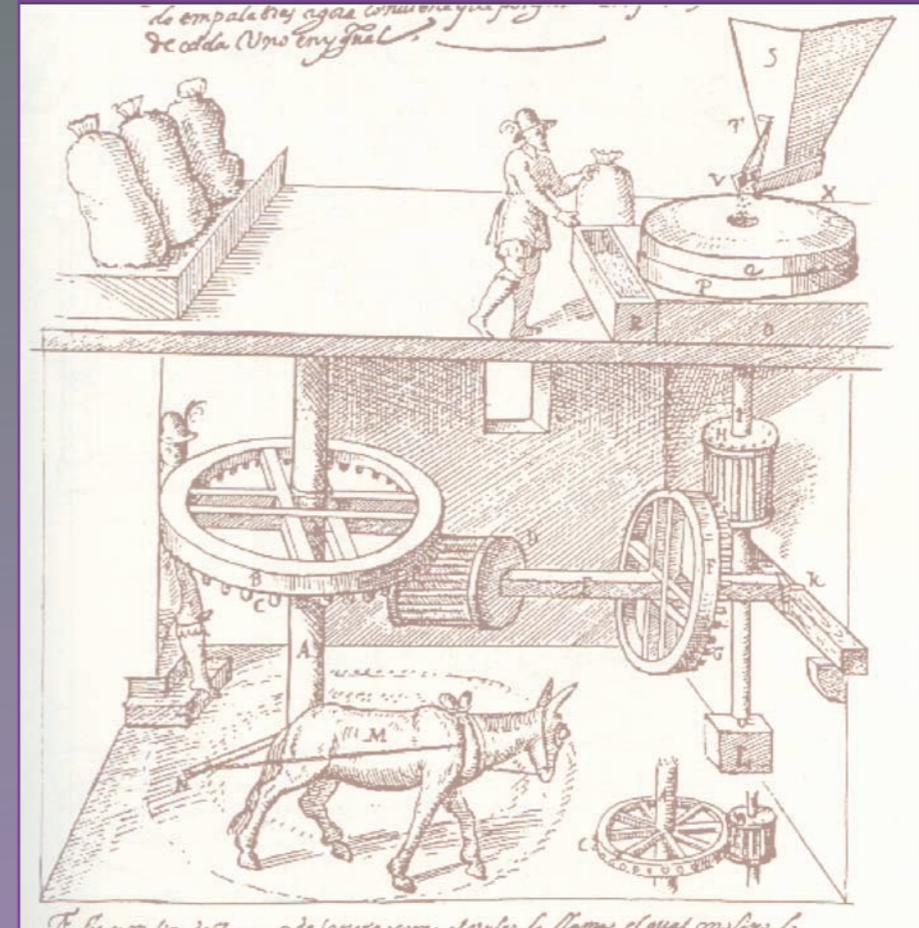


LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGRONÓMICA DE ESPAÑA A AMÉRICA DE 1492 A 1598

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGRONÓMICA DE ESPAÑA A AMÉRICA DE 1492 A 1598

Laura María Iglesias Gómez



Laura María Iglesias Gómez

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGRONÓMICA DE ESPAÑA A AMÉRICA DE 1492 A 1598

Laura María Iglesias Gómez



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Oficina Española
de Patentes y Marcas

© Laura María Iglesias Gómez

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

Oficina Española de Patentes y Marcas

Paseo de la Castellana, 75. Tel.: 91 349 53 00

28071 MADRID

NIPO: 703-08-014-2

I.S.B.N.: 978-84-96113-12-1

Depósito Legal:

Impresión: Gráficas 4, S.A.

© Laura María Iglesias Gómez

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

Oficina Española de Patentes y Marcas

Paseo de la Castellana, 75. Tel.: 91 349 53 00

28071 MADRID

NIPO: 703-08-014-2

I.S.B.N.: 978-84-96113-12-1

Depósito Legal:

Impresión: Sociedad Anónima de Fotocomposición

*Para Asha que ha hecho posible la publicación
de este libro y tantas cosas más.*

ÍNDICE

	<u>Página</u>
Índice	7
Resumen	13
Summary.....	15
Introducción.....	17
 Capítulo 1. ESTADO DE LA CUESTIÓN	
1.1.Delimitación temporal	23
1.2.Marco físico	26
1.3.Estudio analítico de bibliografía y fuentes	32
1.3.1. Manuscritos	32
1.3.1.1. Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas.....	33
1.3.1.2. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del campo.....	37
1.3.1.3. Obras de Agricultura.....	37
1.3.2. Historiadores de Indias	39
1.3.3. Estudios posteriores sobre temas afines	43
1.3.4. Referencias varias en material bibliográfico diverso.....	45
1.3.5. Archivo General de Indias	47
 Capítulo 2. MATERIAL Y MÉTODOS	
2.1. Análisis de métodos científicos	53
2.1.1. Métodos Fenomenológicos	53

2.1.2. Métodos Lingüísticos o Semióticos.....	55
2.1.3. Métodos Deductivos. El método Axiomático	57
2.1.4. Métodos Reductivos.....	58
2.2. Material y métodos. Justificación de las fuentes	59
2.3. Metodología aplicada	
2.3.1. Recopilación exhaustiva de bibliografía y fuentes	63
2.3.2. Filtrado y procesado de la información	64
2.3.3. Análisis, elaboración y discusión de resultados	65
2.3.4. Formulación de conclusiones.....	66
2.4. Tratamiento informático de la documentación	67
2.4.1. Fichas de datos	67
2.4.2. Tratamiento de imágenes	69
2.4.3. Procesado de texto	69
2.4.4. Tratamiento de datos numéricos y gráficos.....	70

Capítulo 3. CULTIVOS Y TÉCNICAS DE CULTIVO

3.1. La expansión de los cultivos europeos en América	73
3.2. Cereales	
3.2.1. Trigo	93
3.2.1.1. Generalidades.....	93
3.2.1.2. Introducción del cultivo de trigo en América.....	95
3.2.1.3. Extensión de los ensayos agrarios al Continente.....	102
3.2.1.4. La política real para estimular la producción agraria y los Corregimientos Reales.....	108
3.2.1.5. Precios del trigo	110
3.2.1.6. El Cultivo del trigo en España en el siglo XVI	127
3.2.1.7. Técnicas culturales del cultivo del Trigo	129
3.2.1.7.1. Preparación de la tierra: labrado, desherbado, quema de rastrojo y estercolado	130
3.2.1.7.2. Selección de la semilla y época de plantación según terreno.....	135
3.2.1.7.3. Siembra	137
3.2.1.7.4. Siega	137
3.2.1.7.5. Trilla y almacenamiento de grano y de paja	138
3.2.2. Cebada	140
3.2.2.1. Generalidades.....	140
3.2.2.2. Aclimatación de la cebada en América	140

3.2.2.3. El Cultivo de cebada en España en el siglo XVI	145
3.2.2.4. Precios de la cebada durante el siglo XVI	147
3.2.3. Arroz	148
3.2.3.1. Generalidades.....	148
3.2.3.2. La aclimatación del cultivo del arroz en América.....	149
3.2.3.3. Técnicas culturales del cultivo del arroz	151
3.2.4. Otros cereales	152
3.2.4.1. La naturalización de otros cereales en América	152
3.2.4.2. Las técnicas de cultivo.....	153
3.2.4.3. Precios de los otros cereales en el siglo XVI.....	155
3.3. La Vid	156
3.3.1. Generalidades	156
3.3.2. Primeros ensayos de aclimatación del viñedo en las Antillas	158
3.3.3. La introducción del cultivo en el Continente.....	159
3.3.4. Técnicas de cultivo de la vid.....	167
3.4. Leguminosas	175
3.4.1. Primeros intentos de naturalización del cultivo de leguminosas en las Antillas	175
3.4.2. La aclimatación de las leguminosas en el Continente	176
3.4.3. Técnicas de cultivo de las leguminosas.....	179
3.4.3.1. Garbanzos	179
3.4.3.2. Habas	180
3.4.3.3. Lentejas.....	181
3.5. Cultivos hortícolas.....	182
3.5.1. Aclimatación de los cultivos hortícolas en las Antillas	182
3.5.2. Extensión del cultivo de hortalizas al Nuevo Continente	185
3.5.3. Técnicas de cultivo de las hortalizas.....	192
3.6. Caña de azúcar	194
3.6.1. Introducción del cultivo de la caña de azúcar en las islas de Barlovento	194
3.6.2. Extensión de los ensayos agrícolas al Nuevo Continente.....	201
3.6.3. Técnicas de cultivo de la caña de azúcar	206
3.7. Cultivos leñosos	
3.7.1. Cítricos	213
3.7.1.1. Introducción del cultivo de cítricos en las Antillas	213
3.7.1.2. La aclimatación de los cítricos en el Nuevo Continente	214
3.7.1.3. Técnicas de cultivo	217

3.7.2. Olivo.....	220
3.7.2.1. Introducción del cultivo del olivo en las islas	220
3.7.2.2. La adaptación del cultivo en el Nuevo Continente.....	221
3.7.2.3. Las técnicas de cultivo del olivo.....	226
3.7.3. Frutales	228
3.7.3.1. Introducción de los frutales en las Antillas	228
3.7.3.2. Extensión del cultivo de frutales al Nuevo Continente	232
3.7.3.2.1. La higuera.....	233
3.7.3.2.2. Las palmas de dátiles.....	234
3.7.3.2.3. El membrillo	236
3.7.3.2.4. El granado.....	238
3.7.3.2.5. El plátano.....	240
3.7.3.2.6. Melocotones, albaricoques, duraznos, peras, manzanas y ciruelas	242
3.7.3.2.7. Guindos, nísperos, almendros, nogales y castaños	246
3.7.3.3. Técnicas de cultivo de los frutales	248
3.7.3.3.1. Plantación	248
3.7.3.3.2. Injerto.....	252
3.7.3.3.3. La poda	252
3.7.3.3.4. El riego	253
3.7.4. Otros árboles	254
3.7.4.1. Moral y morera	254
3.7.4.2. Pinos.....	257
3.7.4.3. Cipreses.....	257
3.8. Cultivos industriales	
3.8.1. Cañafístola	
3.8.1.1. Introducción del cultivo de la cañafístola en las Antillas.....	261
3.8.1.2. Extensión del cultivo de la cañafístola al Nuevo Continente.....	264
3.8.1.3. Técnicas de cultivo de la cañafístola	265
3.8.2. Plantas textiles	
3.8.2.1. El lino.....	267
3.8.2.2. El cáñamo.....	268
3.9. Especies, forrajeras y otras plantas	270
3.9.1. El jengibre	270
3.9.2. El pastel	271
3.9.3. Especies	271
3.9.4. La alfalfa	272
3.9.5. Otras plantas	273

Capítulo 4. TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL

4.1. Molinería	
4.1.1. Técnicas de molinería en España en el siglo XVI.....	277
4.1.1.1. Los molinos españoles.....	277
4.1.1.2. Características técnicas de los molinos españoles	282
4.1.1.2.1. Molinos de sangre o atahonas	285
4.1.1.2.2. Molinos flotantes	288
4.1.1.2.3. Molinos de viento	290
4.1.1.2.4. Molinos de rodezno con canal.....	293
4.1.1.2.5. Molinos de rodezno con cubo	300
4.1.1.2.6. Molinos de rodezno con presa y canal	307
4.1.1.2.7. Molinos de rodezno con cubo y presa	308
4.1.1.2.8. Molinos de regolfo con cubo.....	309
4.1.1.2.9. Molinos de regolfo con cubo y balsa	311
4.1.1.2.10. Aceñas.....	314
4.1.2. Molinos de grano en América.....	318
4.1.3. La transferencia de tecnología molinera de España a América	329
4.2. Industria azucarera.....	334
4.2.1. La industria azucarera en el siglo XVI en España.....	334
4.2.1.1. Levante.....	340
4.2.1.2. Andalucía	343
4.2.1.3. Canarias	345
4.2.2. La industria azucarera en América.....	351
4.3. Tecnología enológica	369
4.3.1. Importancia del vino en el siglo XVI	369
4.3.2. Tecnología enológica en el siglo XVI en España	370
4.3.3. Introducción de la tecnología enológica en América.....	378
4.4. Tecnologías complementarias	380
4.4.1. Almazaras.....	380
4.4.2. Queserías	390
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES	393

RESUMEN

Desde el momento del descubrimiento de América, comenzó un importante proceso de transferencia de tecnología agronómica, desde España hacia América.

Los Conquistadores llevaron desde España las distintas especies cultivadas en Europa e intentaron aclimatarlas en el Nuevo Continente. La aclimatación de los cultivos encontró numerosos obstáculos. Los españoles desconocían las características ecológicas americanas. Por consiguiente, les resultaba difícil conocer las plantas o variedades adecuadas para cada zona. En América, no había instrumentos de hierro ni disponían de los aperos agrícolas adecuados para las labores agrarias.

Los indígenas americanos no disponían de animales con el porte y fuerza adecuados para trabajar en las labores agrícolas. Los españoles introdujeron la cría de las especies idóneas y enseñaron a los nativos a aprovechar la fuerza animal para la realización de las tareas del campo.

En las Antillas, los primeros territorios descubiertos, se aclimataron con éxito los cítricos y la caña de azúcar. Otras especies, como los cereales o el olivo no pudieron obtenerse en las islas y fue necesario naturalizarlas en tierras continentales.

Los españoles enseñaron a los indígenas a realizar las prácticas culturales habituales en España, como las labores de preparación del terreno, la siega, la trilla o la escarda. En el ámbito de las especies leñosas, los mayores aportes tecnológicos fueron la introducción de la poda y el injerto.

La incorporación de los españoles a la agricultura americana supuso el nacimiento de la agricultura comercial y un aumento significativo de la producción agraria. Comienza la necesidad del procesado de alimentos y, por consiguiente, nace la agroindustria americana.

Para fabricar el azúcar a partir del jugo de la caña dulce o la harina a partir de los diversos cereales era necesaria la molienda. Se analizan los tipos de molinos empleados en España y en América durante el siglo XVI, así como el propio proceso de transferencia tecnológica que permitió el paso de uno a otro lugar.

Asimismo, los Conquistadores enseñaron a los indígenas a fabricar otros productos alimenticios como el vino y el queso, implantando nuevas industrias alimentarias en América.

SUMMARY

Since the discovery of America, an important process of agronomic technology transfer, from Spain to America began.

The Conquerors carried the different species cultivated in Europe from Spain and they attempted to acclimatize them in the New Continent. The crop acclimatization found numerous obstacles. The Spanish were not acquainted with the American ecological characteristics. Consequently, It was difficult for them to know which plant varieties were adequate for each zone. In America, there were not iron instruments at the time neither they disposed of the adequate agricultural tools for the agrarian works.

The Americans indigenous didn't have animals with the behaviour and adequate strength to work in the agricultural works. The Spanish introduced the breeding of suitable species and taught the native to take advantage of the animal strength for the realization of field tasks.

In the first discovered territories, the Antilles, citrus fruits and sugar cane were acclimatized with success. Other species, like cereals or the olive tree, couldn't grow in the islands and it was necessary to naturalize them in continental land.

The Spanish taught the indigenous to carry out the cultural usual practices in Spain, like land preparation, reaping, threshing or weeding hoe. About the ligneous species, the main technological contribution was the introduction of pruning and grafting.

The incorporation of the Spanish to the American agriculture meant the birth of the commercial agriculture and an significant increase of the agrarian production. The necessity of processing foods began and, consequently, the American food industry was born.

In order to manufacture sugar from the juice of the sweet cane or the flour from the diverse cereals, milling was necessary. The types of mills employed in Spain and in America during the XVI century, as well as the process of technological transfer that permitted the transfer to other places are analyzed.

Also, the Conquerors taught the indigenous to manufacture other nourishing products, like wine and cheese, implanting other new food industries in America.

INTRODUCCIÓN

En primer lugar, es importante establecer el objetivo principal del presente trabajo de investigación: determinar claramente la transferencia de tecnología agronómica entre España y América de 1492 a 1598, tanto cualitativa como cuantitativamente. Ello surge por la necesidad de establecer el papel propagador de aquellos españoles que fueron al Nuevo Continente y se involucraron en las labores agrarias intentando reproducir allí el modelo productivo que conocían.

Dentro de la tecnología agronómica, se estudian los cultivos que llevaron los españoles al Nuevo Continente y las técnicas culturales asociadas. Fundamentalmente, se ha buscado la documentación que refleje el aporte tecnológico de España, lo cual no quiere decir que en algunos momentos y zonas no haya influencias de otros países europeos, simplemente no están dentro del campo de estudio del presente trabajo.

Debido a la extensión y envergadura de la labor investigadora que se ha realizado, ha sido necesario dejar de estudiar parte del material e información recopilados, en particular, aquellos que se relacionaban con la ganadería y que podrían servir de base para trabajos posteriores.

Dentro de las plantas y sus técnicas de cultivo, se analizan especialmente aquellas que tienen un aprovechamiento alimentario y, aunque también se estudian las plantas textiles o medicinales, no se profundiza en las tecnologías y obrajes que permiten su explotación por situarse fuera de la industria alimentaria, objetivo principal de este trabajo. En particular, se buscan los orígenes de la agricultura comercial en América, es decir, del paso de los cultivos de subsistencia a las estructuras agrarias que no sólo se autoabastecen sino que también comercializan los cultivos que cosechan e incluso realizan su manufactura, como sucederá con la producción de azúcar en los ingenios o la fabricación de harina en los molinos de cereal.

Se ha profundizado en las tecnologías agroalimentarias que se llevaron de España a América en el período de estudio, intentando establecer el nivel tecnológico de los conocimientos agronómicos del siglo XVI, principalmente en los sectores de molinería, azucarería y enología.

España volcó sus conocimientos, su tecnología y su carácter innovador en el Nuevo Mundo, incluso permitiendo la salida de sus secretos más celosamente guardados. Los Reyes Católicos primero, y sus sucesores después, prohibieron la salida de España de ganado merino, para proteger las exportaciones de lana de alta calidad española. Se trataba de lo más restrictivo de la legislación española y, sin embargo, a las colonias americanas no sólo se permitió su envío sino que se estimuló¹. Este tipo de actuaciones tiene sentido si se concibe la idea del “español de Indias” o indiano como ciudadano español de plenos derechos que tenían los reyes españoles.

Desde muy pronto, se hizo una aportación fundamental a las Indias: el derecho español. Los reyes legislaron sobre los nuevos territorios e hicieron respetar en ellos normativas afines a las que regían en Castilla. No quiere ello significar que no hubiese abusos con respecto a los indios, sino que para la Corona los indios y demás habitantes de América son sus súbditos y están protegidos y obligados por sus leyes. De hecho, los reyes pronto comprenderán la fragilidad del indígena para algunos trabajos especialmente duros como las minas e intentarán frenar su explotación por medio de las leyes adecuadas. No obstante, los instrumentos de ejecución de la ley, la distancia y el tiempo necesario para las disposiciones dificultarán la aplicación efectiva de algunas de ellas.

Los reyes españoles desde los comienzos de la Conquista, dictarán leyes sobre la obligación de establecer en las Indias parroquias, hospitales y colegios, en su afán de dotar a la población de equipamientos similares a los de la metrópoli. Incluso, al poco tiempo, tendrán Universidades. En este contexto de aportación de la cultura europea al continente americano, los españoles desempeñarán un papel fundamental.

La agricultura, como sector estratégico para garantizar las necesidades alimenticias de la población y debido al reparto de tierras como política impulsora del arraigo en los nuevos territorios, fue un amplio marco de desarrollo para los españoles.

Es importante destacar el mérito de aquellos que, desconociendo el entorno ecológico americano, con pocos medios y a veces, incluso en difíciles condiciones físicas y políticas propagaron el material vegetal y los conocimientos agronómicos de España. Es cierto que en el intercambio de enfermedades generalmente los indígenas llevaron la peor parte, sin embargo, muchos españoles adquirirían también enfermedades que les eran extrañas y que les costaban la vida o un deterioro físico significativo.

Iniciar una actividad agrícola significaba asentarse en un territorio, renunciando con ello a explorar nuevos espacios y a las ventajas que ello conllevaba. Por otra parte, para conseguir la colaboración de los indígenas era imprescindible formarles en las nuevas técnicas, proceso que implicaba un tiempo no siempre definido. Además para poder conseguir buenas produc-

¹ Real Cédula donde se da la orden de enviar dos ovejas merinas, árboles y viñas, lino y cáñamo, burras y moreras [...], 20-10-1537. Archivo General de Indias (AGI), Indiferente 1962, L. 5, F. 273v.

ciones era necesario movilizar muchos recursos: capital invertido en utillaje agrícola, animales, hombres, semillas, etc., y en algunos momentos, ni siquiera disponían de todo lo necesario para poder hacerlo. En particular, para la propagación vegetal tendrán que utilizar plantones y semillas que han viajado durante meses en las húmedas bodegas de los barcos y que, muchas veces, su estado imposibilitaba cualquier aprovechamiento.

A pesar de estas dificultades, los españoles llegados a las Indias no sólo no despreciarán las labores agrarias, sino que muchas veces se embarcarán una y otra vez en esta empresa sin conocer el éxito, como sucederá con todos los ensayos para aclimatar el trigo en las islas de Barlovento, y solicitarán incansablemente material vegetal a la Corona para intentar su propagación.

La agricultura y la agroindustria en sí eran símbolos de poder y “status” en la sociedad colonial, porque movilizaban muchos recursos económicos y humanos. Aquellos españoles que marcharon a las Indias en busca de una vida mejor deseaban ser grandes empresarios agrícolas, porque la posesión de las tierras y de los ingenios era el mayor premio a sus esfuerzos, de hecho es lo que todos pedirán a la Corona por sus servicios. Aunque indudablemente hubo otros que prefirieron otras actividades como la minería, la pesca de perlas, la exploración de nuevos territorios, etc.

El historiador de Indias Vázquez de Espinosa es fiel testigo de la dedicación de los españoles a las labores agrarias: *Tiene la villa de Cañete [Perú] 100 vezinos Españoles con iglesia parroquial, vn conuento de San Francisco y hospital, los mas de los vezinos de esta villa son labradores en todo este valle [...]². La general ocupación de los vezinos de esta ciudad son labranças y Crianças de Ganados, y en traginar mantenimientos a la villa de Potosí y traer de ella algunas mercaderias y otros mantenimientos que faltan en esta ciudad [...]³* (Vázquez de Espinosa, 1948)³.

Emprender actividades agrarias era una empresa con alto riesgo, porque ni siquiera aquellos que habían sido agricultores en España estaban adaptados al nuevo medio natural, desconocían las épocas y condiciones para las labores y no sabían cuáles eran los cultivos apropiados a cada tipo de terreno.

Una vez que se obtengan los primeros resultados agrícolas, se instalará la industria agroalimentaria como necesidad subsiguiente. Si hay producciones de grano, se necesitan molinos para molerlo, si hay uvas, se necesitarán bodegas y, para la caña, los ingenios azucareros.

La introducción de la agroindustria implica la inmovilización de fuertes capitales en una empresa de alto riesgo, sujeta a los resultados agrícolas, las condiciones climáticas, las

² Vázquez de Espinosa, A., 1948, Compendio y Descripción de las Indias Occidentales. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 444.

³ Vázquez de Espinosa, A., 1948, Compendio y Descripción de las Indias Occidentales. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 609.

disponibilidades de mano de obra, la concesión de suertes de agua, las plagas, etc. Aún así, probablemente la mayor aspiración de los españoles en las Indias fuese ser “señor de ingenio”, porque éste era un empresario importante, admirado y respetado por todos, que organizaba la vida laboral y administrativa de su comarca, ya que las demás actividades se orientaban alrededor del ingenio que era el polo de desarrollo.

Los fuertes requerimientos de los ingenios, es decir, los centros agroindustriales americanos (aunque este vocablo se mantiene actualmente en algunas explotaciones de miel de caña de la zona de Málaga) harán que este sueño de “El Dorado” pueda ser, a veces, más aparente que real. Algunos ingenios necesitan créditos para obtener el capital circulante necesario para la explotación, pero luego los prestamistas cobran sobre la cosecha y, si el año es malo, puede ocurrir que apenas haya beneficios o incluso se endeuden. Son la imagen del esplendor aunque muchos terminarán arruinados o simplemente se mantendrán sin grandes beneficios.

Por último, es importante resaltar el espíritu renacentista que impulsó a aquellos españoles a abandonar su casa, sus gentes, sus costumbres, por una empresa cuyo final desconocían, pero a la que se entregaban completamente.

Está terminando el siglo XV, acaba de nacer en España el concepto de nación. La unificación de los reinos de Castilla y Aragón, a los que pronto se unirán Navarra y Granada, ha consolidado la unidad territorial. Acaba de terminar la Reconquista, en la que los cristianos se enfrentaban a los moros en una defensa a ultranza de su religión y creencias más profundas.

España dispone además de los adelantos técnicos de la época, tanto la industria como el comercio estaban fuertemente desarrollados. La agricultura y la ganadería serán también sectores importantes, y los reyes intentarán impulsarlos por medio de medidas encaminadas a protegerlos, es el principio de las políticas de intervención estatal, en especial, en lo referente a los precios y sistemas de inspección y control de producción.

Este hombre renacentista que está interesado por las ciencias y la técnica, por las artes, el pensamiento humanístico y la religión, siente el impulso de llevar su cultura y sus creencias a otros lugares. El espíritu navegante y explorador de los portugueses les lleva a controlar las rutas marítimas y a impulsar viajes de exploración. Es el país vecino, y su influencia se siente en la corte española. Se dispone además de las naves adecuadas, las carabelas, y de los últimos adelantos en instrumentos de navegación.

Fue un momento de esplendor técnico y de impulso político, que se tradujo en un espíritu imperialista y expansionista, que pretendía llevar su cultura, su fe y su forma de vida, más allá de sus fronteras, para convertir a los infieles y paganos, dentro de la sacralización característica de la vida medieval.

En definitiva, se trata de un fuerte impulso de una nación que acaba de formarse y que será el principio de un gran imperio cultural.

CAPÍTULO 1. ESTADO DE LA CUESTIÓN

1.1. Delimitación temporal

1.2. Marco físico

1.3. Estudio analítico de bibliografía y fuentes

CAPÍTULO 1. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Inicialmente, para poder establecer la contribución española al desarrollo de la ingeniería agronómica en América, tendremos que delimitar claramente el campo de estudio y establecer los conocimientos de los que se parte en este sentido.

1.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL

Dado que se pretende establecer las técnicas agronómicas que fueron introducidas en América gracias a los conocimientos aportados por los españoles, se abarcará un espacio temporal desde 1492 (Conquista de América) hasta 1598. Este período de tiempo viene impuesto por dos razones básicas:

- 1598, está terminando el siglo XVI, algo más de un siglo de conquista, nos marca el final en el tiempo de este trabajo de investigación, porque a principios del siglo XVII aparecen ya inventos y patentes de tipo agroindustrial autóctonos en América, especialmente en aquellas industrias que aunque inicialmente fueron estimuladas por la metrópoli, posteriormente se desarrollaron en América más que en ésta, como sucede por ejemplo, con la industria azucarera. Bajo este punto de vista, sólo hasta finales del siglo XVI era posible garantizar la procedencia española de la tecnología que se estudia¹.
- 1598, es el final del reinado de Felipe II y, puesto que el desarrollo de la agricultura y toda la tecnología agroalimentaria estaba condicionado por la política española en el Nuevo Mundo, es éste un final idóneo para el marco temporal, ya que de esta

¹ Se estudia la tecnología española que fue llevada a América, aunque ello no impide que pueda aparecer alguna referencia a tecnología portuguesa o de otra procedencia si es necesario para comprender algún aspecto del tema de estudio.

forma este estudio queda encuadrado en el reinado de los Reyes Católicos, inicialmente y de los Austrias Mayores después, Carlos I y Felipe II. A continuación, en la tabla 1.1 se exponen cronológicamente los reinados, según la Enciclopedia de Historia de España, de Miguel Artola².

Tabla 1.1. Reinados en España de 1474-1598

DURACIÓN	REINADO
1474-1504	Isabel I de Castilla
1479-1516	Fernando II de Aragón (V de Castilla)
1504-1555	Juana I
1504-1506	Felipe I
1516-1556	Carlos I
1556-1598	Felipe II

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos existentes en la Enciclopedia de Historia de España, de Miguel Artola³.

A lo largo del siglo XVI habrá tres períodos en los que los reinos españoles sean gobernados por regentes. En estos casos, serán éstos quienes tomen las decisiones fundamentales en la política concerniente a los nuevos territorios incorporados a la Corona Española.

En la tabla 1.2, se presenta la duración de las distintas regencias y las personalidades que las desempeñaron. En el caso del Cardenal Cisneros es importante señalar el papel primordial que concedió a la agricultura. En su preocupación por mejorarla y fomentarla impulsó la creación de un tratado de agricultura que recopilase todo el saber agronómico de su época. Esta labor fue encomendada a Gabriel Alonso de Herrera.

En general, la política real en las Indias seguirá las directrices marcadas en los largos reinados, es decir, básicamente estará condicionada en un primer momento por las decisiones de los Reyes Católicos (en cuanto a las actuaciones en el Nuevo Mundo, la muerte de la reina Isabel no cambia fundamentalmente las tendencias, por ello, se habla de período de los Reyes Católicos), después Carlos I y, por último, Felipe II.

² López, B.; Ibáñez, J. L.; Viguera, M. J., y Ruiz, F. (1993): *Enciclopedia de Historia de España*, dirigida por Miguel Artola. Madrid, Alianza Editorial, Capítulo VI, Cronología, Mapas y Estadísticas. Príncipes, Reyes y Jefes de Estado, p. 1070.

³ López, B.; Ibáñez, J. L.; Viguera, M. J., y Ruiz, F. (1993): *Enciclopedia de Historia de España*, dirigida por Miguel Artola. Madrid, Alianza Editorial, Capítulo VI, Cronología, Mapas y Estadísticas. Príncipes, Reyes y Jefes de Estado, p. 1070.

Tabla 1.2. Regentes en España durante el siglo XVI

DURACIÓN	REGENCIA
1504-1506	Fernando II de Aragón, regente de Castilla
1516-1517	Cardenal Francisco Jiménez de Cisneros, regente de Castilla
1516-1517	Alonso de Aragón, Arzobispo de Zaragoza, regente de Aragón

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos existentes en la Enciclopedia de Historia de España, de Miguel Artola⁴.

Asimismo, es importante conocer en cada momento de nuestro período de estudio quién ejercía la autoridad en la América Española. Para ello, se proporciona la lista de los virreyes existentes en las Indias en esta época, según la Enciclopedia de Historia de España de Miguel Artola⁵.

En la tabla 1.3, se indica la duración temporal, el lugar sobre el cual tenía autoridad y la persona que desempeñaba el cargo correspondiente al máximo representante de la Corona en cada zona.

Tabla 1.3. Máximos representantes reales en las Indias durante el siglo XVI

DURACIÓN	VIRREYES DE NUEVA ESPAÑA (MÉXICO)
1535-1550	Antonio de Mendoza
1550-1564	Luis de Velasco
1564-1566	Gobierno interino de la Audiencia de México
1566-1568	Gastón de Peralta, Marqués de Falces
1568-1580	Martín Enríquez de Almansa
1580-1583	Lorenzo Suárez de Mendoza, Conde de La Coruña
1584-1585	Pedro Moya de Contreras, Arzobispo de México (interino)
1585-1590	Álvaro Manrique y Zúñiga, Marqués de Villamanrique
1590-1595	Luis de Velasco, hijo
1595-1603	Gaspar de Zúñiga y Acevedo, Conde de Monterrey

⁴ López, B.; Ibáñez, J. L.; Viguera, M. J., y Ruiz, F. (1993): *Enciclopedia de Historia de España*, dirigida por Miguel Artola. Madrid, Alianza Editorial, Capítulo VI, Cronología, Mapas y Estadísticas. Príncipes, Reyes y Jefes de Estado, p. 1070.

⁵ *Ibidem*, pp. 1202-1205.

**Tabla 1.3. Máximos representantes reales en las Indias durante el siglo XVI
(Continuación)**

DURACIÓN	GOBERNADORES Y VIRREYES DEL PERÚ
1534-1540	Francisco Pizarro, Gobernador
1540-1544	Cristóbal Vaca de Castro, Gobernador
1544-1546	Blasco Núñez de Vela, Virrey
1546-1550	Pedro de la Gasca, Gobernador
1550-1552	Antonio de Mendoza, Virrey
1552-1555	Melchor Bravo de Saravia, Gobernador
1555-1561	Andrés Hurtado de Mendoza, primer Marqués de Cañete, Virrey
1561-1564	Diego López de Zúñiga y Velasco, Conde de Nyeva, Virrey
1564	Juan de Saavedra, Gobernador
1564-1569	Lope García de Castro, Gobernador
1569-1581	Francisco de Toledo, Virrey
1581-1583	Martín Enríquez de Almansa, Virrey
1583-1586	Cristóbal Ramírez de Cartagena, Gobernador
1586-1589	Fernando de Torres y Portugal, Conde de Villar don Pardo, Virrey
1589-1596	García Hurtado de Mendoza y Manrique, Marqués de Cañete, Virrey
1596-1604	Luis de Velasco, Virrey

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos existentes en la Enciclopedia de Historia de España, de Miguel Artola⁶.

1.2. MARCO FÍSICO

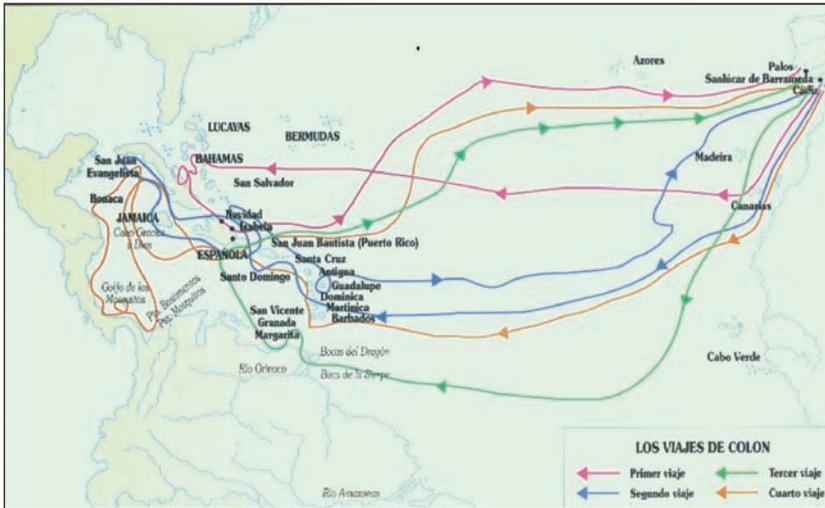
El espacio físico que abarca este estudio se ubica en la América Española, es decir, en aquellas zonas de América que fueron conquistadas por los españoles. Esto quiere decir, que aunque pueda haber alguna referencia a Brasil, Madeira, Portugal, etc., éstas se harán en la medida en que sean necesarias para explicar la realidad en la zona de estudio pero no se estudiarán particularmente.

En primer lugar, como resultado de las exploraciones llevadas a cabo por el Almirante Cristóbal Colón, se descubrieron las Antillas, es decir, un conjunto de islas situadas en el mar Caribe y que fueron bautizadas por los españoles con las denominaciones: Juana (Cuba), Española (Santo Domingo), San Juan Bautista (Puerto Rico) y Santiago (Jamaica), las islas de mayor tamaño y, Fernandina, Isabela, Guadalupe, Dominica y Martinica, entre otras, las menores. En el mapa 1.1 se pueden observar los itinerarios seguidos por Colón en sus viajes a las Indias.

Una vez descubiertas las Antillas y, partiendo de ellas tendrá lugar la exploración y colonización del resto del continente. En los mapas 1.2. Descubrimientos en el Centro y Norte de América y 1.3. Exploración de Sudamérica, 1531-1548 pueden observarse las principales rutas de exploración que permitieron a los “Adelantados” adentrarse en territorios desconocidos y anexionarlos a la Corona española.

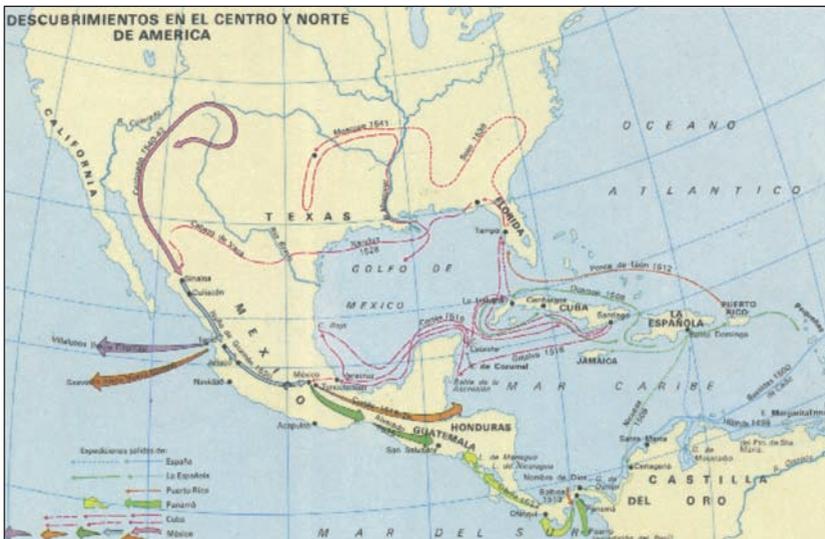
⁶ López, B.; Ibáñez, J. L.; Viguera, M. J., y Ruiz, F. (1993): *Enciclopedia de Historia de España*, dirigida por Miguel Artola. Madrid, Alianza Editorial, Capítulo VI, Cronología, Mapas y Estadísticas. Príncipes, Reyes y Jefes de Estado, p. 1070.

Mapa 1.1. Los viajes de Colón



Fuente: Los Viajes de Colón, María Luisa Laviana Cuetos⁷.

Mapa 1.2. Descubrimientos en el Centro y Norte de América

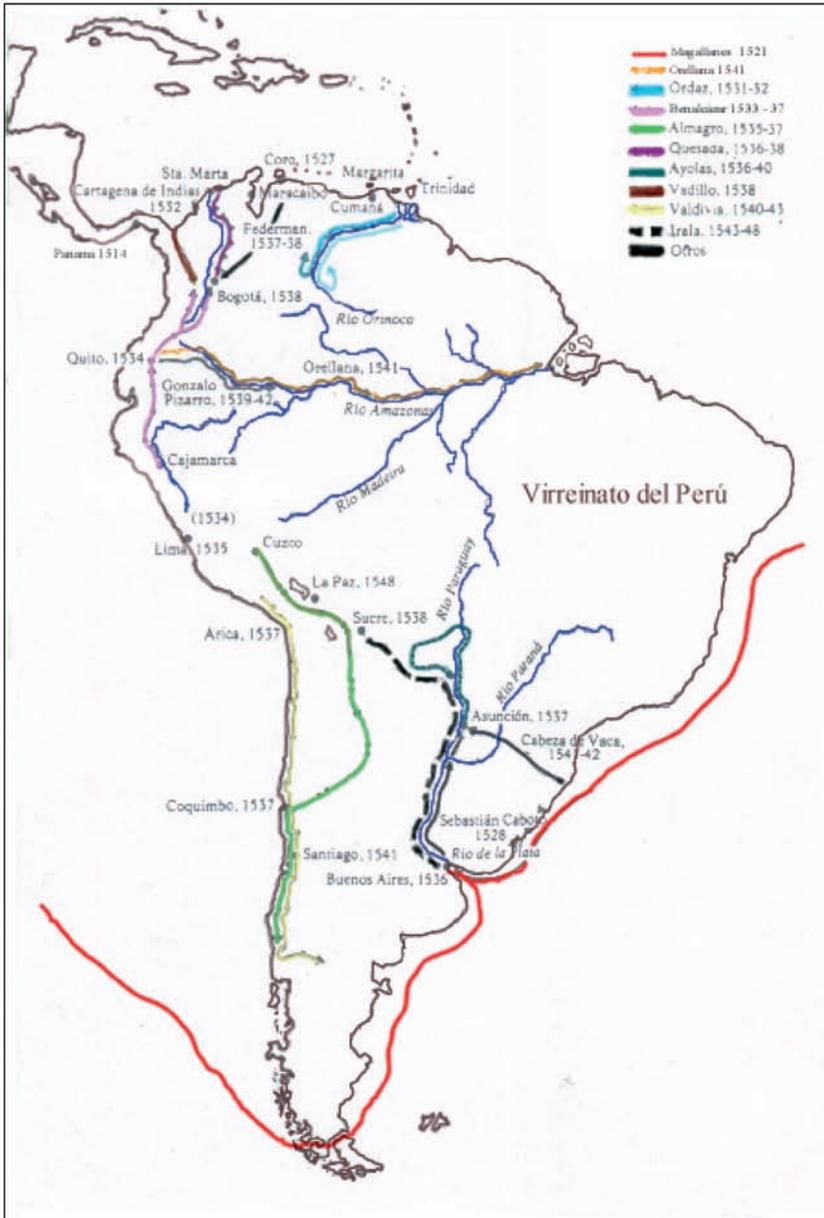


Fuente: Atlas Histórico Básico SPES⁸.

⁷ Laviana Cuetos, M. L. (1996): *La América Española, 1492-1898. De las Indias a Nuestra América*. Madrid, Historia de España, nº 14, Historia 16, Temas de Hoy S.A., S.G.E.L., p. 19.

⁸ Equipo Ed. Bibliograf, 1974, *Atlas Histórico Básico SPES*. Barcelona, Bibliograf, S. A., p. 21.

Mapa 1.3. Exploración de Sudamérica, 1531-1548



Fuente: Versión policromática del mismo mapa en Enciclopedia de Historia de España de Miguel Artola⁹.

⁹ López-Davadillo, J. (1993): *Enciclopedia de Historia de España*, dirigida por Miguel Artola. Madrid, Alianza Editorial, Capítulo VI, Cronología, Mapas y Estadísticas. Mapas, p. 924.

De esta forma, las Antillas y el resto de América se incorporaron en las representaciones cartográficas para establecer rutas de navegación hacia ellas. Las exploraciones se vieron favorecidas por la existencia de estos mapas que facilitaron el tránsito hacia América. El mapa 1.4 corresponde a un mapamundi de mediados del siglo XVI, en el que se pueden apreciar las Antillas y el Continente Americano.

Mapa 1.4. Suma de Cosmografía de Pedro de Medina



Fuente: De Medina, P., mediados del siglo XVI, *Summa de Cosmographia*, Biblioteca Nacional, Manuscrito Res. 215¹⁰.

Una vez iniciada la conquista, se dotó a los nuevos territorios de los organismos necesarios para su gobierno. El territorio colonizado por España se estructuró en dos grandes unidades político-administrativas, los virreinos de México y Perú. Ambos eran gobernados por sus respectivos virreyes, los máximos representantes de la Corona en América.

Los territorios de menor importancia eran regidos por funcionarios reales de menor rango, *corregidores* o *alcaldes mayores*, y los más importantes, por *gobernadores*. Estos se ocupaban tanto de gobernar como de administrar justicia en su jurisdicción.

Si los habitantes de las Indias no estaban de acuerdo con las acciones de los funcionarios reales, fundamentalmente Corregidores, Alcaldes o Gobernadores debían recurrir a la inter-

¹⁰ De Medina, P. (1974): *Summa de Cosmographia*, Biblioteca Nacional, Manuscrito Res. 215 de mediados del siglo XVI. Madrid, Catálogo de la Exposición "Cartografía en la época de los descubrimientos", Biblioteca Nacional e Instituto Geográfico y Catastral, pp. 20 y 75.

vención de las Audiencias, localizadas en las principales ciudades indianas. En muchas ocasiones el presidente de la Audiencia era el propio Gobernador. En el mapa 1.5 aparecen representadas las principales Audiencias pertenecientes a los Virreinos de Nueva España y Perú.

Mapa 1.5. Territorios ocupados por los europeos a finales del siglo XVII



Fuente: *La Colonización. La huella de España en América*, de Pablo Emilio Pérez Mallaina¹¹.

Paralelamente al proceso de colonización, fueron designándose en América los oficiales reales encargados de recaudar los tributos correspondientes a las arcas del estado: contadores, factores, tesoreros y veedores.

¹¹ Pérez Mallaina, P. E. (1988): *La colonización. La huella de España en América*. Toledo, Biblioteca Iberoamericana, nº 13, Ediciones Anaya y Sociedad Estatal para la Ejecución de Programas del Quinto Centenario, p. 43.

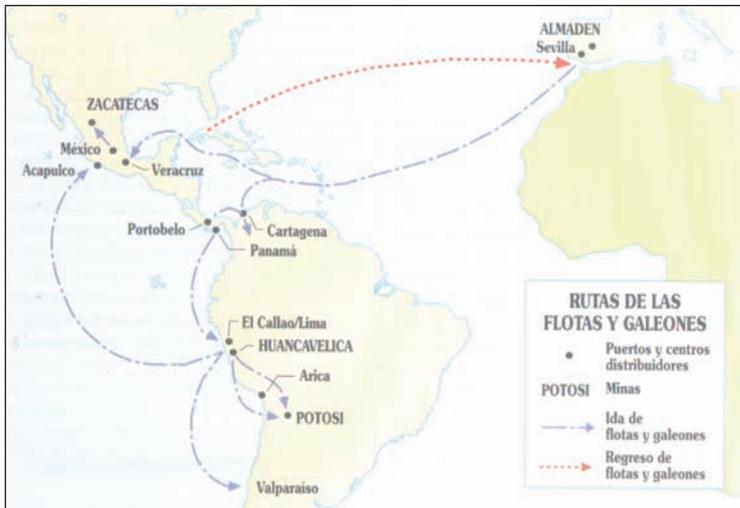
Los territorios conocidos y ocupados por los españoles a finales del siglo XVI, abarcaban zonas que corresponden actualmente a los siguientes países: Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay, parte del actual Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Trinidad Tobago, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, México, Belice, Bahamas, Curaçao, Puerto Rico y Sur de Estados Unidos.

Debido a la amplitud de asuntos y lugares que debía atender la Corona, se constituyó en 1523 el Real y Supremo Consejo de Indias para asesorar al monarca y disponer la ejecución de las órdenes reales respecto a los territorios de ultramar. Para llevar a cabo dichas órdenes reales, se creó la Casa de Contratación.

La Corona española controlaba los intercambios comerciales obligando a que todos los barcos con destino a las Indias partiesen del puerto de Sevilla, aunque en situaciones excepcionales autorizó la utilización de otros puertos. Además se registraban los cargamentos de los barcos, de mercancías y pasajeros, cuando regresaban o salían hacia las Indias. Este monopolio comercial provocó un desarrollo económico excepcional en las zonas en torno a la ciudad de Sevilla.

Hubo momentos en los que, debido a la inestabilidad del tráfico marítimo, fue necesario organizar flotas una o dos veces al año con destino a las Indias. Estas flotas iban protegidas por la armada real para evitar ataques y accidentes. En el mapa 1.6, se muestran las rutas seguidas por las flotas y galeones.

Mapa 1.6. Rutas de las flotas y de los galeones



Fuente: Rutas de las flotas y galeones, de María Luisa Laviana Cuetos¹².

¹² Laviana Cuetos, M. L. (1996): *La América Española, 1492-1898. De las Indias a Nuestra América*. Madrid, Historia de España, nº 14, Historia 16, Temas de Hoy S.A., S.G.E.L.

1.3. ESTUDIO ANALÍTICO DE BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Una vez establecidos los límites físicos y temporales de este trabajo de investigación, el punto de partida para poder establecer la tecnología agronómica que fue llevada a América estaba en determinar dichos conocimientos en España, a finales de la Edad Media y principios de la Edad Moderna, y más concretamente en la época de los Reyes Católicos y siglo XVI.

No solamente en el terreno de la agronomía, sino en las ciencias en general, es difícil determinar el patrimonio medieval de conocimientos. En este sentido, las fuentes disponibles han sido de cinco tipos:

1.3.1. Manuscritos medievales.

1.3.2. Historiadores de Indias.

1.3.3. Estudios posteriores sobre temas afines.

1.3.4. Referencias varias en material bibliográfico diverso.

1.3.5. Archivo General de Indias.

1.3.1. MANUSCRITOS

Los manuscritos de la época nos muestran de forma directa la tecnología existente. Para poder estudiar de forma coherente estos manuscritos, debemos considerar que la forma de pensar del hombre de la Edad Media era muy diferente a la actual del pensamiento científico y racional. La fuerte vivencia religiosa que imperaba en la Edad Media, aparece reflejada también en los textos científicos de la época, teniendo en cuenta que cualquier metodología científica debía incluir también referencias divinas, puesto que necesariamente coexistían con la idea extendida de un universo geocéntrico y el temor de Dios como gobernador de toda la naturaleza y de todos los hechos. Desde este punto de vista deben entenderse, por ejemplo, las referencias religiosas del “Manuscrito de Francisco Lobato” o la atribución en el mismo manuscrito de la caída de unas tejas sobre el autor y un amigo a un castigo divino por faltar a misa para revisar un mapa antiguo, sin que, por ello, el texto en general, pierda rigor científico.

Por otra parte, es difícil manejar estos manuscritos por la forma en que se exponen las diversas tecnologías. No se establece una separación total por apartados, lo cual implica que un mismo tema puede repetirse en varios capítulos o volver a aparecer cada vez que la idea surge en la mente del autor. Esto supone un choque frente a la estructura ordenada de los libros modernos, donde además normalmente no se mezclan temas técnicos con otro

tipo de apuntes, mientras esto ocurre en los manuscritos del siglo XVI, por ejemplo, se encuentran poemas del autor en el “Manuscrito de Francisco Lobato” o una receta de morcillas dulces en los “Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas”.

Realmente no se conservan muchos manuscritos técnicos de la época, pero los principales en el ámbito agroindustrial, son:

- 1.3.1.1. “Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas”¹³, posiblemente del siglo XVII, aunque debió comenzarse a escribir a finales del siglo XVI.
- 1.3.1.2. “Manuscrito que escribió en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo”¹⁴, probablemente de finales del siglo XVI, ya que en él se citan acontecimientos que tuvieron lugar entre 1547 y 1585.
- 1.3.1.3. “Obras de Agricultura”¹⁵, de principios del siglo XVI, es un compendio de la tecnología agraria empleada en España en los siglos XV y XVI.

Se analiza a continuación la información que proporciona cada manuscrito.

1.3.1.1. LOS VEINTIÚN LIBROS DE LOS INGENIOS Y MÁQUINAS¹⁶

Se trata de un manuscrito que fue empezado a escribir a finales del siglo XVI y probablemente terminado en el siglo XVII. En el libro, hay una dedicatoria al rey Felipe II. En este período en España, no era raro, como muestra de respeto, dedicar los libros a los reyes reinantes.

Durante siglos fue atribuido a Juanelo Turriano, puesto que es esto lo que pone en el libro y a priori se aceptó. Sin embargo, actualmente se sabe que éste no pudo ser el autor, como argumenta magistralmente J.A. García-Diego en el prólogo del libro con este mismo título “Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas”¹⁷ publicado por el Colegio de In-

¹³ Turriano, J. (Pseudo): Manuscrito aparentemente de finales de la época de Felipe II (1556-1598), *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Madrid, Biblioteca Nacional de España, microfilm, números 3.372-76 y Turriano, J. (Pseudo), 1983, *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas, con prólogo de José A. García-Diego*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

¹⁴ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid.

¹⁵ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

¹⁶ Turriano, J. (Pseudo): Manuscrito aparentemente de finales de la época de Felipe II (1556-1598), *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Madrid, Biblioteca Nacional de España, microfilm, números 3.372-76.

¹⁷ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas, con prólogo de José A. García-Diego*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

genieros de Caminos, Canales y Puertos. Actualmente, se sabe que el autor fue un aragonés, pero se desconoce si Pedro Juan de Lastanosa, como propone Nicolás García Tapia, o algún otro. Lo importante es que el libro fue escrito por un español y refleja la tecnología española de los siglos XVI y XVII.

En el siglo XVII, el manuscrito se separa en cinco partes de extensión parecida. El primer volumen, incluye cinco libros, el primero trata de las calidades de las aguas, de sus propiedades y de su generación o nacimiento. En el segundo se trata de las experiencias que se han de hacer para hallar el agua. El tercero estudia cómo se puede conocer si el agua es buena o no. El cuarto trata de los niveles y de sus formas para estas fábricas. El quinto está dedicado a diversas maneras de betunes.

El segundo volumen comprende los siguientes libros: libro sexto, que se ocupa de las formas de llevar aguas de diversas maneras y de aguaductos, séptimo, dedicado a las formas de llevar aguas que pasen unas por debajo de otras, libro octavo, que trata de las diferencias que hay en el llevar de las fuentes, noveno, de diversos modos de azudes, y el décimo, de las cisternas y algibes como se hacen de diversas maneras.

El tomo tercero incluye el libro undécimo, que trata de diversas maneras de molinos y tahonas, duodécimo, de diversos géneros de cerner la harina y el libro decimotercero, que trata de los molinos, batanes y de aceite, y de diversos géneros de artificios de la misma calidad para sacar aguas, para hacer alumbres y salitres y lavar lanas y paños.

El cuarto volumen incluye el libro decimocuarto, que trata de las barcas que suben en lugar de puentes para pasar los ríos y de otros puentes, decimoquinto, dedicado a los puentes sólo de madera, decimosexto, trata de las maderas y piedras y cuando se cortan y como se arrancan las piedras y como se hace la calcina y el yeso y los ladrillos de diversas maneras, decimoséptimo, trata de las piedras en universal y en que tiempo se deben arrancar en la cantera y en que sazón y tiempo se deben poner en obra y cuales son más fáciles de quebrar y cuales más duraderas en la obra, y decimoctavo, que explica cómo se han de hacer las pilas de los puentes de piedra de diversas maneras.

El tomo quinto comprende el libro decimonoveno, que trata de edificios del mar y de cómo se han de hacer y acomodar de diversas maneras, libro vigésimo, dedicado a defensas de puertos de mar para que las armadas no puedan entrar, y el libro vigesimoprimeros que estudia las divisiones de las aguas así como islas y otras cosas tocantes al agua.

Este manuscrito es la clave para comprender el nivel técnico de la España del siglo XVI. Se trata de un inmenso compendio de ingeniería. Desde el punto de vista de la agroindustria, es especialmente importante el tercer volumen. En él se habla de diversos tipos de molinos: de sangre, hidráulicos, de rueda vertical y horizontal, de vien-

to, etc. De esta forma, nos permite adentrarnos en la tecnología molinera de la España del siglo XVI. Incluso se detalla el procesado de la caña de azúcar o los molinos empleados para la fabricación de aceite. Todo ello permite conocer el desarrollo de este tipo de tecnología en España y compararlo con los prototipos americanos, estableciendo todas las posibles conexiones y vías de comunicación entre ambos desarrollos industriales.

Este libro es también un manuscrito clave para entender los trazados de canales, presas, acequias, puentes, etc., en aquella época. Es importante analizar las técnicas de regadío que aparecen en América con tecnología ibérica, una vez realizada la conquista. Antes de la llegada de los españoles, había ya en las Indias algunos sistemas de riego, acequias y demás formas de distribución de aguas. Sin embargo, una vez que llegaron los españoles, ¿se mantienen los antiguos sistemas de regadío precolombinos o se adopta la tecnología existente en España en aquel momento? Será necesario investigar a través de todas las fuentes disponibles para intentar responder a esta pregunta, aunque debido a la extensión y envergadura de este trabajo de investigación, quedará esta cuestión para trabajos posteriores.

La gran importancia de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* radica en el valor técnico del libro. El autor va citando diversas obras e ingenios en cuya construcción o puesta en funcionamiento participa. En otros casos, comenta mecanismos de los cuales ha recibido noticias. Su autor es un técnico profesional, un ingeniero de la época, que trabaja de forma activa en la construcción de diversos ingenios, puentes, presas, etc. y además se propone divulgar sus conocimientos por medio de este tratado de ingeniería.

Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas ofrecen dibujos acompañados de detalladas explicaciones para comprender el funcionamiento de los diversos mecanismos descritos.

En el libro, se explican los diversos tipos de materiales y piezas que pueden utilizarse y la selección que debe hacerse de ellos según el fin a que vayan destinados. En el caso de los molinos, describe todas las piezas que forman parte de los molinos y proporciona diversos diseños de cada diferente tipo de molino.

Los molinos hidráulicos admiten diversas variantes en su funcionamiento, ya que pueden llevar cubo, cubo y balsa, regolfo, etc. En los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas, se ofrecen modelos alternativos para cada opción diferente. Por ejemplo, en el caso de los molinos de cubo se ofrecen varias posibilidades en cuanto a la forma de construcción del cubo: cónico, troncocónico, piramidal, en forma de paralelepípedo, etc. En todos los casos se dan las dimensiones o proporciones entre sus lados para su mejor funcionamiento.

El manuscrito incluye también diversas consideraciones sobre cuestiones hidráulicas. Así, el autor recomienda que el agua hiera en los álabes del rodete directamente, sin chocar primero con el canto del rodete, porque si así lo hiciera parte del impulso que comunica el agua al rodete se perdería en el choque y además se interrumpiría el movimiento de éste. Asimismo, con objeto de aumentar el impulso debido al choque del agua sobre el rodete, indica que ésta debe caer de arriba a abajo, para aprovechar la fuerza gravitatoria.

En la tecnología de molienda, no se hace un análisis de los procedimientos de cálculo, ya que en esta época no acostumbraban a hacerlo. Como consecuencia, debido a errores de cálculo, en muchos casos, era necesario cambiar el emplazamiento de un molino o rediseñar los conductos y mecanismos para hacerlo funcionar. Sin embargo, en los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas se proporcionan ciertas directrices para el cálculo y diseño de mecanismos hidráulicos. Por ello, este libro puede considerarse un precedente de los modernos tratados de ingeniería y, aunque aparecen en él algunos prototipos cuyo funcionamiento es imposible, recoge el saber acerca de esta materia en el siglo XVI.

El autor de los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas conoció la obra de Vitruvio, de hecho, menciona las aceñas o ruedas verticales de paletas diseñadas por el famoso arquitecto. En los diversos métodos de cálculo empleados en el manuscrito, se aplican procedimientos matemáticos inventados por Pitágoras. Por consiguiente, el autor es una persona formada en los conocimientos de diseño y cálculo en ingeniería y que conocía las fuentes clásicas en esta materia.

En el manuscrito se hace referencia a los molinos de diversas regiones de España: Andalucía, Cataluña, etc. El autor observa los modelos construidos en cada zona de España y los compara con los diversos tipos conocidos de molinos y sus variantes, clasificándolos en su grupo correspondiente. Por consiguiente, sus conocimientos de la tecnología agroindustrial española representan lo que se fabricaba y conocía en España en los siglos XVI y XVII.

El autor de los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas no se limita a enumerar los modelos conocidos de molino. Propone también la introducción de diseños alternativos, combinando los elementos añadidos al molino, de forma que se aporten soluciones técnicas a diversos problemas como pueden ser caudales de agua irregulares, escasez o abundancia de agua, etc. En este sentido, el manuscrito ofrece prototipos muy completos en los que un solo molino es movido por varios rodets, que pueden estar a la misma altura o escalonados, molinos en los que varios rodeznos están acoplados a un mismo cubo, un rodezno capaz de accionar varias muelas, etc.

Todos estos ingenios mecánicos están en la misma línea que los que pueden encontrarse en esta época, en otros países europeos como Alemania, Francia, Italia o Inglaterra, incluso con contribuciones originales respecto a las aportaciones de otros países.

1.3.1.2. MANUSCRITO QUE ESCRIBIÓ, EN EL SIGLO XVI, FRANCISCO LOBATO, VECINO DE MEDINA DEL CAMPO¹⁸

Este manuscrito describe diferentes formas de aprovechamientos hidráulicos, entre ellas, presas, fuentes, canales,... También incluye diversos tipos de molinos, tanto de sangre, como hidráulicos o de viento.

El autor expone por medio de dibujos y esquemas acompañados de sus respectivas explicaciones, varias invenciones: diseños de compuertas para regular el paso de agua en los ríos y azudes de derivación, ingenios para subir y bajar el agua del río, diversos tipos de molinos de viento, de agua, etc.

Junto con los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas, proporciona una visión bastante completa de la tecnología hidráulica y mecánica, en general, y de técnicas de molinería, en particular, en España en la Edad Media y siglo XVI. Ambos manuscritos permiten establecer un prototipo tecnológico que se intentará comparar con el caso americano.

Francisco Lobato, el autor de este manuscrito, no es un técnico profesional, sino un personaje con buena posición social y aficionado a las invenciones mecánicas. Sin embargo, debido a su inquietud en este tema, procura informarse de todos los ingenios que se edifican y a su vez, intenta construir varios de ellos con más o menos éxito. No dispone de la formación y conocimiento del sector que podemos atribuir al autor de Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas, pero permite completar y confirmar el conocimiento de la tecnología agroindustrial en la España del siglo XVI.

1.3.1.3. OBRAS DE AGRICULTURA¹⁹

Se trata de un libro de agricultura general que permite evaluar los conocimientos y las técnicas agrarias en el siglo XVI. De esta forma, una vez caracterizadas éstas, podremos comparar con el modelo de explotación agraria de tipo indiano.

En el siglo XVI, el cardenal Cisneros preocupado por la eficiencia del modelo agrícola español pretende impulsar la agricultura mejorando la formación de los agricultores. Para ello, promueve la publicación de un verdadero tratado de agricultura. Así pues, buscó el candidato adecuado para escribir este tratado y se preocupó de que completase su formación incluso en otros países con el fin de que el texto tuviese un elevado nivel técnico.

¹⁸ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid.

¹⁹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

En “Obras de Agricultura” el autor analiza todos los aspectos de la realidad agropecuaria de la época. En primer lugar, estudia las técnicas culturales habituales en España en el siglo XVI, distinguiendo entre los cultivos leñosos y herbáceos.

En cuanto a los cultivos herbáceos estudia la mejor época para la plantación, la selección de tierras para los diversos cultivos, las técnicas culturales adecuadas, la forma de siembra y de selección de la semilla, etc. Todo ello, por supuesto, con especial mención a los cereales por su importancia en la dieta española. También las leguminosas, el lino y el cáñamo se incluyen en el tratado.

Los cultivos leñosos se estructuran en dos partes, una de ellas dedicada a la vid, y la otra a los diversos frutales y árboles, en general. En cuanto al cultivo de la vid, el autor estudia todas las formas de cultivo (espaldera, cultivo rastrero, etc.), la selección de cepas y variedades, la poda y las distintas formas de injerto que también se aplican a los diversos frutales. Además Alonso de Herrera analiza los procesos de fabricación del vino, vinagre y diversos derivados. De esta forma, establece las características idóneas de las bodegas y describe todo el proceso de elaboración vinícola.

Los árboles, frutales o no, son también estudiados desde un punto de vista agronómico. Se establece la época de plantación para cada especie arbórea, sistemas de poda e injerto adecuados, laboreo, etc. Alonso de Herrera recoge ya la problemática de la compatibilidad de los injertos y portainjertos y analiza los árboles cultivados en España en la Edad Media.

En las Obras de Agricultura también se estudian las distintas especies hortícolas y sus características especiales, así como diversos tipos de plantas aromáticas y ornamentales.

Además en este tratado se incluye un estudio completo de la ganadería de la época, en cuanto a especies animales, cría, formas de alimentación del ganado, engorde, cruzamientos y aprovechamientos de los diversos productos obtenidos de los animales. Incluso se estudia también la producción de queso y de miel.

Alonso de Herrera nació a finales del siglo XV. Creció en el campo de Talavera donde su padre poseía algunas fincas. En esta etapa, se formó como agricultor y, posteriormente se convirtió en un verdadero agrónomo gracias a su estancia en Granada, en la cual aprendió las técnicas que practicaban los moriscos de la Vega de Granada y aumentó sus conocimientos mediante el aprendizaje de los tratados de agronomía de los árabes. En este período se convirtió en un auténtico experto en agricultura.

Alonso de Herrera pretende que su obra tenga un fin didáctico y por ello, busca en el texto claridad y sencillez, aunque sin perder precisión. Se trata de un libro fundamental para conocer la agricultura española de los siglos XV y XVI.

1.3.2. HISTORIADORES DE INDIAS

Los historiadores de Indias han sido vitales para poder conocer la situación agrícola y tecnológica en el Nuevo Mundo. Algunos de ellos, han permitido fechar la introducción de cultivos o poder asegurar su presencia en algunas zonas, otros han escrito auténticos tratados en torno al medio natural americano y, entre sus aportaciones más valiosas podemos citar las de aquellos que reflejan fielmente la realidad agrícola y agroindustrial de Hispanoamérica en el siglo XVI.

Todos ellos, han proporcionado un conjunto de información que nos permite reconstruir la imagen que debía ofrecer América a los españoles en aquel entonces. Aunque fueron muchos y por diversas causas, los que fueron al Nuevo Continente y escribieron su experiencia, se ha hecho una selección de los principales historiadores de Indias y, para poder manejar de una forma ordenada la información que proporcionaban se ha elaborado la tabla 1.4.

En la tabla 1.4, aparecen junto a cada uno de los historiadores de Indias, sus principales obras y las fechas en que fueron publicadas originalmente, cuando este dato se conoce. Normalmente cuando estas obras vieron la luz habían pasado por múltiples correcciones y correspondían a observaciones realizadas bastante tiempo antes. Por ello, este dato ayuda a situar en el tiempo las apreciaciones de dichos historiadores. También los años de estancia en las Indias son fundamentales para conocer la época a la que corresponden las noticias que nos proporcionan los diversos cronistas. Por último, para terminar de situar en el tiempo las afirmaciones de cada autor, se ha intentado localizar el año en que nació y murió cada uno de ellos. Los datos anteriores se recogen en la tabla 1.4.

Tabla 1.4. Historiadores de Indias

HISTORIADOR	OBRA	FECHA PUBLIC.	VIDA	ESTANCIA EN INDIAS
P. Bernabé Cobo	Historia del Nuevo Mundo ²⁰	1653	1580-1657	1596-1657
P. José de Acosta	Historia Natural y Moral de las Indias ²¹	1590	1540-1600	1571-1587
Gonzalo Fernández de Oviedo	Sumario de la Natural y General Historia de las Indias ²² Historia General y Natural de las Indias ²³	1526 1535	1478-1557	1514-1557
P. Bartolomé de las Casas	Brevísima Relación de la Destrucción de las Indias ²⁴ Historia General de las Indias ²⁵ Apologética Historia ²⁶	1552	1474-1566	1502-1550
Francisco López de Gómara	Historia General de las Indias ²⁷ La Conquista de México ²⁸	1552	1511-1565	Nunca
Antonio Vázquez de Espinosa	Compendio y Descripción de las Indias Occidentales ²⁹	1924	? -1630	Varios periodos
Pedro Mártir de Anglería (italiano)	Décadas del Nuevo Mundo ³⁰	1964	1459-1526	Nunca
Toribio de Paredes o de Benavente, Motolinia	Historia de los Indios de la Nueva España ³¹	1558	1490-1568	1524-1568
Hernán Cortés	Cartas de Relación ³²	1ª Carta 1519 2ª Carta 1520 3ª Carta 1522 4ª Carta 1524 5ª Carta 1526	1485-1547	1504-1528 1530-1540
Bernal Díaz del Castillo	Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España ³³	1568	1492-1584	1514-1584
Bernardino de Sahagún	Historia General de las Cosas de Nueva España ³⁴	1569	1499?-1590	1521-1590
Garcilaso de la Vega (Inca)	La Florida del Inca ³⁵ Comentarios Reales ³⁶ Historia del Perú	1605 1609 1617	1539-1616	Siempre
Martín Fernández de Navarrete	Obras de Martín Fernández de Navarrete ³⁷	1954	1765-1844	Nunca

Fuente: Elaboración propia.

Los historiadores de Indias escribieron sus crónicas con diferentes puntos de vista. En algunos de ellos predomina la orientación militar. Estos básicamente pretendían resaltar las acciones heroicas de la conquista y las referencias al desarrollo agroindustrial en sus obras fueron accidentales pero nunca un fin en sí mismas y en muchos casos se debían a la extrañeza o curiosidad que habían provocado en el escritor o bien a sus propios intereses económicos en producciones agrícolas o industriales. Este es el caso de Bernal Díaz del Castillo, de Hernán Cortés o de Francisco López de Gómara.

Los religiosos que viajaron a las Indias tampoco solían ofrecer una visión imparcial de los hechos, ya que estaban influidos por sus intereses evangelizadores o su posición respecto a las comunidades indígenas. En este sentido el padre Las Casas exagera la dureza del trato de los conquistadores con los nativos pero ello no quiere decir que no sea fiable cuando nos informa de la introducción de alguna planta o de algún éxito agrícola, a pesar de que su fascinación por el Nuevo Continente y sus posturas extremadas en defensa de los indígenas contribuyen a mediatizar su testimonio.

Sin embargo, otros religiosos se preocuparon por retratar fielmente todo aquello que veían e incluso investigaron las fechas en que habían tenido lugar los diversos eventos que hubiesen sucedido. En este sentido, destaca muy especialmente la figura del padre

²⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I y II.

²¹ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de 1792, Madrid, Ed. Pantaleón Aznar.

²² Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros.

²³ Fernández de Oviedo, G. (1959): *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

²⁴ Las Casas, B. de (1994): *Brevísima Relación de la Destrucción de las Indias*. Barcelona, Colección Clásicos Universales Planeta, Ed. Planeta.

²⁵ Las Casas, B. de (1961): *Historia de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

²⁶ Las Casas, B. de, (1958): *Apologética Historia*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

²⁷ López de Gómara, F. (1922): *Historia General de las Indias*. Madrid, Colección Los Grandes Viajes Clásicos, Ed. Calpe, T. I y II.

²⁸ López de Gómara, F. (1984): *La Conquista de México*. Madrid, Colección Crónicas de América, Historia 16.

²⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution.

³⁰ Mártir de Anglería, P., (1964): *Décadas del Nuevo Mundo*. México, José Porrúa e Hijos.

³¹ Benavente, Toribio de (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América, Historia 16.

³² Cortés, H., (1985): *Cartas de Relación*. Madrid, Colección Crónicas de América, Historia 16.

³³ Díaz del Castillo, B. (1985): *Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España*. Madrid, Sarpe.

³⁴ Sahagún, B. de, 1990, *Historia General de las Cosas de Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América, Historia 16.

³⁵ La Vega, G. de (1985): *La Florida del Inca*. Madrid, Colección Crónicas de América, Historia 16.

³⁶ La Vega, G. de (1984): *Comentarios Reales*. Madrid, Colección Antigua Austral, Espasa-Calpe.

³⁷ Fernández de Navarrete, M. (1954): *Obras de Martín Fernández de Navarrete*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

Cobo, gran observador, que no sólo analiza todos los terrenos y cultivos de los lugares que recorre sino que además busca quien los introdujo y en qué época, qué productos elaboraban con ellos y cómo lo hacían, etc.

La información que nos proporciona el padre Cobo es especialmente valiosa porque se trata de un auténtico naturalista y, por ello, dispone de conocimientos botánicos suficientes que le permiten reconocer con seguridad las diversas especies vegetales. Además dispone de una curiosidad incansable. Entre sus aportaciones, tal vez la más importante, está la distinción entre las plantas autóctonas y las que fueron introducidas por los Conquistadores.

El padre José de Acosta, aunque menos experto en conocimientos del medio natural que el anterior, también se preocupa de identificar todos los cultivos con aprovechamiento alimenticio y comercial que observa, proporcionando todos los detalles disponibles.

Otras veces en los cronistas de Indias la intención primordial será esclarecer esos primeros pasos de la historia de América como territorio colonizado. En los textos históricos se pone un énfasis especial en determinar las fechas y lugares de la Conquista y, en muchas ocasiones se estudiarán aspectos agrarios e industriales del Nuevo Mundo aunque éstos no fuesen el tema central. Este es el caso de Pedro Mártir de Anglería, gran investigador de la historia americana a pesar de no visitar jamás el Nuevo Continente.

Los hombres que llegaban al continente americano quedaban fascinados por el nuevo entorno ambiental y, debido a las dificultades iniciales para extender allí su cultura y civilización, escribían su propia crónica, con el fin de engrandecer su figura en la labor conquistadora. Conforme transcurría el tiempo, los conquistadores iban iniciando diversas empresas en América y se implicaban en las nuevas formas de vida, hasta el punto que muchos de ellos ya no abandonarían nunca el Nuevo Continente. Este fue el caso de Gonzalo Fernández de Oviedo.

Un personaje nativo que nos ha proporcionado su propia crónica es el Inca Garcilaso de la Vega. Sin embargo, la incorporación de su padre a la cultura de los españoles y su pertenencia a la nobleza indígena hacen que su obra no tenga grandes diferencias respecto a la de otros historiadores de Indias, aunque su conocimiento de las costumbres y tradiciones precolombinas o del calendario agrícola de los indios es muy superior al de otros autores.

En cuanto a la veracidad de la información contenida en los escritos de los historiadores de Indias deberemos distinguir tanto el autor como el tipo de información que nos brinda a la hora de dilucidar su validez. En algunos de ellos, podemos encontrar claras exageraciones cuando intentan agrandar la bondad agrícola americana, sin embargo, en general, suelen describir aquello que ven o han visto y proporcionar alguna fecha de referencia. En cada texto, será necesario comprobar la información corroborándola con el testimonio de

varios de ellos o de uno sólo de ellos, en varias de sus obras. De esta forma, por ejemplo, la llegada a España de las primeras muestras de azúcar obtenido en las Indias se recoge en varios de los historiadores de Indias y en una carta registrada en el Archivo General de Indias, la coincidencia de estos datos permite aceptar la veracidad de la información.

Por lo tanto, se contrastarán con todas las fuentes disponibles cada una de las afirmaciones recogidas en este trabajo de investigación y se proporcionarán las referencias de los autores en que se fundamentan. Debido a la antigüedad de las fuentes, en algunos casos sólo se dispone del testimonio de algunos de los autores, en estas circunstancias se analizan las investigaciones de otros historiadores y técnicos para intentar contrastar sus afirmaciones, es decir, se recurre a otros estudios posteriores sobre temas afines.

1.3.3. ESTUDIOS POSTERIORES SOBRE TEMAS AFINES

Existe una amplia gama de trabajos posteriores a la época de estudio, muchos de ellos muy recientes, de diversos autores sobre distintas tecnologías empleadas en la época, en las cuales han investigado, normalmente recopilando fuentes dispersas sobre diferentes aspectos agrícolas, industriales, naturales, económicos, etc. Este tipo de trabajos abarcan aspectos técnicos en España y en América en el siglo XVI.

En este sentido, es importante dejar constancia de los principales trabajos de investigación que se han consultado y que versaban sobre temas relacionados con la transferencia de tecnología de España a América, en distintas facetas, ya que sus aportaciones han sido fundamentales para esclarecer el aporte español de tecnología agroindustrial en el siglo XVI. Se destacan los más importantes:

- *“Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542”* de Justo L. del Río Moreno³⁸. Este libro ofrece una investigación profunda de todos los conocimientos agrarios y algunas técnicas agrícolas que se llevaron al Nuevo Mundo. Una de sus mayores aportaciones, es que el autor fecha la introducción de muchos cultivos llevados de España a América, con total exactitud, ya que utiliza para ello, documentos procedente del Archivo General de Indias, tanto de las secciones generales, Perú, Guatemala, Méjico, etc., como datos localizados a partir de pleitos o probanzas en los que se establecen fechas, cantidades, etc. Proporciona también un estudio esencial acerca de la gestión económica de los ingenios indianos, en especial, en lo referente a los créditos e inversiones en mano de obra. Todo ello resultará de enorme utilidad en esta investigación.

³⁸ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla.

- **“La Agricultura Viajera”** de diversos autores³⁹. Este libro describe la tecnología azucarera, chocolatera, de cultivos textiles, cultivos de subsistencia, etc. que se llevaron a cabo en América en distintas épocas. Aunque no todas las contribuciones hacen referencia a estos temas se han encontrado en él datos importantes, en especial, en cuanto a tecnología azucarera, y molinería en general, en América colonial durante el siglo XVI.
- **“La Agricultura en América”** de Nelson Martínez Díaz⁴⁰. Se trata de una importante panorámica general de la agricultura americana y, posteriormente un pequeño análisis de cada cultivo. Incluye un estudio global de las características de la agricultura colonial americana y sus técnicas.
- **“Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor”** de Nicolás García Tapia⁴¹. En este libro, se describen los diferentes tipos de industrias que se desarrollaron en América: azucarera, minera, molinería, vidrio, etc. Es importante el apéndice final dedicado a las invenciones, que ha sido clave para establecer el límite temporal de este trabajo de investigación, ya que desde el segundo cuarto del siglo XVII e incluso antes, aparecen patentes americanas que implican un desarrollo tecnológico autóctono. Es una importante obra de referencia para familiarizarse con las técnicas de molinería y azucarería en Indias.
- **“Obras Hidráulicas en América Colonial”**⁴². Este libro comprende una recopilación de trabajos acerca de las distintas obras hidráulicas que se llevaron a cabo en América en la época colonial. Aunque incluye principalmente presas y cauces de agua canalizados, hay también importantes referencias a molinos hidráulicos y acequias. Estos estudios nos han permitido identificar los tipos de molinos utilizados en América. Aun cuando no fuesen destinados a la industria agroalimentaria, podemos encontrar en ellos las piezas y mecanismos de molinos empleados en América en el siglo XVI. Una vez conocidos éstos, por analogía con los molinos característicos de la industria alimentaria y mediante la contrastación con los datos disponibles, se puede identificar los medios de molienda habituales en la agroindustria colonial.
- **“Fábricas Hidráulicas Españolas”**⁴³ de Ignacio González Tascón. Se trata de una obra fundamental en el estudio de la ingeniería histórica española. El autor estudia

³⁹ Fernández Pérez, J.; González Tascón, I.; et al. (1990): *La Agricultura Viajera. Cultivos y Manufacturas de plantas industriales y alimentarias en España y en la América Virreinal*. Madrid, Lunwerg Editores S.A.

⁴⁰ Martínez Díaz, N., (1985): *La Agricultura en América*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 135, grupo 16, S.G.E.L.

⁴¹ García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ámbito Ediciones y el Instituto de Ingenieros Técnicos de España.

⁴² Llardén Carratalá, A.; Martínez Martínez, F.; González Tascón, I., et al. (1993): *Obras Hidráulicas en América Colonial*. Madrid, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo y Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

⁴³ González Tascón, I., 1987, *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S. A.

de forma magistral la evolución histórica de las obras hidráulicas españolas. Entre ellas, nos permite conocer los diversos mecanismos y piezas empleados en el funcionamiento de molinos y almazaras españoles a lo largo de los siglos. Se proporciona además un estudio de los elementos de los molinos y de sus diversas acciones mecánicas.

- **“Ingeniería Española en Ultramar”**⁴⁴. En esta obra, Ignacio González Tascón realiza un importante análisis de la evolución histórico-técnica de la ingeniería española en las diversas colonias. En el caso americano, en uno de los capítulos del libro, analiza las invenciones e ingenios mecánicos o constructivos aplicados a la agroindustria, en particular, los prototipos de molinos harineros y de ingenios para la fabricación de azúcar.
- **“Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la época de Felipe II”**⁴⁵. En esta obra, en la que intervienen varios autores, se estudian distintas obras de ingeniería en la época de Felipe II, entre ellas, diversos tipos de molinos harineros y de azúcar, así como los modelos expuestos en los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas.

1.3.4. REFERENCIAS VARIAS EN MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DIVERSO

En algunos libros o revistas aparecen comentarios y datos que ayudan a evaluar la importancia económica de algunos procesos o a conocer como se realizaban, etc. Esto sucede, por ejemplo, con algunas obras que aportan información, en cuanto a las alusiones a cultivos que ven en distintas zonas, técnicas culturales, etc., especialmente porque permiten situar en el tiempo la introducción de algunos cultivos en América.

Hay una gran cantidad de publicaciones: libros, artículos, etc. que, aunque no están especialmente dedicados a este tema, incluyen capítulos o párrafos, o incluso breves alusiones a aspectos que interesan y de los que se han obtenido distintas informaciones. En este sentido, aunque todas las obras mencionadas en la bibliografía han hecho su aportación, merece la pena destacar las siguientes:

- **“Tecnología, Ciencia y Cultura en la España Medieval”**⁴⁶ de Thomas F. Glick. En este libro, hay un capítulo dedicado a tecnología medieval española, que incluye algunas notas sobre molinería.

⁴⁴ González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A.

⁴⁵ González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Iberdrola y Ministerio de Fomento, C.S.I.C. y Fundación Juanelo Turriano.

⁴⁶ Glick, T. F. (1992): *Tecnología, Ciencia y Cultura en la España Medieval*. Madrid, Alianza Universidad.

- **“Obras Hidráulicas Prehispánicas y Coloniales en América”**⁴⁷. Este libro detalla las obras relacionadas con usos del agua en la época colonial en América, así como ingenios y maquinaria hidráulica de la industria azucarera, textil, minera, del papel, etc.
- **“Ciencia y Técnica en la Metropolización de América”**⁴⁸. Esta publicación expone, entre otras cosas, una serie de obras relacionadas con aplicaciones hidráulicas: presas, desagües, aliviaderos, etc., construidos en América para dotar de infraestructuras a las nuevas ciudades durante la etapa colonial. Incluye una descripción muy detallada de las inundaciones y sucesivos intentos de construcción de diversas obras públicas para evitarlas en la ciudad de México.
- **“Historia de la Técnica”**⁴⁹, se trata de una publicación de la revista Investigación y Ciencia. En ella se recopilan una serie de artículos de los cuales, los que más interesan son los siguientes: *Raíces Medievales de la Revolución Industrial*, *Lo que “vio” Colón en 1492* e *Inventores Españoles del Siglo de Oro*. En estos artículos, se estudia la tecnología e invenciones principalmente en la Edad Media y siglo XVI en España.
- **“History of Mechanical Inventions”**⁵⁰. En este libro destaca el capítulo titulado *The Development of Water Wheels and Windmills: 150 B.C.- A.D. 1500*. En él, se estudia la evolución histórica y el uso de ruedas hidráulicas horizontales y verticales.
- **“América Colonial”**⁵¹. En esta publicación, se incluye el artículo “*La Economía Colonial*” de Salvador Rodríguez Becerra. En él, se expone una panorámica global de la economía indiana y de la sociedad en la que se desarrollaba.
- **“Sevilla y el Comercio de Indias”**⁵². Proporciona un estudio en detalle de las condiciones del comercio entre Sevilla y las Indias. Además nos ofrece importantes relaciones de los productos transportados con destino a América. Entre ellas, se incluye una relación de envíos de aperos, semillas, etc., así como el registro en 1570 de la salida de una partida de 20.000 rejas de arado hacia las Indias.

⁴⁷ Instituto de la Ingeniería de España (1992): *Obras Hidráulicas Prehispánicas y Coloniales en América*. Madrid, Ed. Castalia.

⁴⁸ Sala Catalá, J. (1994): *Ciencia y Técnica en la Metropolización de América*. Madrid, Theatrum Machinae, Colección de Historia de las Técnicas, Ediciones Doce Calles y Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

⁴⁹ García Tapia, N., et al. (1994): *Historia de la Técnica*. Barcelona, Libros de Investigación y Ciencia, Prensa Científica S.A.

⁵⁰ Usher, A. (1975): *History of Mechanical Inventions*. Michigan, Books on Demand, Harvard University Press.

⁵¹ Sanchiz, P.; Rodríguez, S., y Esteva, C. (1985): *América Colonial*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 84, Grupo 16, S.G.E.L.

⁵² Ballesteros, M. (1985): *Sevilla y el Comercio de Indias*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 152, Grupo 16, S.G.E.L.

- **“La América Española, 1492-1898. De las Indias a Nuestra América”**⁵³. Este libro contiene dos apartados que interesan principalmente: *Economía Agraria* y *Una Industria Subdesarrollada*. El primero, analiza la importancia de la agricultura en la economía colonial y, el segundo, ofrece una panorámica general de la industria americana desde su nacimiento en la época colonial hasta la independencia de los países iberoamericanos.
- **“Tecnología Popular Española”**⁵⁴, de Julio Caro Baroja. Este libro proporciona un riguroso estudio histórico acerca de los aperos de labranza y demás herramientas. En él, también se estudian, desde un punto de vista antropológico, batanes, norias, aceñas y demás tecnologías mecánicas, haciendo siempre especial referencia a su implantación en España.
- **“Los Impactos Exteriores sobre la Agricultura y el Mundo Rural Mediterráneo a lo largo de la Historia”**. Este curso, organizado por el Centro de Estudios Norteamericanos de la Universidad de Alcalá de Henares (C.E.N.U.A.H.), Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A.), Casa de Velázquez y Fondo Social Europeo, se celebró en Madrid, del 26 de marzo al 31 de mayo de 1996. De las ponencias presentadas en dicho curso, destacan por su afinidad con el tema de estudio, las siguientes: *“Las transferencias agrícolas del Mediterráneo a América, ss. XVI-XVIII”*, presentada por Manuel Lucena Salmoral, de la Universidad de Alcalá y *“América y el comercio de productos agrarios mediterráneos en los siglos XVI-XVIII”*, expuesta por Antonio García Baquero, de la Universidad de Sevilla.

Otras muchas publicaciones de las que se incluyen en la bibliografía, han aportado contribuciones puntuales, en muchas ocasiones importantes y significativas para la confirmación de los datos y la elaboración de la información.

1.3.5. ARCHIVO GENERAL DE INDIAS

El Archivo General de Indias ha sido una fuente de información absolutamente imprescindible. Ya que todas las leyes, órdenes reales, asientos de envíos y recepción de mercancías y personas quedaban registradas aquí.

El órgano que se ocupaba de asesorar al rey a la hora de tomar determinaciones en los asuntos americanos, era el Consejo de Indias, aunque quien realmente ejecutaba las órdenes reales era la Casa de Contratación.

⁵³ Laviana Cuetos, M. L. (1996): *La América Española, 1492-1898. De las Indias a Nuestra América*. Madrid, Historia de España, número 14, Historia 16, Temas de Hoy S.A., S.G.E.L.

⁵⁴ Caro Baroja, J. (1996): *Tecnología Popular Española*. Barcelona, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores S.A.

Las opiniones del Consejo General de Indias no eran vinculantes para el monarca, aunque en general, fueron escuchadas ya que la Corona no disponía de tiempo suficiente para ocuparse de todas las cuestiones referentes a las Indias, como explica Pérez Mallaina: *Los asuntos americanos dependieron hasta 1523 del Consejo de Castilla, pero en esa fecha y tras haberse ensanchado considerablemente el panorama americano tras la conquista de México, se creó un Consejo Independiente: El Real y Supremo Consejo de Indias. Su misión era asesorar al monarca en todas las cuestiones referentes al gobierno de las Indias y, una vez conocido el parecer del rey, convertir sus deseos en órdenes que se enviaban a América* (Pérez Mallaina, 1988)⁵⁵.

El Consejo de Indias no era un órgano administrativo. Por ello, la Casa de Contratación se creó para ocuparse de este tipo de actuaciones. Si el rey disponía el envío de aperos a las Indias, la Casa de Contratación adquiría los aperos y se encargaba de enviarlos. Sin embargo, debía quedar constancia en el Archivo de Indias, tanto de las partidas destinadas a la compra de los aperos como el arreglo con algún comerciante para su transporte a los territorios de ultramar.

En el Archivo General de Indias están recogidos todos los registros de las mercancías y personas que se llevaban o traían de las Indias. Ello ha permitido confirmar, comprobando los correspondientes asientos, el envío de material vegetal, aperos, piedras e instrumentos de molinos.

Por tanto, el Archivo General de Indias guarda todos los documentos oficiales relacionados con las colonias, por un lado, los registros de todas las actuaciones de la Casa de Contratación y de las disposiciones del Consejo de Indias, y por otro, la contabilidad de todos los asuntos americanos, los documentos relacionados con pleitos y probanzas, recaudaciones de la Real Hacienda, etc.

La búsqueda de documentos en el Archivo General de Indias se ha simplificado mucho actualmente gracias a la incorporación de un sistema de barrido electrónico. El investigador dispone de un código personal de acceso al sistema electrónico que le permite localizar los documentos por su propia referencia o bien mediante la utilización de palabras clave. En este caso, fue este segundo método el que se empleó para la búsqueda.

Una vez suministrada la palabra clave, el monitor proporciona la lista de documentos que contienen esta palabra, así como la fecha de los documentos, la referencia que sirve para ordenarlos y localizarlos en el interior del archivo, y un pequeño resumen o encabezamiento del documento. Desde esta pantalla, se puede seleccionar los documentos cuya fecha está incluida en el período de estudio y acceder al documento original escaneado.

⁵⁵ Pérez Mallaina, P. E. (1988): *La colonización. La huella de España en América*. Toledo, Biblioteca Iberoamericana, número 13, Ediciones Anaya y Sociedad Estatal para la Ejecución de Programas del Quinto Centenario, p. 42.

Este podía tratarse variando tamaño y color de la letra, fondo, etc., tanto para consultarlo como para reproducirlo después.

Los documentos consultados por este procedimiento fueron reproducidos mediante fotocopia. La información que proporcionan se incorporó en una base de datos denominada AGI, como se explica en el epígrafe 2.4. Tratamiento informático de la documentación.

Las palabras claves empleadas para la búsqueda de documentos fueron:

- Trigo.
- Molinos.
- Plantas.
- Inventos.
- Pan.
- Árboles.
- Ingenios.
- Mapas y planos.

La información obtenida en el Archivo General de Indias, permitió generar informes con el gestor de bases de datos ACCESS a partir de los documentos procedentes del Archivo General de Indias.

Estos documentos son la fuente más firme y segura para comprobar cualquier dato o afirmación, ya que fueron registrados por los oficiales reales y, en general, se han conservado sin sufrir ningún tipo de daños o manipulación.

CAPÍTULO 2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Análisis de métodos científicos

2.2. Material y métodos. Justificación de las fuentes

2.3. Metodología aplicada

2.4. Tratamiento informático de la documentación

CAPÍTULO 2. MATERIAL Y MÉTODOS

En primer lugar, se analizarán de un modo genérico, los principales métodos de conocimiento existentes. A continuación, con base en la justificación de las fuentes y al tipo de material utilizado, se definirán las razones decisorias que han conducido a la elección del método aplicado. Una vez seleccionado el método idóneo, se procederá a explicar en detalle la metodología utilizada.

2.1. ANÁLISIS DE MÉTODOS CIENTÍFICOS

La metodología general es aquella parte de la lógica que se ocupa de la aplicación de sus leyes en el ejercicio del pensamiento (Bochenski, 1969)⁵⁶. En el ámbito científico, se pretende mediante la investigación adquirir un conocimiento sistemático. En este contexto, podemos distinguir los principales métodos de pensamiento:

- 2.1.1. Métodos fenomenológicos.
- 2.1.2. Métodos lingüísticos o semióticos.
- 2.1.3. Métodos deductivos. El método axiomático.
- 2.1.4. Métodos reductivos.

2.1.1. MÉTODOS FENOMENOLÓGICOS

Este tipo de método es considerado por primera vez como un método especial y determinado de pensamiento por Edmundo Husserl (1859-1938). Dicho método consiste en una

⁵⁶ Bochenski, I. M. (1969): *Los Métodos Actuales del Pensamiento*. Madrid, Biblioteca del pensamiento actual, Ediciones Rialp, 6.ª edición, p. 13.

visión intelectual del objeto basada en la intuición de lo dado. El objeto de estudio de este método es el **fenómeno**, lo que aparece o vemos claramente, lo dado. No es necesario que el fenómeno sea percibido por los sentidos ni que sea un proceso, es simplemente lo que se muestra, lo que vemos claramente ante nosotros. En el método fenomenológico se prescinde de la existencia del objeto, es indiferente que exista o no (ésta es una de las diferencias principales entre el método fenomenológico y el empírico, ya que en éste último todos los procesos se constatan con los hechos). La investigación fenomenológica debe centrarse propiamente en la esencia, que es todo aquello que necesariamente está unido al fenómeno, en lo que se muestra a sí mismo. Por consiguiente, la esencia metodológica excluye la existencia y todo lo accidental, e incluye todo lo fundamental del objeto, su contenido y estructura.

La regla principal de la fenomenología dice “hacia las cosas mismas” siendo estas “cosas”, lo dado. Una característica fundamental del método fenomenológico es la reducción eidética. Para ello se requiere una triple reducción o “epoché”: primeramente, de todo lo subjetivo - la postura ante el objeto debe ser puramente objetiva-, en segundo término, exclusión de todo lo teórico (hipótesis, demostraciones y otra forma cualquiera de saber ya adquirido), de manera que tan sólo entre en cuestión lo dado; y, en tercer lugar, exclusión de toda tradición, es decir, de todo aquello que se ha venido enseñando hasta el presente sobre el objeto (Bochenski, 1969)⁵⁷. Por consiguiente, la reducción eidética pretende simplemente ver el objeto tal como es y nada más, prescindiendo de su existencia o no y, eliminando todo lo accesorio, para así analizar únicamente la esencia de la cosa.

Husserl nos dice que *la conciencia originaria de lo que se da es la única fuente de conocimiento*. Así pues, “hacia las cosas” quiere decir que hay que ver intelectualmente o intuir las cosas, es decir, lo dado, lo que Husserl llama el fenómeno, del griego, lo que aparece o vemos claramente. Consecuentemente, la primera regla de la fenomenología es la enunciación de lo que se ha captado en la intuición intelectual. La segunda regla del método fenomenológico formulada por Husserl, nos dice que *en la investigación debe orientarse el pensamiento exclusivamente hacia el objeto con exclusión total de todo lo subjetivo*. Esta regla implica que el investigador debe olvidarse de sí mismo y de cualquier orientación práctica del tipo para qué puede servir esto, etc., debe fijarse exclusivamente en analizar cómo es el fenómeno. Además, la máxima clásica de la fenomenología “hacia las cosas mismas”, no solamente implica la reducción de la actitud subjetiva, sino también de todo lo objetivo que no aparezca dado en el objeto de estudio. Por tanto, todas las teorías, postulados, etc., solamente son válidos después de la fundamentación fenomenológica, es decir, se aplica la reducción de la teoría. Asimismo otra regla fenomenológica es la reducción de la tradición, haciendo suyo el principio enunciado por Santo Tomás de Aquino, por el cual nunca debe aceptarse lo que otros afirman como argumen-

⁵⁷ Bochenski, I. M. (1969): *Los Métodos Actuales del Pensamiento*. Madrid, Biblioteca del pensamiento actual, Ediciones Rialp, 6ª edición, p. 44.

to en el que apoyarse. En base a esto, debemos evitar proyectar sobre el objeto, el saber anterior a su intuición.

La fenomenología tiene también una serie de reglas positivas:

1. Hay que ver todo lo dado, en cuanto sea posible. Esto implica que la investigación fenomenológica debe buscar y descubrir fenómenos conocidos.
2. La intuición fenomenológica debe ser descriptiva, es decir, como todos los objetos son infinitamente complejos deben analizarse todas sus partes.

2.1.2. MÉTODOS LINGÜÍSTICOS O SEMIÓTICOS

Aristóteles fue el primero en plantearlos, estableciendo las primeras categorías sintácticas. Posteriormente no sufren grandes impulsos hasta que se desarrolla la lógica matemática, principalmente gracias a los trabajos de D. Hilbert. Actualmente la semiótica adquiere su importancia como soporte de otras ciencias que requieren un análisis del lenguaje cada vez más riguroso.

El objeto de estudio de la semiótica, es decir, los signos, son fundamentales en la ciencia, porque:

- En el trabajo científico es fundamental la comunicación, la transferencia de los conocimientos científicos y ésta tiene lugar por medio de palabras, es decir, signos, tanto hablados como escritos.
- En el ámbito de la ciencia, es necesario expresar una serie de conceptos y cuanto más claramente sean formulados mejor será la comprensión de dichos conceptos y, como éstos se expresan mediante palabras, necesitaremos los signos para la expresión de los conceptos.
- Por último, los signos son imprescindibles para poder expresar el pensamiento humano.

Los signos, es decir, las palabras que utilizamos en la comunicación incluyen un triple orden de relaciones:

- Las palabras con que nos comunicamos se insertan en un sistema que llamamos lenguaje y en base al cual, se relacionan unas con otras por medio de **relaciones sintácticas**.
- Las palabras tienen un significado, comunican algo. Se relacionan con su significado en base a **relaciones semánticas**.

- Un signo es enunciado por un sujeto y dirigido a otro. Tendremos **entonces relaciones pragmáticas** entre las palabras y las personas que las utilizan.

Normalmente este tipo de relaciones en los signos están vinculadas entre sí, del mismo modo que se relacionan las tres dimensiones en un cuerpo geométrico, de forma que sólo podemos separar unas de otras mediante la abstracción.

Un signo o palabra puede tener doble sentido: **sentido eidético**, si sabemos lo que significa, y **sentido operacional**, si sabemos como debemos utilizarlo. Ambos sentidos se relacionan, es decir, dado el sentido eidético se da siempre el operacional, pero no a la inversa, ya que podemos saber cómo emplear un signo sin conocer su significado.

El **formalismo** consiste en prescindir del sentido eidético de los signos y operar con ellos mediante las reglas de transformación o relaciones sintácticas que los transforman. Sin embargo, para la aplicación de un método formal debemos considerar los siguientes aspectos:

1. Para que un sistema formal sea efectivo, sus resultados finales deben estar dotados de un significado desde el punto de vista eidético, es decir, en el caso de la ciencia, debe proporcionarnos un saber.
2. Las reglas que rigen el formalismo deben estar dotadas de significado y debemos ser capaces de entenderlas.
3. Primeramente, se establecen los signos y sus significado, aunque después en el método formal se haga abstracción de su significado.
4. El formalismo se aplica principalmente en la lógica, aunque la lógica actual considera que los sistemas puramente formales también admiten interpretación.

No siempre en el formalismo los signos que utilizamos son las palabras o un lenguaje normal, podemos utilizar símbolos y establecer un lenguaje artificial siempre que sea necesario. En general, tendremos un conjunto de símbolos o expresiones que podemos combinar mediante unas determinadas reglas, de manera que el producto final de estas ordenaciones sea interpretable eidéticamente.

2.1.3. MÉTODOS DEDUCTIVOS. EL MÉTODO AXIOMÁTICO

Si el objeto del conocimiento no está dado directamente, sino que se obtiene por medio de otro, se llama **conocimiento mediato**. En este caso, es necesario concluir o deducir una proposición de otra. La verdad de una proposición o enunciado con sentido debe ser intuitible directa o indirectamente, para poder partir de un enunciado correcto o verdadero.

El proceso de conclusión consiste en, partiendo de uno o varios enunciados admitidos como correctos, lo que llamamos **premisas**, y una regla que nos permita reconocer como válido otro enunciado a partir del primero o primeros, deducir lo que llamamos **conclusión**, es decir, otro enunciado correcto obtenido a partir de otros válidos mediante una serie de reglas aplicables. La formulación de las premisas y la regla de conclusión recibe el nombre de **demostración**. Una ley sólo nos dice lo que es, pero es posteriormente la regla la que nos indica lo que se puede hacer o no aplicando la ley.

Existen dos tipos de procedimientos de **conclusión**: deducción y reducción.

La **deducción** ocurre cuando partimos de dos premisas, una de ellas se expresa, lo cual siempre es posible, como un enunciado condicional del tipo: si A, también B, la otra es de la forma: ocurre A, extraemos entonces la conclusión: ocurre B. Partiendo de la verdad de las premisas, se busca la de las conclusiones. Corresponde a un caso del tipo:

Si A, también B,
ocurre A,
luego ocurre B.

La **reducción**, parte de la verdad de las conclusiones para demostrar la verdad de una premisa. Concluye una premisa a partir de la consecuencia de una condicional, por ejemplo:

Si A, también B,
ocurre B,
luego ocurre A

La regla de deducción es absolutamente infalible, pero no así la regla de la reducción. De hecho este segundo procedimiento no es válido en lógica, pero se emplea frecuentemente en la ciencia, muchas veces en procedimientos de inducción que corresponde a un tipo de reducción.

Hemos dicho que en el conocimiento mediato, es imprescindible el proceso de conclusión, en cualquiera de sus formas. Aristóteles es el primero que plantea para la deducción los **métodos axiomáticos**. **Axioma**, es una palabra procedente del griego que significa reconocimiento de la validez.

En un sistema axiomático, primeramente se escoge una clase de enunciados que serán los axiomas (caracterizados por su evidencia, seguridad y prioridad ontológica, desde un punto de vista clásico o desde un punto de vista formal porque no es deducible en el sistema), éstos son admitidos sin demostración. Se establecen las reglas que se podrán aplicar en el sistema axiomático y, por último, aplicando las reglas a los axiomas se deducen nuevos enunciados. Es necesario establecer en cada enunciado deducido, de qué axiomas se parte y qué reglas se aplican.

2.1.4. MÉTODOS REDUCTIVOS

Aunque planteados inicialmente por Aristóteles, no alcanzan su forma moderna hasta que son planteados y estudiados por Francis Bacon. Habíamos visto que en la deducción se concluye una premisa menor de un enunciado condicional y de su premisa mayor. Sin embargo, en la **reducción** se concluye su premisa mayor, a partir de un enunciado condicional y de su premisa menor, aún cuando desde el punto de vista de la lógica este último procedimiento no se considera válido.

En función del tipo de premisa mayor, podemos distinguir distinto tipo de reducción. Si la premisa mayor es una generalización de la menor se llama **inducción**, si no es así, recibe el nombre de **reducción no inductiva**.

Muchas ciencias emplean métodos reductivos, entre ellas las ciencias empíricas de la naturaleza, las matemáticas o la historia.

Inicialmente el proceso reductivo comienza con lo que se llama **explicación**, que consiste en deducir de otro el enunciado en cuestión, normalmente por medio de aplicar un sistema axiomático. Una vez formulado un enunciado explicatorio reductivamente, se procede a la **verificación**, es decir a la comprobación o rechazo de dicho enunciado, esto se hace deduciendo nuevos enunciados por medio del sistema axiomático que sean directamente verificables. Finalmente, debe comprobarse la veracidad de los enunciados deducidos por medio de las operaciones o experimentos necesarios.

Para comprobar la validez de un enunciado, hay que tener en cuenta que desde un punto de vista lógico no es válido concluir la premisa menor de la mayor, aunque sí lo es la negación de la premisa mayor a partir de la negación de la premisa menor.

Dentro de las ciencias que utilizan métodos reductivos están todas las ciencias empíricas de la naturaleza. En el caso de las **ciencias históricas**, éstas no solamente describen, como tradicionalmente se considera, sino que explican. Sin embargo, en general, se las considera puramente reductivas y no inductivas.

En la historia, uno de los puntos de partida son los **documentos**, cuya credibilidad no siempre es segura, y teniendo en cuenta que el lenguaje que utilizan puede sernos extraño, incluso la conexión axiomática de las palabras puede ser desconocida para el investigador que intenta interpretar un documento. Por ello, en las ciencias históricas se comenzará por una larga interpretación de documentos. Tras la interpretación, se obtendrán los enunciados sobre los hechos. En este sentido, hay que considerar que la gran complejidad de los fenómenos históricos, hace que no puedan formularse leyes generales y, solamente sea válida, la propia singularidad de un fenómeno.

El primer problema del que se acerca a la investigación histórica es la necesidad de proceder a una selección de material, ya que muchas veces es tal la cantidad de documen-

tación disponible, que es necesario separar lo que realmente resulta útil para evitar la saturación de información. Este paso previo de selección de material es básicamente subjetivo, aún cuando la posterior elaboración científica del material sea tan objetiva como en cualquier otro tipo de ciencias empíricas.

2.2. MATERIAL Y MÉTODOS. JUSTIFICACIÓN DE LAS FUENTES

Siguiendo con la clasificación del material utilizado que aparece en el capítulo 1 apartado 1.3. Estudio analítico de bibliografía y fuentes, se utilizan como fuente de información un conjunto de manuscritos que aparecen citados y cuyo contenido se detalla en dicho capítulo. Estos manuscritos, son la fuente de información más directa para identificar y cuantificar la tecnología del siglo XVI en España, si bien los conocimientos que ofrecen deben ser analizados en su justo contexto.

Los *manuscritos* analizados, en general, evidencian el sentir social y político de su época. Por ello, incluyen un cierto número de exageraciones o de referencias religiosas, costumbristas, etc. Sin embargo, esto no les resta valor como fuente de información, ya que desde un punto de vista técnico, lo importante es saber lo que se cultivaba, en qué fecha, qué técnicas se utilizaban, etc. De hecho, todos estos manuscritos son citados posteriormente, como fuente fidedigna, por autores de reconocido prestigio que han estudiado la tecnología medieval o la “arqueología industrial”, como es el caso del gran antropólogo español Julio Caro Baroja⁵⁸, que hace mención en su libro *Tecnología popular española* en repetidas ocasiones del manuscrito *Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas*⁵⁹, tomándolo como fuente y reflejo de la tecnología industrial española en los siglos XV y XVI.

Las *Obras de Agricultura*⁶⁰ de Alonso de Herrera, constituyen un clásico en la historia de la agricultura española. Publicadas repetidamente por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la Universidad Politécnica de Madrid y varias editoriales privadas, son la única fuente directa que poseemos para conocer el nivel de desarrollo agronómico en los siglos XV y XVI en la Península, y especialmente, en Castilla. Este libro, en cierto modo, participa ya del espíritu racional que posteriormente aparece en la ciencia y, por tanto, describe de un modo absolutamente práctico la tecnología agraria de los siglos XV y XVI en España. Analiza de forma sistemática y, con todo el rigor científico posible en aquel momento, los cultivos, técnicas culturales y avances agronómicos de la época. Por otra parte, la información que aparece en el libro, está también respaldada, tanto por el uso

⁵⁸ Caro Baroja, J. (1996): *Tecnología Popular Española*. Barcelona, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores S.A.

⁵⁹ Turriano, J. (Pseudo): Manuscrito aparentemente de finales de la época de Felipe II (1556-1598), *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Madrid, Biblioteca Nacional de España, microfilm, números 3.372-76.

⁶⁰ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

posterior que hacen de ella importantes autores, como por el hecho de que en su propio origen es un trabajo absolutamente técnico.

Gabriel Alonso de Herrera es un experto en agronomía en su época. Por ello, aprovechando el espíritu impulsor de la política de los Reyes Católicos y su propia preocupación por el rendimiento de las tierras que regentaba, el cardenal Cisneros le encargó la elaboración de un manual de agricultura, fundamentalmente práctico en el que se pretendía recopilar todos los conocimientos que se tenían sobre esta ciencia. Por tanto, a diferencia de otro tipo de manuscritos, éste no va adornado con relaciones fantásticas o religiosas, ya que por su propio origen, sólo busca una exposición técnica de conocimientos prescindiendo de aquello que no es necesario, incluso tiene ya un cierto orden lógico en la exposición, que nos hace pensar en un fin didáctico. De esta forma, la veracidad de la información que nos proporciona, queda ampliamente justificada, por la propia intención del libro, ya que el técnico que lo escribe es contratado para mostrar su ciencia. El autor pone de manifiesto en repetidas ocasiones su afán por mostrar todo lo que se sabe de cada tema, tanto si procede de su propio conocimiento como si ha tenido noticia por medio de otros y, en estos casos, lo advierte. En consecuencia, esta obra es fundamental para evaluar el nivel técnico de la España de los siglos XV y XVI en el sector.

Otro manuscrito, el *Manuscrito de Francisco Lobato*⁶¹, es una fuente menos conocida debido a su reciente aparición. Ha sido publicado, inicialmente por la Universidad de Valladolid y, posteriormente, por la Fundación Juanelo Turriano y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, que lo ha incluido entre los libros de consulta de la biblioteca de dicho colegio y, también como *libro en depósito*. Este manuscrito se ocupa fundamentalmente de diversos tipos de molinos, incluso el autor afirma haber construido con más o menos éxito algunos de ellos. Los modelos corresponden al mismo tipo de tecnología que aparece en los *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Esta obra supone una recopilación de diseños de molinos, azudes, sistemas de elevar agua, etc., en general de prototipos de ingeniería, aunque se omiten los métodos de cálculo. En todo caso, se han localizado en Medina del Campo documentos que prueban la existencia del autor y su familia.

En cuanto a los autores que se ha llamado *historiadores de Indias*, no todos son una fuente absolutamente fiable. Algunos de ellos, como el padre Bartolomé de las Casas⁶², influido por su deseo de mostrar la situación de injusticia y abuso padecida por muchos indígenas, cae en una hipérbole casi continua, lo cual hace difícil utilizar algunos datos que proporciona. Sin embargo, proporciona información sobre la zona de extensión de los cul-

⁶¹ García Tapia, N., y García-Diego, J.A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid.*

⁶² Las Casas, B. de (1994): *Brevísima Relación de la Destrucción de las Indias*. Barcelona, Colección Clásicos Universales Planeta, Ed. Planeta.

tivos, ya que conforme viaja, describe los cultivos que va viendo y, muchas veces indica también la fecha en que lo hace o las técnicas culturales que observa, es decir, suministra importantes datos cualitativos.

Otros autores que recorrieron las Indias españolas en la época que nos ocupa, proporcionan una información absolutamente fiable, incluso en cuanto a rendimientos o términos cuantitativos de cualquier tipo. El padre Cobo⁶³, por ejemplo, proporcionaba datos de lo que se cultivaba en cada región, incluso en algunos casos informaba de las variedades, rendimientos, forma de cultivo, etc. y, procuraba ser un fiel reflejo de aquello que veía, incluso intentó una primera caracterización climática y edáfica de las zonas descubiertas. En cualquier caso, cuando se utilicen estas fuentes, serán citadas para que se conozca la procedencia y firmeza de la información.

Hay que tener presente, que si conocemos la América que vieron los Conquistadores y la que se desarrolló paralelamente al proceso de colonización durante el siglo XVI, es gracias a los testimonios que nos han dejado los historiadores, viajeros, colonizadores o políticos que fueron enviados allí por los reyes, las órdenes religiosas o incluso, por su propio afán de aventura. Ellos nos han permitido conocer en detalle y estructurar los hechos que tuvieron lugar en la América española y, debido a la pluralidad de testimonios y a la constancia de información procedente de legajos, pleitos, etc., aquellos casos en los que se exageraba o se falseaba información, han podido ser conocidos y por consiguiente, la información ha sido depurada. Así, por ejemplo, algunos autores hablan del cultivo del olivo y de la obtención de aceituna, sin embargo, no recogen datos sobre fabricación de aceite, mientras en otros aparece tanto la dificultad del cultivo del olivo como la de la obtención de aceite y, siguiendo a varios autores, es posible conocer la evolución de dicho cultivo y su aprovechamiento.

Como consecuencia, podemos decir que la información proporcionada por los llamados *historiadores de Indias* ha sido absolutamente fundamental, si bien para su correcta utilización debe sufrir un filtrado profundo que garantice su concordancia con los contenidos plasmados en el resto de la documentación.

En cuanto a los estudios posteriores sobre temas afines (aparecen detallados en el capítulo 1 apartado 1.3. Estudio analítico de bibliografía y fuentes), todos han proporcionado datos importantes para el conocimiento de la transferencia de tecnología agronómica de España a América. Algunas publicaciones, como las de Thomas Glick⁶⁴, Nelson Martínez Díaz⁶⁵, Fernand Braudel⁶⁶, etc., proporcionan una visión global de la si-

⁶³ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I y II.

⁶⁴ Glick, T. F. (1992): *Tecnología, Ciencia y Cultura en la España Medieval*. Madrid, Alianza Universidad.

tuación colonial en América, así como detalles que completan la comprensión de algunas situaciones políticas, económicas y técnicas, que han permitido establecer la veracidad o falsedad de algunas afirmaciones prácticamente tradicionales de algunos historiadores, como en el caso de la evolución de los precios en España, la extracción de metales en América o los sistemas crediticios indios en el siglo XVI.

Tenemos que destacar, muy especialmente, por la profundidad y el detalle con que han estudiado el desarrollo tecnológico y económico en América en el siglo XVI, “*La Agricultura Viajera*”⁶⁷, “*Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*”⁶⁸, “*Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*”⁶⁹ e “*Ingeniería Española en Ultramar*”⁷⁰. Todos ellos, investigan muy profundamente los orígenes y el desarrollo de la agricultura y la industria en América, a partir de las fuentes más fiables, fundamentando cada dato por medio de asientos o legajos registrados en el Archivo General de Indias, de los testimonios que quedaron registrados en algún tipo de documento judicial o notarial, y de un registro bibliográfico exhaustivo de las fuentes disponibles, en general, los historiadores de Indias. Estos trabajos tienen en cuenta también los sistemas de financiación, abastecimiento de materias primas y de los técnicos necesarios, sistemas de transporte, regímenes políticos y jurídicos, etc., que condicionaban los distintos tipos de explotaciones en las Indias españolas. Por consiguiente, proporcionan una información absolutamente contrastada y fiable y constituyen una valiosa fuente de información en este estudio.

Por último, pero no por ello menos importante, hemos de mencionar la valiosa y absolutamente veraz fuente de información, que supone todo lo referente a cultivos, inventos, patentes y autorizaciones, registros de las naves, etc. que nos proporciona el **Archivo General de Indias**. Sabemos que aquí quedaron registrados todos los envíos legales a las Indias españolas, si bien hay constancia de que existían situaciones de contrabando y comercio ilegal, pero es imposible detallarlas y menos aún cuantificarlas. En muchos casos, las órdenes reales dictadas a la Casa de Contratación nos van a proporcionar las líneas de actuación de la política real en las Indias. Serán principalmente las Reales Cédulas las que nos proporcionen información sobre las actuaciones de la Corona española en América. Esta es la información más válida que podemos obtener ya que procede directamente del

⁶⁵ Martínez Díaz, N. (1985): *La Agricultura en América*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 135, grupo 16, S.G.E.L.

⁶⁶ Braudel, F. (1991): *Carlos V, testigo de su tiempo (1500-1558)*. Madrid, Escritos sobre la Historia, Alianza Universidad.

⁶⁷ Fernández Pérez, J.; González Tascón, I., et al. (1990): *La Agricultura Viajera. Cultivos y Manufacturas de plantas industriales y alimentarias en España y en la América Virreinal*. Madrid, Lunweg Editores, S.A.

⁶⁸ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla.

⁶⁹ García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ámbito Ediciones e Instituto de Ingenieros Técnicos de España.

⁷⁰ González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S. A.

registro de las autoridades de la época y, nos permite también, conocer realmente los precios y aranceles de los productos que se llevaban y traían de América.

2.3. METODOLOGÍA APLICADA

Una vez analizados los métodos científicos y el tipo de material con el que vamos a trabajar, estableceremos la metodología utilizada, que se podría incluir dentro de los métodos históricos anteriormente expuestos. Para una mejor comprensión de la metodología aplicada, distinguiremos las siguientes fases o etapas en el trabajo:

Tabla 2.1. Fases Metodológicas.

ORDEN	FASES METODOLÓGICAS
1. ^a	RECOPIACIÓN EXHAUSTIVA DE BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES
2. ^a	FILTRADO Y PROCESADO DE LA INFORMACIÓN
3. ^a	ANÁLISIS, ELABORACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS
4. ^a	FORMULACIÓN DE CONCLUSIONES

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se estudian en detalle cada una de dichas fases metodológicas.

2.3.1. RECOPIACIÓN EXHAUSTIVA DE BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

En esta fase, se ha buscado y reproducido toda la información que pudiera ser importante para este trabajo, tanto por su importancia directa, como por su posibilidad de confirmar hipótesis, proporcionar nuevos análisis o datos adicionales, etc. En esta línea, se inició el rastreo bibliográfico. Comenzando por la búsqueda en las siguientes bibliotecas: Biblioteca Nacional, Biblioteca de la Universidad Alfonso X el Sabio, Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, Biblioteca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Biblioteca del Museo Etnológico y Biblioteca de la Agencia Española de Cooperación Internacional.

La búsqueda de libros continuó a través de las bases de datos del Ministerio de Cultura y de un barrido bibliográfico en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

En el ámbito internacional, ha sido de especial ayuda la colaboración del United States Department of Agriculture (U.S.D.A.), que ha proporcionado un registro informático e

informado sobre las publicaciones disponibles en la marco de la historia de la agricultura en América en la Biblioteca del Congreso y en diversos organismos norteamericanos. También ha hecho posible el contacto con la Agricultural History Society.

Otra importante fuente de información, han sido los datos proporcionados en el Archivo General de Indias, a través de los registros de patentes, asientos de barcos, autorizaciones, etc. y principalmente a través de las Reales Cédulas emitidas con motivo de las autorizaciones reales. Es importante considerar la dificultad añadida en el procesado de esta información, debido a la diferencia de lenguaje entre los documentos obtenidos y el castellano actual, igual que ha ocurrido en la utilización de microfilms procedentes de la biblioteca nacional.

Una vez recopilada toda la información a la que se ha podido acceder, se procede a la segunda fase metodológica, el depurado y procesado de la información. Sin embargo, es necesario considerar que las distintas etapas se superponen cronológicamente en todo el proceso de elaboración de este trabajo de investigación debido a un proceso de retroalimentación. Esto significa que mientras se está procesando información, aparecen nuevas fuentes cuyos datos son también incorporados en ese momento al trabajo y se inicia de nuevo el proceso.

2.3.2. FILTRADO Y PROCESADO DE LA INFORMACIÓN

En esta etapa del trabajo, los datos obtenidos en la documentación consultada son sometidos a un proceso de filtrado en dos fases. Un primer filtrado grosero en el que se elimina aquella información que realmente no es interesante para el trabajo en cuestión, pero que ha aparecido juntamente con otro material. Posteriormente se hace un segundo filtrado más fino, en el que se desecha aquella información que una vez contrastada con el resto del material disponible, resulta ser poco fiable y, si se encuentra material de dudosa veracidad, se clasifica en un grupo especial.

Una vez filtrada la información, es necesario su procesado para hacer posible el manejo simultáneo de toda la documentación recopilada ya que, de otro modo, no sería operativo el posterior proceso de análisis al que se someterá el material obtenido.

El procesado de la información comienza con la elaboración de fichas. El punto de partida es el diseño de las fichas adecuadas que permitan un manejo cómodo del material de que se dispone. En este sentido, se seleccionan una serie de campos que ayudarán a utilizar los datos. En un primer momento, la elaboración de las fichas será manual. Después, las fichas manuales son incorporadas a una base de datos en el sistema ACCESS, configurando así una base de datos, en la que aparecen reseñados los aspectos más importantes de cada objeto catalogado, de manera que en la fase siguiente, cuando se busque información sobre un aspecto concreto, se vea directamente por medio de las fichas, el material que se debe emplear.

Finalmente la fase de procesado incluye también una selección y clasificación del material. No se hace aquí una separación temática de la documentación, ya que con el sistema anteriormente expuesto de fichas no es necesaria, sino que básicamente, lo que se hace es clasificar la información por su utilidad y fiabilidad. Es decir, se tiene por una parte un grupo de material considerado absolutamente fiable y con información fundamental para el trabajo, después se establece un segundo grupo, con información que no es tan fundamental pero que puede resultar útil y aclara algunos aspectos puntuales. Se tiene un tercer grupo de material, considerado útil pero no completamente verificado y, por último, se dispone de un cuarto grupo de material en el que se cataloga la información que ayuda a obtener detalles, comprender mejor la situaciones, etc. pero que no es en absoluto, necesaria para la elaboración del estudio, este último grupo tendrá la consideración de material accesorio. Una vez completada la selección y clasificación del material, se pasa a la siguiente etapa del plan de trabajo.

2.3.3. ANÁLISIS, ELABORACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta fase metodológica, se procede al estudio de detalle del material anteriormente clasificado, pero siguiendo un orden cronológico, comenzando por el primero y terminando con el cuarto de los cuatro grupos anteriormente establecidos. En primer lugar se procede al análisis separado de cada documento, estableciendo todas aquellas hipótesis planteadas de acuerdo con el material analizado y verificado.

Una vez estudiado cada documento por separado, determinando cada uno de sus elementos y lo que aporta para el trabajo global, es necesario de nuevo incorporar un pequeño filtrado, entre aquello que realmente es básico para comprender la situación histórica que se quiere conocer y los datos accesorios, interesantes pero no vitales.

Terminado el estudio individual de la documentación, es importante realizar un estudio integrado de la misma que permita analizar la coherencia de unos datos con otros. No se puede proceder a una elaboración seria de la información o al contraste de hipótesis, es decir, a la obtención de resultados, si no queda previamente establecida la coherencia sinérgica de todo el material que se utiliza en la elaboración de resultados.

Terminado el análisis completo integrado de toda la documentación que se maneja, se puede empezar a obtener resultados. Ello implica el conocimiento certero de la tecnología que fue llevada a América, la determinación del nivel técnico de aquellos españoles que viajaron al Nuevo Mundo con el fin de servir a sus reyes en trabajos especializados, y la forma en que allí emplearon sus conocimientos, etc. De esta forma, se irá descubriendo y, a la vez planteando hipótesis al hilo de la cuestión, y contrastando dichas hipótesis con la documentación disponible para establecer la transferencia de tecnología agronómica de España a América durante el siglo XVI.

En este proceso, primeramente se tiene que identificar la técnica agroindustrial española del siglo XVI. Conocida ésta, es necesario determinar los conocimientos tecnológicos en el ámbito agroindustrial, en América en esta época. Una vez establecidas ambas tecnologías es preciso comparar una y otra, buscando la relación entre la técnica americana y la española. En particular, se buscan aquellas técnicas cuyo origen español pueda asegurarse o bien se desecha esa hipótesis cuando los datos así lo muestren.

Una vez identificado este proceso de transporte de conocimientos y oficios, es necesaria de nuevo una verificación de todos los datos, sobre todo en lo que se refiere a la coherencia integral del trabajo, con el fin de poder establecer afirmaciones globales, e incluso distinguir aquellas conclusiones que sólo son válidas en algunas zonas de América.

Con todo ello, se pretende establecer la tecnología agronómica que fue llevada de España a las colonias americanas. Para esto, es necesario conocer los cultivos que se aclimataron y las técnicas culturales que fueron exportadas desde la metrópoli. Asimismo es fundamental establecer las técnicas y oficios que fueron propagados en la conquista y conocer la difusión que alcanzó la tecnología agroindustrial en el continente americano. Todo ello, diferenciando perfectamente la procedencia de las diversas tecnologías con el objetivo de identificar, cuando así sea, el origen español de la tecnología agronómica utilizada en América durante el siglo XVI.

2.3.4. FORMULACIÓN DE CONCLUSIONES

Una vez estudiado en detalle todo el material, analizados todos los puntos confusos en la difusión de los conocimientos agronómicos de España a América, identificados los agentes de la difusión, etc., se está en condiciones de formular las conclusiones que permitan determinar la procedencia española o no de la tecnología agronómica, y la importancia tecnológica de España en aquella época, en particular, como propagadora de la ciencia agraria y tecnología agroindustrial entonces conocida.

2.4. TRATAMIENTO INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN

El soporte informático utilizado en este trabajo de investigación ha sido diferente según el tipo de información que se estuviera procesando, por ello, distinguiremos entre:

- 2.4.1. Fichas de datos.
- 2.4.2. Tratamiento de imágenes.
- 2.4.3. Procesado de texto.
- 2.4.4. Tratamiento de datos numéricos y gráficos.

2.4.1. FICHAS DE DATOS

La información bibliográfica ha sido tratada por medio de fichas realizadas con el gestor de bases de Datos ACCESS. Para ello, se procedió al diseño de las fichas escogiendo los campos que se completaría en cada registro incorporado a la base de datos. La selección de campos se hizo de forma que el manejo posterior de las fichas fuese cómodo y rápido, es decir, buscando la máxima operatividad.

En primer lugar, se asignó a cada registro un número, de forma que se pueda buscar cada libro por medio de este número y que en cada momento se sepa cuantos registros tenemos en la base de datos. Además, para poder después utilizar estas fichas para la elaboración de la bibliografía, era necesario que incluyesen el *título*, *autor* y *fecha de publicación* de cada libro. Por consiguiente, se añadieron estos campos.

La *editorial* y el *lugar de publicación* son también datos imprescindibles en las referencias bibliográficas. Por ello, se insertaron también estos campos.

Para poder conocer de forma aproximada el contenido de cada publicación, se creó un campo de tipo memo, llamado *resumen*. La introducción de este campo ha sido fundamental, ya que permite ver rápidamente los temas tratados en cada referencia bibliográfica.

Además, era necesario saber, sin necesidad de volver a consultar el libro tras su lectura inicial, cuáles temas o consideraciones tratadas en la obra eran considerados fundamentales para este trabajo de investigación, porque muchas veces no había nuevos aportes o el enfoque no era el apropiado. Para ello, se creó el campo *aspectos importantes*, que ha permitido distinguir la contribución básica de cada texto.

Por último, se creó el campo *colección*, porque en el caso de algunos libros y revistas este dato era necesario para su completa catalogación.

Una vez diseñadas las fichas, fueron introducidos los distintos registros hasta completar la base de datos que permite utilizar eficazmente el material bibliográfico. La información es accesible dentro de la base de datos BIBLIO, en la tabla LIBROS y puede consultarse directamente accediendo a la base de datos o bien mediante la impresión de los datos en informes. Como ya hay un epígrafe dedicado a la bibliografía en el que aparecen reseñadas las diversas publicaciones, no se han añadido los informes correspondientes a esta base de datos, ya que han sido la fuente para dichas referencias bibliográficas.

La información obtenida en el Archivo General de Indias, también ha requerido su procesado y clasificación mediante la creación de fichas en el gestor de bases de datos ACCESS. En este caso, los campos seleccionados para el procesado de la información han sido: *número de ficha, buscador, signatura, fecha, resumen, copia completa*, y, en el caso de los documentos archivados en la tabla MAPAS Y PLANOS, *doc. explicación*.

La base de datos que acumula los datos procedentes del Archivo General de Indias denominada AGI, incluye seis tablas de datos TRIGO, MOLINOS, PLANTAS, MAPAS Y PLANOS, INGENIOS y AGIDATA. La selección de datos en cada tabla se ha hecho en función del campo *buscador*.

El campo buscador corresponde a la palabra clave que ha permitido acceder a un documento en el Archivo General de Indias. Así, por ejemplo, en la tabla TRIGO, todos los datos tienen este mismo buscador, ya que aquí se encuentran todos los documentos que se pudo consultar en el Archivo General de Indias, con la condición de que incluyesen en su texto la palabra trigo. De esta forma, el elemento común de los registros de cada tabla es su buscador que además es el que da nombre a la propia tabla de datos, excepto en el caso de la tabla AGIDATA. En esta última, se incluyen datos encontrados por medio de tres palabras claves diferentes: inventos, pan y árboles, ya que al ser pocos registros se englobaron en una sola tabla de datos y su procedencia se distingue por medio del campo *buscador*, en el que aparecen sus correspondientes palabras claves.

El campo *número de ficha* se incluyó porque era imprescindible para poder ordenar los datos.

El campo *signatura* era necesario reseñarlo porque es el que debe incluirse en las referencias bibliográficas de documentos procedentes del Archivo General de Indias. Asimismo, se incluyó el campo *fecha* del documento, porque resultaba fundamental para distinguir si había sido emitido durante el período de estudio y, en este caso, en qué año, ya que la fecha exacta de la documentación resulta imprescindible para catalogarla desde un punto de vista histórico.

Al consultar los documentos pertenecientes al Archivo General de Indias y catalogados electrónicamente, se proporciona un pequeño resumen y, una vez consultado

éste, si se considera necesario y está ya incorporado en la base de datos electrónica se puede acceder al documento completo. En el campo *resumen*, se ha incluido este pequeño resumen que indica los contenidos del documento. A continuación el campo *copia completa*, que es un campo que sólo admite las palabras sí o no, indica si se dispone o no de la fotocopia del documento completo. En algunos casos, el documento no era accesible o no aportaba nada importante respecto al resumen y, por ello, no se ha reproducido.

Los documentos catalogados en la tabla MAPAS Y PLANOS, han requerido un campo adicional: *doc. explicación* para su clasificación. Esto ha sido así, porque los mapas y planos suelen corresponderse con explicaciones adicionales que se encuentran en otro documento y la referencia de éste último es la que se ha incluido en este campo.

En general, las bases de datos han sido diseñadas con campos de tipo carácter, que permiten introducir caracteres diversos, letras y números, limitados en extensión. Para los campos que requerían introducir muchos caracteres como *resumen*, se han empleado campos memo, que sólo pueden ser utilizados para visualizarlos o imprimirlos pero no para establecer clasificaciones, condiciones o selecciones de datos.

La información contenida en la base de datos AGI, procedente de documentos del Archivo General de Indias, se ha utilizado como informes proporcionados por la base de datos ACCESS.

2.4.2. TRATAMIENTO DE IMÁGENES

Las imágenes que aparecen reproducidas han sido obtenidas mediante un scanner y convertidas en archivos de tipo bitmaps (mapas de bits o .bmp).

Para su inserción posterior en el documento maestro en WORD, han sido retocadas con los programas PAINT-BRUSH, LVIEW31, GV y WINGIF, debido a que sufrieron daños por problemas de compatibilidad del software del scanner con las versiones de WINDOWS y de WORD que se ha utilizado.

2.4.3. PROCESADO DE TEXTO

Para la elaboración del texto se ha utilizado el programa Microsoft WORD para WINDOWS. En el documento matriz en WORD, se han insertado las imágenes, cuadros o gráficos obtenidos con otros programas. Las tablas y cuadros, cuando no incluyen datos que se utilicen después en operaciones o gráficos, han sido elaborados directamente en WORD.

2.4.4. TRATAMIENTO DE DATOS NUMÉRICOS Y GRÁFICOS

Las tablas de datos numéricos empleados después en su correspondiente representación gráfica, principalmente series de precios de los cereales en el siglo XVI, han sido elaboradas con la hoja de cálculo EXCEL.

De esta forma, era posible hacer conversiones de unidades y precios, como sucede con los precios del trigo, entre las distintas regiones españolas, para proporcionar una visión global de la evolución de los precios en el siglo XVI. Operando con columnas se ha convertido todos los precios del trigo, de sus monedas originales a maravedíes. Las unidades en las que se tenían los precios han sido transformadas mediante la incorporación de factores de conversión a fanegas castellanas. De esta forma, se ha obtenido la tabla final con los precios del trigo en maravedíes por fanega para todas las regiones.

Posteriormente las tablas numéricas y sus gráficos correspondientes se han exportado al documento maestro en WORD.

CAPÍTULO 3. CULTIVOS Y TÉCNICAS DE CULTIVO

- 3.1. La expansión de los cultivos europeos en América**
- 3.2. Cereales**
- 3.3. La vid**
- 3.4. Leguminosas**
- 3.5. Cultivos hortícolas**
- 3.6. Caña de azúcar**
- 3.7. Cultivos leñosos**
- 3.8. Cultivos industriales**
- 3.9. Especies, forrajeras y otras plantas**

CAPÍTULO 3. CULTIVOS Y TÉCNICAS DE CULTIVO

3.1. LA EXPANSIÓN DE LOS CULTIVOS EUROPEOS EN AMÉRICA

En un primer momento, los españoles que viajaron al Nuevo Mundo tuvieron que adaptarse a consumir los alimentos disponibles allí, es decir, los que tomaban los indígenas: maíz, yuca, patatas, etc. Sin embargo, deseaban mantener los hábitos alimenticios europeos y, para ello, era necesario disponer de los nutrientes adecuados: pan, vino, carnes, vegetales variados, aceite,...

Los productos de la dieta habitual en España, sobre todo en los primeros años de la colonización, se venden a precios muy elevados en América y, por ello, disponer de ellos era considerado un lujo. A medida que la Conquista fue avanzando, los españoles se fueron adaptando a los nuevos alimentos pero sus preferencias siguieron unidas a los nutrientes que formaban parte de su dieta en España. Por ello, intentaron practicar en el Nuevo Mundo una agricultura encaminada a la obtención de estos productos.

En contra de lo que podría parecer, debido a las afirmaciones de algunos cronistas de Indias, los hombres que se lanzaron a la Carrera de Indias en busca de “El Dorado”, no despreciaron nunca la actividad agrícola en favor de los descubrimientos, conquistas, empresas militares o mineras. Este tipo de aseveraciones proceden sobre todo, de cronistas eclesiásticos, que no eran, en modo alguno, imparciales.

Es cierto que, especialmente en los primeros años de la Conquista, la propagación vegetal partió de los centros religiosos que no cesaron en su empeño de extender los cultivos habituales en España por el Continente Americano. Sin embargo, muchas veces, será la iniciativa privada de los indianos la que busque rentabilizar y posibilitar la explotación real de las plantas y, de hecho, muchos cultivos serán iniciados por particulares.

Esencialmente los Conquistadores no despreciaron el sector agrícola porque se trataba de un sector económico fundamental. En primer lugar, por su importancia estratégica, ya que era necesario garantizar el abastecimiento de alimentos en momentos de escasez o de dificultades para importarlos de la metrópoli.

Durante todo el siglo XVI, en las comarcas andaluzas y en España, en general, hubo años de malas cosechas que se tradujeron en terribles hambrunas para la población, en los cuales, ante el riesgo de rebeliones populares los reyes optaban por limitar la procedencia del trigo exportable, sobre todo con destino a América, a determinadas zonas menos castigadas por el hambre, ya que la población, no permitía la salida de alimentos de sus ciudades y atacaba los almacenes de proveimientos. Estos años de hambre se producían frecuentemente, por ejemplo, en 1508 tuvo lugar una plaga de langosta en Sevilla que dejó a la ciudad sin trigo y el Cabildo se vio obligado a pedir autorización para adquirirlo en otros lugares. Cuando la ciudad de Sevilla se veía sometida a tales necesidades, existía el peligro de revueltas populares –que algunos años llegaron a materializarse–, si se autorizaba la salida de mantenimientos hacia las Indias. Por ello, las autoridades locales se resistían a suministrar grano al Nuevo Continente y la Corona, ordenaba la distribución de trigo a los más necesitados para mitigar estas situaciones⁷¹.

Sin embargo, la demanda de cereal europeo en las Indias fue continua en los primeros años de colonización. La situación era más grave si cabe, cuando estas carencias de cereal en la región Bética coincidieron con malas cosechas de maíz en los territorios americanos. La miseria en que vivían en España, sus deseos de prosperar y evangelizar o el afán de aventura impulsaban a muchos a dirigirse al Nuevo Mundo en busca de una vida mejor. Con ello, aumentaba continuamente la necesidad de alimentos para abastecer a los recién llegados.

En este sentido, Anglería detalla la muerte por inanición y miseria de la mayor parte de los compañeros de Nicuesa, debida principalmente a haberse separado de las sementeras hechas, o a su pérdida y en él leemos las afirmaciones hechas por Caicedo y Colmenares, Procuradores enviados a la Corte en 1513 por la nueva ciudad de la Antigua de Darién, que achacaban su poca salud más que a lo mal sano de aquellas comarcas, a la escasez de alimentos (De la Puente y Olea, 1900)⁷².

También en 1514 Vasco de Gama en un escrito dirigido a Fernando el Católico y citado por Anglería, refería las penalidades que había sufrido durante cuatro años alimentán-

⁷¹ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compre mil fanegas de trigo y las entregue al Asistente y Cabildo de la ciudad de Sevilla, para que las repartan entre las personas más necesitadas de esa ciudad, 6-3-1523. AGI, Indiferente 420, L. 9, F. 87v.

⁷² De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 372.

dose de las hierbas de la tierra y algunas frutas, comiendo en rara ocasión carne o pescado, llegando a considerar los perros sarnosos o los sapos como bocados selectos. En 1534, en la expedición de D. Pedro de Mendoza se sufrían también diversas penalidades, de las que también ha quedado constancia por escrito.

Este tipo de dificultades pronto se supieron en la Península. En los escritos del padre Cobo puede apreciarse este desengaño de los primeros pobladores: “*Las hacen con grandes encarecimientos, por poder acreditar sus jornadas y engrandecer sus hechos. De que tengo más que mediana experiencia de los muchos descubrimientos que en mi tiempo en este Nuevo Mundo se han hecho; y cuando otras me faltaran, era bastante para este desengaño la que saqué a costa mía de aquella gran armada en que pasé a Indias, siendo mancebo seglar, el año de 1596 a la población del Dorado, de cuya tierra y riquezas publicó en España el que solicitó aquella armada cosas muy contrarias a las que experimentamos los que a ella venimos*”⁷³. Aunque la fecha corresponde al final de nuestra época de estudio, refleja el sentimiento de decepción de muchos en los primeros momentos de su llegada a las Indias.

Fue muy elevado el número de españoles que, debilitados por la larga travesía en duras condiciones, las dificultades del inicio de sus nuevas vidas en América, y el contacto con enfermedades y plagas hasta ahora desconocidas para ellos, fueron muriendo o enfermando. Entre los españoles que viven en las Indias, se extiende la creencia en que los nuevos alimentos y la propia naturaleza del entorno es fuente de enfermedad. Muchos piensan que los alimentos americanos son insanos y les debilitan. Por ello, comienzan a plantar los cultivos europeos en América, para garantizarse el abastecimiento de trigo, hortalizas, legumbres, cítricos, etc.

El abastecimiento de alimentos procedentes de España, tanto para la realización del viaje en barco, como una vez en las Indias, dependía de la autorización de la Casa de Contratación, en cumplimiento de lo dispuesto por el Consejo de Indias. Una vez concedida ésta, la Casa de Contratación ordenaba al Cabildo que proporcionase los suministros necesarios para cumplir las órdenes reales⁷⁴. Sin embargo, el Cabildo que, en principio respetaba la voluntad real, demoraba o ignoraba deliberadamente las peticiones de alimentos básicos cuando existían dificultades para conseguirlos en Sevilla y, en Andalu-

⁷³ Cobo, B. (1964); *Estudio preliminar de Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E, Ed. Atlas, T. I, pp. 9-10.

⁷⁴ Real Cédula [...] Que envíen navíos de trigo a las Indias, 29-1-1509. AGI, Indiferente 1961, L. 1, FF. 116-117. Real Cédula para traer un navío a las Indias con harina y granjerías sin registrar en Sevilla[,], 11-8-1525. AGI, Indiferente 420, L. 10, FF. 66r-66v. Carta de Diego de Zárate y Diego Caballero, Contador y Factor de la Casa de Contratación a Su Majestad: navío de Alonso Lorenzo Maestre. Armada de Pedro de Mendoza. Repartimiento de trigo. Preeminencias de la Casa de Contratación, 18-8-1536. AGI, Indiferente 1092, N. 160.

cía en general⁷⁵. En ocasiones, los reyes llegaron a encargar investigaciones para saber si el trigo no se mandaba realmente a América o especulaban de alguna forma con él, pero los resultados no fueron positivos.

Estas circunstancias de dificultades para el suministro alimenticio, incluso las barreras puestas por los regidores sevillanos a la adquisición de partidas de cereal con destino a América por orden de la Casa de Contratación, pesaron de forma decisiva en la política real que, desde un primer momento, estuvo orientada a que las nuevas poblaciones fuesen capaces de producir los nutrientes que necesitaban para abastecerse.

Tal vez hubiera sido suficiente autorizar el envío de alimentos al Nuevo Mundo desde algún otro puerto y no exclusivamente desde Sevilla, pero los señores poderosos y banqueros de Sevilla (generalmente extranjeros, pero afincados en la ciudad) no permitían tal cosa ante el riesgo de perder el control del intercambio comercial. Muchas veces no sólo se limitaba el transporte marítimo hacia las Indias al puerto de Mulas, sino que incluso se permitían situaciones de monopolio comercial porque de esta forma, la Corona pretendía asegurarse el cumplimiento de los envíos.

Es importante constatar el nivel de riesgos económicos que asumían los comerciantes cuando operaban con las colonias americanas. Parte de la carga alimenticia de los barcos se perdía, debido a las malas condiciones de conservación que sufría en las bodegas de éstos durante los largos viajes cruzando el Atlántico. Además de los costes de flete en Sevilla, era necesario pagar derechos de almojarifazgo y avería para comerciar con las Indias aunque en algunos momentos críticos para el comercio o el abastecimiento, y siempre que las arcas reales pudieran hacerse cargo, estos impuestos se suprimían o suavizaban.

Hubo momentos en los que la seguridad de las rutas marítimas no estaba garantizada, con frecuentes incursiones de los piratas. Cuando la situación se hizo insostenible, para asegurar la llegada de los barcos a su destino, fue necesario organizar los intercambios comerciales de forma que la flota con destino a América, partía del Puerto de Mulas una o dos veces al año, protegida por las naves reales. Sin embargo, la necesidad de esperar a la salida de la flota para enviar o recibir mercancías de las Indias retrasaba enormemente los flujos mercantiles.

⁷⁵ El Gremio de Bizcocheros de Sevilla contra los diputados de la alhóndiga sobre que no les impidiesen comprar trigo para sus bizcochos puesto que eran proveedores de las armadas que salían de Indias, 16-4-1535. AGI, Justicia 1144, N. 4, R. 2. Real Cédula al Asistente de Sevilla y a las Justicias de Cádiz y Sanlúcar de Barrameda para que permitan a mercaderes y tratantes cargar a Indias Trigo, cebada y harina sin ponerles impedimento alguno, 16-2-1530. AGI, Indiferente 1962, L. 4, FF. 42r-42v.

A las dificultades anteriores hay que sumar la existencia de cargamentos de contrabando o envíos no autorizados⁷⁶. Como los bastimentos procedentes de España alcanzaban un alto precio en los mercados americanos, eran muchos los interesados en vender allí. En principio, los alimentos enviados a las Indias, en particular, el trigo como eje principal de la alimentación, debía proceder de Sevilla o, cuando se autorizaba, de otras comarcas andaluzas próximas. Sin embargo, como otras zonas del reino de Castilla disponían de buenas cosechas en los años malos en la región Bética y estaban interesados en venderlo a alto precio, muchas veces embarcaban el trigo desde otros puntos o lo enviaban a Sevilla camuflado, por ejemplo, en botas de vino ya que este producto no tenía restricciones de procedencia. De esta forma, hay constancia de recepción de envíos de trigo en las Indias procedentes de otros puertos, por ejemplo, de Holanda. Se ha comentado el caso del trigo, porque su transporte era conflictivo socialmente, en el caso de otros mantenimientos: vino, aceite, tocinos, etc., no solía haber problemas en su adquisición para comerciar con las colonias.

Por otra parte, la agricultura en América era un atractivo sector de negocio. Los productos “de Castilla”, como eran denominados por los indios, alcanzaban un elevado precio en su venta en los mercados americanos. De hecho, en las zonas próximas a cuencas mineras, el trigo, considerado como el alimento por excelencia por los colonos, llegaba a alcanzar precios elevadísimos en época de escasez, ya que los fuertes salarios que se pagaban en estas explotaciones facilitaban las tendencias inflacionistas en el precio de los productos básicos. De esta forma, los productores agrícolas obtenían enormes beneficios en la venta de sus productos, a la par que eran considerados privilegiados por disponer de ellos en momentos de carencia.

Los aumentos exagerados de precios de los productos básicos para la alimentación en España, como consecuencia de las crisis agrarias, llevarán parejos aumentos aún mayores en los mercados americanos, ya que en éstos las producciones tardan en estabilizarse porque los empresarios agrícolas no dominan todavía la explotación de un medio natural completamente desconocido y hay claros intentos de intervención privada en el mercado. En este sentido, Hernán Cortés, no insiste en los estímulos para siembra de trigo en el Nuevo Continente, cuando es consultado sobre este tema por la Corona. Sin embargo, no es porque no haya zonas de América en las que el proveimiento de trigo no sea problemático, sino porque él se ha convertido en uno de los principales productores locales y quiere asegurarse tanto su cuota de mercado como un buen precio para sus productos, cuya venta se dificultaría si el trigo de España compitiera con sus cosechas.

⁷⁶ Carta del Consejo al Obispo de Ciudad Rodrigo: holgándose de las nuevas que han venido de Portugal sobre la especiería; avisándole del envío, con ésta de la comisión sobre la nao cargada de trigo que cogió la Armada, y que encarque la causa a los Oficiales si no estuviere terminada cuando él volviese a España, 21-9-1528. AGI, Indiferente 421, L. 13, FF. 379r-379v.

En relación con el transporte de plantas y material vegetal diverso para su propagación, la dificultad radicaba en mantenerlos en buen estado hasta su llegada al punto de destino. La mayor parte de las veces la humedad de las bodegas causaba la podredumbre de las semillas, esquejes, etc., condicionando los fracasos en su posterior plantación. Sin embargo, desde España, existía una preocupación por conseguir llevar a América material vegetal en buen estado.

Ya en su segundo viaje, Colón transportó diversos plantones de plantas y semillas. Sin embargo, en los barcos las semillas viajaban normalmente en las bodegas, no muy ventiladas y frecuentemente con filtraciones del agua del mar que configuraban un ambiente húmedo y poco aireado muy apropiado para el ataque del gorgojo o de diversas podredumbres.

Se intentó, casi desde el principio de la Conquista, que el material vegetal se transportase en buenas condiciones y llegase sano a las Indias. *Habéis de procurar de llevar labradores para que allí prueben a sembrar la tierra y lleven su adereço de las cosas necesarias para ello y habéis de dar orden como llevéis trigo y cebada nuevo y trigo tresmesino y otras simientes aparte de lo que lleváis que vaya para sembrar que sea escogido para ello y vaya de maña que en la mar no se dapne y se sepa claramente allá que si no acudiere o nasciere que no es por defecto de la simiente y a los labradores que lo hicieren les fagais allá en las cosas de repartimiento alguna ventaja que sea buena en las cosas que se dieren a los vecinos por maña que ellos sean contentos y reciban algún premio por su trabajo y los otros hayan ganas de trabajar porque en ellos se faga*⁷⁷.

Desde un primer momento, la Corona se encuentra con una demanda creciente y continuada de productos básicos alimenticios. En este sentido, la política real pretendió siempre impulsar el autoabastecimiento de los territorios colonizados. En esta línea, se estimulan desde los primeros momentos de la Conquista políticas favorecedoras para aquellos que se dedicasen a las labores agrarias, en particular, a la introducción de los cultivos europeos en el Nuevo Mundo.

Las numerosas iniciativas que siguió la Corona para impulsar la aclimatación de las plantas europeas en América, no resolvían la situación. De hecho, ésta se vio agravada en las Indias, en los momentos de malas cosechas y fuerte inflación, en especial, en las zonas mineras donde la extracción de metales provocaba un gran aumento de la circulación de moneda y de los precios de todos los productos, en especial, de los alimentos castellanos.

Los nuevos agricultores y empresarios agrícolas debían asumir muchos riesgos, y superar muchas dificultades, principalmente:

⁷⁷ AGI, Panamá, 233, L. 1, F. 43, de Del Río Moreno, J.L., 1991, Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 56.

- En primer lugar, los riesgos naturales propios de la agricultura del siglo XVI, cuyo nivel técnico, no hacía posible resistir los ataques de plagas, malas hierbas, grani-zo, etc.
- Inicialmente, el desconocimiento de los españoles que llegaron a América de las condiciones ecológicas del medio natural que colonizaban y de las técnicas, culti-vos, variedades, etc. idóneos para cada ecosistema, desencadenó los primeros frac-a-sos en los ensayos agrícolas.

En general, el agricultor (profesional en España o recién incorporado a la profesión por imposición de las necesidades coloniales) estaba acostumbrado a las condiciones climá-ticas europeas o, tal vez, lo más diferente que podía conocer eran las características ecoló-gicas de las islas canarias, pero en ningún caso, un entorno ambiental tan diferente como el medio natural americano. De esta forma, la adaptación al entorno requirió un tiempo considerable y entre tanto, la realidad agraria fue absolutamente experimental, en tanto se desconocían las formas adecuadas de explotación.

- Escasez de animales de labor para facilitar las tareas del campo. En América, exis-tían especies animales pero ninguna de ellas tenía el porte y fuerza adecuado para utilizar su trabajo en las labores agrícolas. Fue necesario llevarlos desde España hasta que su cría se introdujo en América. El transporte de animales de labranza desde España resultaba caro y engorroso, debido al peso, tamaño y necesidades de los animales durante el viaje.
- Necesidad de mano de obra indígena para la realización de muchas labores agrarias. Sin embargo, no todos los colonos tenían indios en encomienda y éstos no estaban acostumbrados a las duras labores del campo. En las comunidades indígenas se cul-tivaban únicamente los productos agrícolas necesarios para su alimentación, pero no comerciaban con ellos o, en todo caso, a nivel local y en cantidades muy reducidas. Por ello, y por su desconocimiento de las técnicas agrícolas utilizadas en España, era difícil enseñar a los nativos a realizar correctamente las labores. En todo caso, la for-mación de los indígenas en las técnicas agrarias que utilizaban los españoles necesi-taba un tiempo notable y supuso una dificultad adicional a la introducción de los nuevos cultivos.
- Las dificultades para disponer de material vegetal en buen estado para su propaga-ción. El material vegetal llegaba muy dañado, en algunos casos inutilizable. La larga duración de las travesías y las condiciones durante el viaje hacían que la conserva-ción fuese muy difícil y, a pesar de la insistencia real en el trato dedicado a las plan-tas en su traslado, los barcos llevaban otros muchos objetos que se vendían en Amé-rica a un precio muy elevado, como sedas, especias, productos exóticos, que también requerían un trato de favor en el transporte.

Después del Descubrimiento, comienzan a diseñarse sistemas especiales para el transporte de plantas a las Indias. En el Archivo General de Indias se conserva la imagen de algunos prototipos registrados y patentados para este fin, aunque posteriores⁷⁸. También hay constancia de que se intentaba llevar plantas en una forma análoga a la que modernamente denominamos “con cepellón”, es decir, las plantas se plantaban en tinajas y eran atendidas, especialmente en cuanto a necesidades de aireación y riego durante el viaje. Sin embargo, las condiciones de salubridad de los habitáculos donde las plantas viajaban no siempre eran las adecuadas, incluso los cuidados que recibían estaban sujetos a disponibilidad de agua y espacio en el barco.

- Los productos “de Castilla” como el vino, trigo, etc., estaban sujetos al pago de diezmo, mientras que la producción de maíz, yuca,..., es decir, los cultivos locales, no tenía este tipo de gravamen. Por ello, en zonas donde la implantación de los nuevos cultivos resultaba difícil y obligaba a realizar fuertes inversiones, podía resultar más favorable económicamente plantar las especies autóctonas.
- No se disponía de aperos adecuados, ya que los indios no conocían los instrumentos de hierro. Únicamente utilizaban herramientas de madera (la macana, por ejemplo, un instrumento de madera empleado en las tareas agrícolas) o cobre.

El padre Cobo insiste en varios de sus escritos en el desconocimiento de la fabricación de instrumentos de hierro de los indios, tanto para los diversos aperos como para el arado, y describe los aperos utilizados por los indígenas: *Los instrumentos de sus labranzas eran pocos, y esos de palo o cobre y de ningún artificio. El arado o azada era un instrumento llamado tacla, de un palo tan grueso como la muñeca y largo poco más de dos codos, a manera de zanco. Por donde lo asían estaba torcido como cayado, y en la punta ataban otro palo de cuatro dedos de ancho y uno de canto de otra madera más recia; y como un palmo antes del remate della tenían asido un gancho del largor de un jeme, donde hacían fuerza con el pie izquierdo, que cargaban sobre dicho gancho. Fuera desta suerte de arados tenían otro instrumento de palo corvo, que hacía forma de hazuela de carpintero o de almocafre, con que quebrantaban los terrones, escardaban y mullían la tierra; y estos dos instrumentos eran los principales con que labraban los campos. Para escardar los sembrados y hacer los hoyos en que enterraban al maíz al sembrarlo, usaban de lampas, que los mexicanos llaman coas, y es un instrumento como azada, salvo que el hierro era de cobre, y no corvo, sino llano como pala corta de horno; y el día de hoy usan mucho los españoles destas lampas hechas de hierro, en sus labranzas, particularmente para desherbar las huertas y viñas, que en esta tierra llaman cuspar (P. Cobo, 1653)⁷⁹.*

⁷⁸ Cajón de plantas, sin fecha. AGI, Mapas y planos 174, acompañado de explicación en Legajo Ultramar 987.

⁷⁹ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo*, dentro de *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 252-253.

En los primeros momentos, no se disponía de ningún tipo de aperos de hierro. Sin embargo, en breve se llevaron de la metrópoli si bien, como todos los productos importados su precio era elevado. Además se trataba de instrumentos muy pesados y los barcos no podían llevarlos en grandes cantidades.

Al comienzo se llevaron desde España semillas, plántones, ganados y aperos en general, y hasta que mucho después no se descubrieron minas de hierro, hubo que abastecer a los indios de él, enviándolo desde Vizcaya, hasta el punto que en 1570 todavía se exportaron a las indias 20.000 rejas de arado. Del mismo modo se mandaban llantas férreas para ruedas, herraduras, clavazón y diversas herramientas –azadas, picos, palas, yunques, martillos, mazos, etc.– y cuchillería (Ballesteros Gaibrois, 1985)⁸⁰.

Por un lado, en las Indias no había herramientas de hierro y, por otro, era difícil fabricarlas allí porque los indígenas no conocían dicho metal ni las técnicas para fabricar herramientas con él. Con el tiempo, los indígenas fueron enseñados por los herreros españoles que pasaron al Nuevo Mundo y fabricaron sus propios instrumentos de hierro pero la transmisión de este oficio fue un largo proceso.

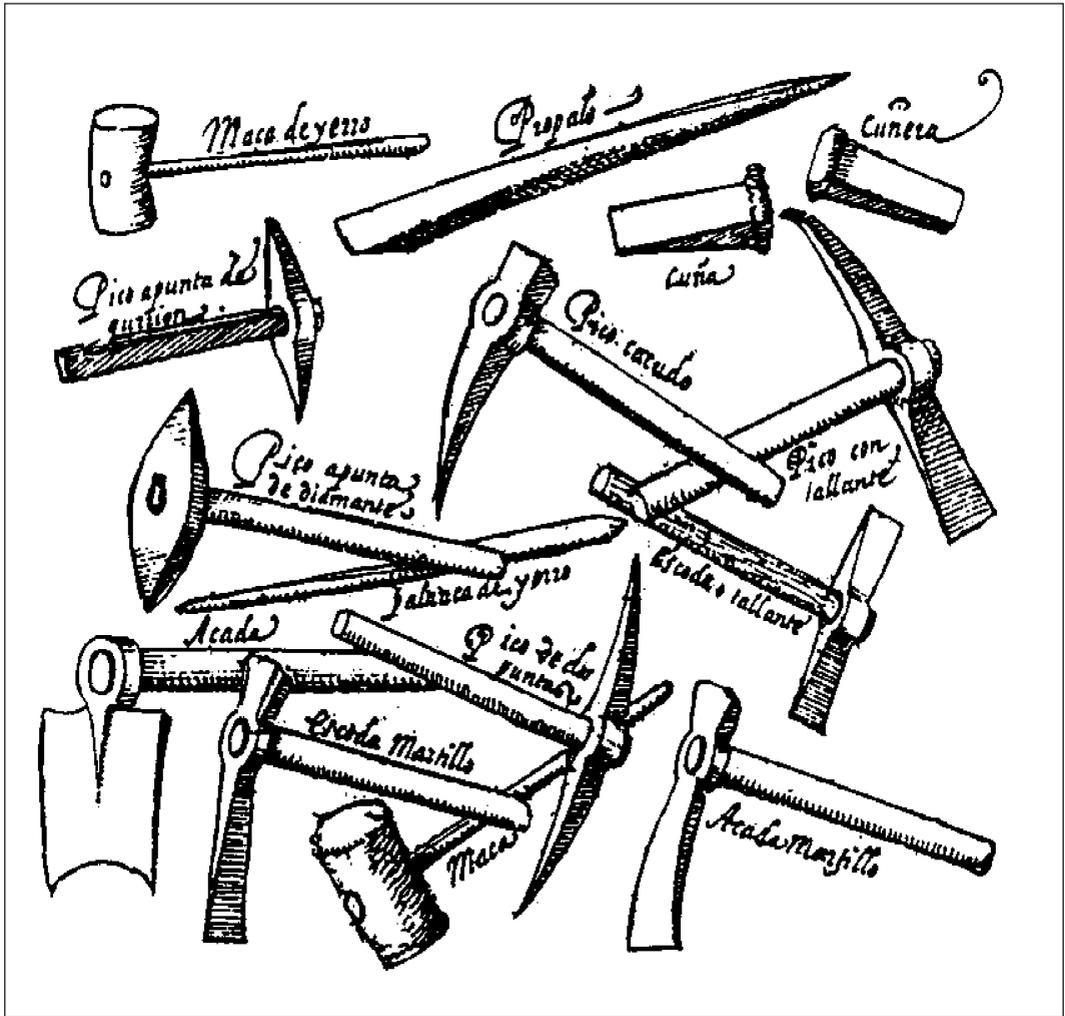
Algunos aperos empleados en labores agrícolas y en la construcción aparecen representados en las figuras 3.1 y 3.2, ilustraciones procedentes del manuscrito *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*.

Los agricultores españoles estaban acostumbrados a emplear diversos instrumentos para las labores agrarias, principalmente:

- Arados.
- Azadas.
- Guadañas.
- Azadones.
- Hoces.
- Palas.
- Trillos y mayales.
- Prensas.

⁸⁰ Ballesteros Gaibrois, M.: *Sevilla y el comercio de Indias*, nº 152, Cuadernos de Historia 16, Grupo 16, SGEL, 1985, Madrid.

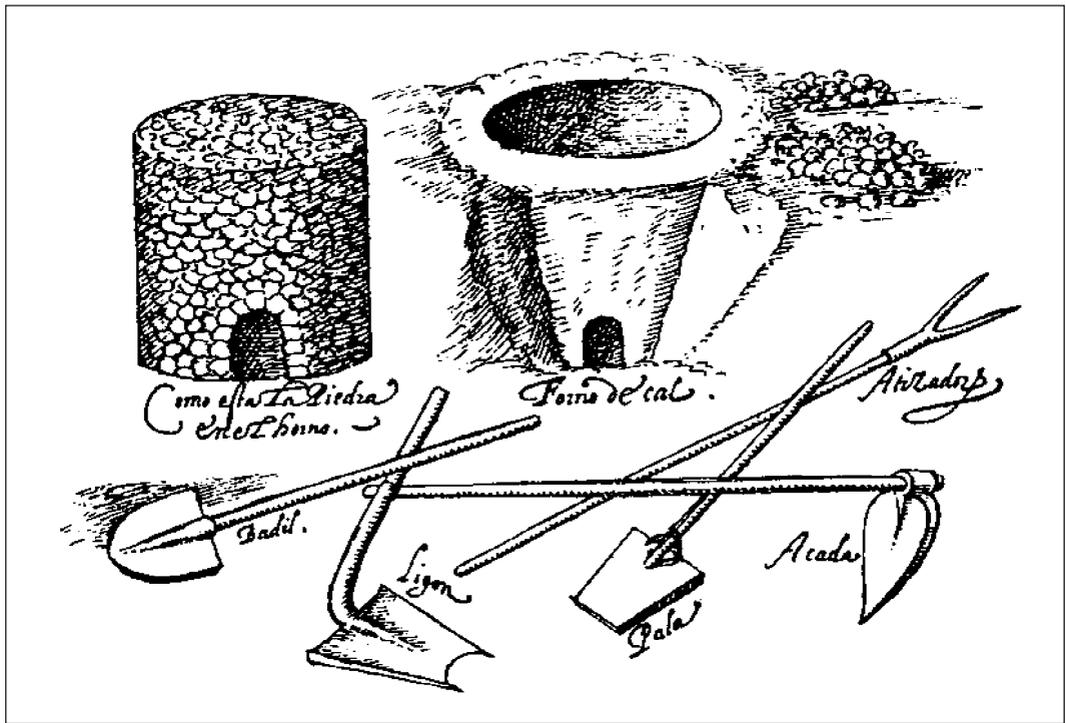
Figura 3.1. Maza de hierro. Propalo. Cuñera. Pico a punta de gurrion. Pico cazudo. Cuña. Pico a punta de diamante. Pico con tallante. Azada. Palanca de hierro. Escoda o tallante. Pico de dos puntas. Escoda martillo. Maza. Azada martillo



Fuente: *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁸¹.

⁸¹ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Transcripción, p. 488.

Figura 3.2. Cómo está la piedra en el horno. Horno de cal. Atizadores. Badil. Ligón. Pala. Azada. Capa para menear la cal



Fuente: *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁸².

Todos estos instrumentos eran conocidos y empleados por los labradores españoles en el siglo XVI. Sin embargo, algunos de ellos son exclusivos de las labores agrícolas como arados, hoces, azadones, guadañas, azadas y trillos, y otros, como palas y prensas, son utilizados también en otras labores. Las palas se utilizan también en las tareas de construcción, mientras las prensas se emplean en diversas industrias. Puede haber palas completamente realizadas en madera o bien, de hierro o metal con el asa de madera.

Entre los instrumentos agrícolas anteriormente citados, hay uno que probablemente no viajó a América, se trata del mayal, ya que aunque aparece representado en el menologio de la catedral de Toledo del siglo XVI, parece ser que su uso mayoritario se extendía al Pirineo catalán y aragonés, algo en la región vasca, la cornisa Cantábrica de Asturias a Ga-

⁸² Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Transcripción, p. 495.

licia y algún uso puntual en Sierra Nevada, según la obra de Caro Baroja⁸³. Siguiendo al eminente historiador, en Castilla, Extremadura y la región Bética, para las labores de trilla, se prefería el trillo al mayal y en su caso, el empleo de animales para dichas labores. Como consecuencia, parece más probable que se llevaran a América instrumentos de este tipo, aunque no se encuentre específicamente su nombre en las relaciones de instrumentos llevados a Indias, suelen aparecer aperos, en general, herramientas y, en ocasiones, arados.

- Dentro de los aperos anteriormente mencionados, la carencia inicial de arados impedía la utilización de la fuerza motriz animal para la preparación del terreno. Por ello, debieron ser enviados desde España con el resto de los aperos agrícolas. La necesidad de este apero era apremiante para incorporar el trabajo de los animales a las labores agrarias y hacer menos duro el trabajo del campo.

Porque, en lo esencial de la agricultura, no han tomado ni mudado nada de lo que ellos usaban más de algunos de nuestros instrumentos, con que se les ha disminuido el trabajo que antes tenían: como el uso de arar con bueyes, y hacer ahora con herramientas de hierro mucho de lo que solían hacer con palos y piedras y otros instrumentos de cobre (P. Cobo, 1653)⁸⁴.

Ante las primeras dificultades para la aclimatación de los cultivos, la Corona intensificó las medidas para facilitar la introducción de los cultivos conocidos en España en el medio americano:

- Se dictaron Reales Cédulas facilitando y ofreciendo incentivos para la emigración de labradores. Estos fueron diversos: pasaje gratuito a las islas, gastos cubiertos hasta la llegada a América tanto en el viaje en barco como desde su lugar de residencia al puerto de embarque, dotaciones de herramientas y semillas, etc.⁸⁵.

Sin embargo, a cambio de estas ventajas, se obligaban a permanecer en las Indias ejerciendo su oficio por un tiempo fijo. En los primeros años de la Conquista, no se llevó un control rígido sobre este tipo de iniciativas. Con el paso del tiempo, debido a que los propietarios agrícolas españoles se resistían a dejar marchar a sus labriegos y a que muchos se hacían pasar por labriegos para conseguir pasajes para América, se exigieron credencia-

⁸³ Caro Baroja, J.: *Tecnología popular española*, 1996, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores.

⁸⁴ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo*, dentro de Obras del P. Bernabé Cobo. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 251.

⁸⁵ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla, para que traten con cuidado y dejen pasar libremente a Indias dándoles semillas, plantas y herramientas que necesiten a los labradores que deseen pasar a la Isla Española, aunque no sean casados, pues de lo contrario será muy deservido, que ayuden a Luis de Berrio que entiende en esa ciudad de Sevilla por la ida de los Labradores a la Española, y no le pongan impedimentos, que envíen a dicha Isla, dirigido al Licenciado Rodrigo de Figueroa, Juez de Residencia de ella, toda clase de simientes y plantas en la cantidad que les pareciere, para que siembre y cultive en dicha isla, 30-6-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 81r-81v.

les a los agricultores y se aumentó el periodo mínimo de permanencia en el Nuevo Mundo a diez años. En general, las medidas de este tipo variaron con el transcurso del tiempo en función de la necesidad de alimentos existente en las Indias y las disponibilidades financieras de la Corona para incentivar las nuevas experiencias agrícolas.

- Se ordenó transportar material vegetal en los barcos y se intentó que se hiciera en las mejores condiciones posibles. La propia Casa de Contratación se ocupaba de que se enviasen las semillas y plántones adecuados y fuesen transportados en “botas” para evitar daños durante la travesía marítima⁸⁶. Para ello, concertaba las cantidades y el tipo de producto enviado en cada expedición con los maestros o patrones de los barcos.

Como el transporte de plantas no era tan rentable como el de otros productos, en algunos momentos incluso se obligó a incorporar material vegetal en las cargas de las naos. En 1531 se ordenó que todas las embarcaciones que partiesen con destino a las Indias, lleven siempre algunas cantidades de vides y olivos⁸⁷.

En especial, durante la primera mitad del siglo XVI, fueron muy frecuentes las exportaciones de plantas y semillas de todo tipo al Nuevo Continente. En 1519 se ordena el envío de semillas, plantas y herramientas para los labradores que pasasen a la Isla Española⁸⁸. En el mismo año, se emite otra Real Cédula ordenando también el envío de plantas a dicha isla⁸⁹. En 1525, se envían animales y plantas a Jamaica⁹⁰. En 1531 se envían plántones de vides a las Indias⁹¹. En 1533 se ordena a la Casa de Contratación que se ocupe de enviar

⁸⁶ Orden de envío de 200 fanegas de grano destinadas a plantaciones experimentales que debían transportarse en botas para evitar daños, emitida el 14-11-1509 y registrada el 29-11-1509. AGI, Indiferente 418, L. 2, F. 65v y también en AGI, Contratación 5089, L. 1, FF. 32v-33, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 55.

⁸⁷ Real Cédula, 2-8-1531. AGI, Contratación 4675-B, L. 5, F. 362. También aparece en otra Real Cédula, 31-8-1531. AGI, Indiferente 1961, L. 2, F. 92, de Del Río Moreno, J. L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 129.

⁸⁸ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla, para que traten con cuidado y dejen pasar libremente a Indias dándoles semillas, plantas y herramientas que necesiten a los labradores que deseen pasar a la Isla Española, aunque no sean casados, pues de lo contrario será muy deservido, que ayuden a Luis de Berrio que entiende en esa ciudad de Sevilla por la ida de los Labradores a la Española, y no le pongan impedimentos, que envíen a dicha Isla, dirigido al Licenciado Rodrigo de Figueroa, Juez de Residencia de ella, toda clase de simientes y plantas en la cantidad que les pareciere, para que siembre y cultive en dicha isla, 30-6-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 81r-81v.

⁸⁹ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla para que se lleven de estos reinos a la Isla Española todas las plantas que se pueda, para repartirlas entre los vecinos y pobladores. Que concierten con algún mercader de Toluca el envío de pastel y que ellos a su vez envíen a los Oficiales de la Española para que los siembren, 14-9-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 138r-138v.

⁹⁰ Real Provisión sobre envío de animales y plantas a Jamaica, 29-1-1525. AGI, Contratación 5787, N. 1, L. 1, FF. 33-34v.

⁹¹ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compren cien carneros mornecos, doce borricas y tres garañones y los envíen a la Audiencia de México; para que los maestros de naos pasen a Indias algunas plantas de viñas, para que envíen relación del número de religiosos de la Orden de Santo Domingo y de cualquier otra Orden que han pasado a Indias desde que el Emperador partió para Italia, 31-8-1531. AGI, Indiferente 1961, L. 2, FF. 91v-92.

olivos, vides y otros árboles al Nuevo Mundo⁹². En 1533 se encargan árboles, viñas, lino, cáñamo y moreras para transportarlas a América⁹³. En 1541 se registran dos Reales Cédulas para el envío de plantas a Nueva España para el Marqués del Valle y otras personas⁹⁴. En 1544, se ordena el envío de viñas, árboles y plantas en general, con destino a México y Nueva España⁹⁵.

- Se asignaron indios en régimen de encomienda, repartimientos, etc., a los colonos que se ocupasen en labores agrarias.

Inicialmente se hicieron muchos repartimientos de indios, sin embargo, conforme la Conquista avanzaba la Corona restringió mucho estas concesiones debido a los informes, sobre todo procedentes de fuentes religiosas, que relataban la disminución del número de indígenas y su debilidad ante los trabajos físicos duros.

A partir de 1542, con la entrada en vigor de las Leyes Nuevas se prohíbe la esclavitud de los indígenas, la herencia de la encomienda a la segunda generación de colonizadores y el servicio personal. A partir de aquí, la mano de obra se encareció considerablemente al liberalizarse el mercado de trabajo.

La aplicación de las Leyes Nuevas no fue igual en todas las zonas. Dichas Leyes ordenaban la tasación de los tributos indígenas en productos o dinero pero no en trabajo personal. Sin embargo, en algunos lugares los Conquistadores se resistieron a liberar a los esclavos nativos o mantuvieron la encomienda después de 1542. En 1579 se autoriza en el nuevo Reino de León, el reparto de servidores para molinos e ingenios, “*sin perjudicar a indios ni a terceros*”⁹⁶.

En general, los indios fueron aprendiendo las técnicas a la par que los Conquistadores fueron incorporando la utilización de animales, arados y aperos: hoces, trillos, etc., en las

⁹² Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación [...] sobre la conveniencia de hacer asiento con algún mercader para enviar 300 borricas a México y Nueva España, lleven una o dos toneladas de olivo, de vides y otros árboles, una o dos borricas, 20-4-1533. AGI, Indiferente 1961, L. 3, FF. 21-23.

⁹³ Real Cédula [...] Enviar dos ovejas merinas, árboles y viñas, lino y cáñamo, burras y moreras, 10-10-1537. AGI, Indiferente 1962, L. 5, FF. 273v-276v.

⁹⁴ Real Cédula[...] Lleven plantas el Marqués del Valle y otras personas, 1-4-1541. AGI, Indiferente 1963, L. 9, FF. 56r-56v.

Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compelan a los maestros y marineros de las naos que vayan a Nueva España a llevar el ganado y plantas para los que tiene licencia el Marqués del Valle, pagando su flete, 6-5-1541. AGI, Indiferente 1963, L. 8, FF. 1r-1v.

⁹⁵ Real Cédula [...] Que carguen las dos botas llenas de árboles que Alonso de Ávalos, vecino de México tiene preparadas para llevar a Nueva España, 9-3-1544. AGI, Indiferente 1963, L. 9, FF. 186r-186v.

Real Cédula [...] Lleven plantas y sarmientos de viñas que Ortuño de Arendano vecino de Sevilla, tiene preparadas para enviar al Arzobispado de México, 18-7-1544. AGI, Indiferente 1963, L. 9, FF. 92r-92v.

⁹⁶ Real Cédula al Capitán Luis de Carvajal de la Cueva para que pueda repartir entre los pobladores del nuevo Reino de León, tierras, solares, estancias y caballerías y servidores para molinos e ingenios sin perjudicar a indios ni a tercero, 21-6-1579. AGI, Indiferente 416, L. 7, FF. 21-21v.

labores agrarias. Sin embargo, la incorporación de estas nuevas tecnologías fue muy grande en Nueva España y Perú, donde fue importante la presencia de los españoles y la aculturación de los indígenas. En otros lugares del Continente Americano, la penetración de las técnicas agrícolas de los españoles fue mucho más lenta.

En las zonas cercanas a El Salvador⁹⁷, a finales de la década de 1540, los encomenderos obtenían pequeñas producciones de trigo. Para ello, los indígenas labraban, desherbaban, sembraban, recogían, trillaban, etc., sólo era necesario proporcionarles los animales de labor. En este caso, habían aprendido ya las nuevas técnicas culturales y necesitaban solamente los medios materiales necesarios para aplicarlas.

En una carta a Carlos V, Pedro de Ledesma en 1563 considera a los nativos de Nueva España “*muy diestros en cultivar la tierra con bueyes, arados y azadones y los demás instrumentos de los que ellos carecían*”⁹⁸.

Los indígenas que no acostumbraban a realizar las labores agrarias practicadas por los españoles requerían de fuertes obligaciones legales para incorporarse a ellas, principalmente el pago de tributos en trigo u otros productos y la obligatoriedad de realizar ciertas labores. En 1549, en Santa María de Comayagua (Honduras) los indígenas debían quitar las malas hierbas si el encomendero labraba y sembraba la tierra⁹⁹. En Santiago de Guatemala, se establece la obligación del encomendero de arar y trillar con sus animales¹⁰⁰. En general, en muchas zonas los Conquistadores tenían la obligación de labrar la tierra y trillar con las bestias para que los naturales realizasen el resto de las labores agrarias. De esta forma, se pretendía proteger al indígena de un trabajo abusivo pero conminarle a participar en las labores agrarias, ya que muchos españoles se quejaban a la Corona de la tendencia a la “ociosidad” de los nativos.

En las zonas en las que no se disponía de animales, las labores agrarias continuaron realizándose de forma manual. En Bogotá y Tunja, en 1560 los indios debían proporcionar ciertas cantidades de trigo “*sembrando y labrando las tierras y desherbándolas y según*

⁹⁷ Tasación de tributos del término de la ciudad de El Salvador. AGI, Guatemala 9-A, F. 196, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 102.

⁹⁸ Carta de Pedro de Ledesma a Carlos V, 1563. AGI, México 97, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 101.

⁹⁹ Tasación de tributos de los pueblos de Comayagua. AGI; Guatemala 128, FF. 145 y SS., de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 102.

¹⁰⁰ Tasación de tributos de los pueblos de Guatemala. AGI; Guatemala 128, FF. 54-123, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 102.

dolas con las manos, sin hoces y trillándolas ellos, sin animales, hasta poner todo el fruto en casa de sus encomenderos, en lo cual gastan gran parte del año"¹⁰¹.

- Se facilitó la adquisición de animales, incluso se encargó a la Casa de Contratación que se ocupase de su envío desde España a aquellos que los necesitasen para la producción agrícola.

En 1525 se ordena el envío de animales a Jamaica¹⁰². En 1531, se encarga a la Casa de Contratación la compra de cien carneros mornecos, doce borricas y tres garañones para la Audiencia de México¹⁰³. En 1533, se ordena el envío de trescientas borricas a México y Nueva España¹⁰⁴. En 1541 se autoriza el envío de ganado para el Marqués del Valle a Nueva España¹⁰⁵.

De esta forma, los españoles enseñaron a los indígenas cómo aprovechar la fuerza animal para las labores agrícolas y así, se fue extendiendo en América la utilización de los animales para el transporte y las tareas del campo.

Los bueyes labran la tierra y tiran de los carros; y hasta los indios, que tanto miedo tuvieron al principio destes animales y de los caballos, con el uso lo han ido perdiendo y se van aficionando a ellos, de manera que en muchas partes han dejado ya su antiguo uso de tanta prolijidad y trabajo de arar la tierra a fuerza de brazos, y la aran ya con bueyes y usan carretas, instrumento que no se conoció antes en las Indias, porque nunca dieron los indios en la invención de ruedas (P. Cobo, 1653)¹⁰⁶.

- Se conceden premios a las primeras cosechas, para estimular los nuevos ensayos con productos aún no aclimatados.

¹⁰¹ Carta del licenciado Venero, Santa Fe 1-1-1564. AGI, Santa Fe 188, F. 423v, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 102.

¹⁰² Real Provisión sobre envío de animales y plantas a Jamaica, 29-1-1525. AGI, Contratación 5787, N. 1, L. 1, FF. 33-34v.

¹⁰³ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compren cien carneros mornecos, doce borricas y tres garañones y los envíen a la Audiencia de México; para que los maestros de naos pasen a Indias algunas plantas de viñas, para que envíen relación del número de religiosos de la Orden de Santo Domingo y de cualquier otra Orden que han pasado a Indias desde que el Emperador partió para Italia, 31-8-1531. AGI, Indiferente 1961, L. 2, FF. 91v-92.

¹⁰⁴ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación [...] sobre la conveniencia de hacer asiento con algún mercader para enviar 300 borricas a México y Nueva España, lleven una o dos toneladas de olivo, de vides y otros árboles, una o dos borricas, 20-4-1533. AGI, Indiferente 1961, L. 3, FF. 21-23.

¹⁰⁵ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compelan a los maestros y marineros de las naos que vayan a Nueva España a llevar el ganado y plantas para los que tiene licencia el Marqués del Valle, pagando su flete, 6-5-1541. AGI, Indiferente 1963, L. 8, FF. 1r-1v.

¹⁰⁶ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo*, dentro de *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 382.

En 1536, ante la carencia de producciones de trigo en Santo Domingo, se ofrecen dos saltos de molino en dicha isla y la prohibición de construir otros molinos en diez años a quien consiga cien fanegas de trigo de una sementera y lo continúe tres años¹⁰⁷.

- Además era posible disfrutar de ayudas económicas, en general, beneficios fiscales en el pago de diezmos y demás obligaciones impositivas, si se cultivaban productos fundamentales para la manutención.

En 1532, para favorecer la creación de una colonia de agricultores en Puebla de los Ángeles (México), la Corona concedió a sus habitantes la exención en el pago de diversos impuestos sobre sus producciones agrícolas¹⁰⁸.

- Concesión de suertes de molino y heridos de agua, a los que fuesen a dedicar sus tierras a cultivos y necesitasen disponer de agua para el riego o la construcción de molinos.
- Se conceden mercedes de tierras con la condición de que se dediquen a determinados cultivos agrícolas, según zonas, trigo, vid,...

La posesión de la tierra era, en muchos casos, lo que movía a los españoles a abandonar su patria y sus costumbres a cambio del sueño de explotar sus propias fincas. En un primer momento, es fácil para los indianos conseguir las tierras que deseen para su explotación agrícola [la concesión de suelos para extracción de mineral era diferente: *“En descubriendo una mina nueva, hace manifestación della el descubridor y de sus metales, y queda con treinta días de término para hacer el registro en forma; el cual hace ante el alcalde de minas, si lo hay, y si no, ante la justicia ordinaria”* (P. Cobo, 1653)¹⁰⁹].

En el caso de las tierras dedicadas a uso agrícola (el uso ganadero estará sometido a diferente legislación y de hecho, en algunos casos, estaba limitada la concesión de tierras con este fin, por ejemplo, en zonas en las que apenas quedaba tierra libre para repartir, aunque en este sector no se va a entrar en profundidad), los repartos de tierras no recibían el mismo trato según cual fuese el cultivo al que estaba destinada la plantación. Con el paso del tiempo, quedan menos tierras para repartir y su concesión es más difícil aunque la Co-

¹⁰⁷ Real Cédula a la Audiencia de Santo Domingo que Juan de Perea, en nombre de la ciudad de Santo Domingo ha hecho relación que hasta ahora no se ha dado nadie a coger trigo en esta isla ni se ha hecho experiencia de ello y a causa de ser mucha costa ponerlo en efecto no hay quien quiera hacerlo, que al primero que en esa Isla diere cogida cien fanegas de trigo de una sementera y lo continuare tres años, le den dos saltos de molino en la parte que les pareciere y durante diez años no haya en esa Isla otros molinos, 8-12-1536. AGI, Santo Domingo 868, L. 1, FF. 26v-27v.

¹⁰⁸ Real Cédula dada en Medina del Campo, 20-3-1532. AGI, México 1088, L. 2, F. 51, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 76.

¹⁰⁹ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo*, dentro de *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 137.

rona intentó en varios momentos equilibrar y legalizar la propiedad de la tierra tanto para los colonos como para los indígenas.

En cuanto a la vid, se observaba un proceso más lento de implantación del cultivo. Por ello, en 1531 en México era posible obtener las tierras que se desease para dedicarlas a este cultivo, a pesar de no quedar apenas tierra idónea disponible debido a la acaparación de Hernán Cortés: “*Después de mayo de 1531 casi no quedaban suelos que distribuir en el valle de México. El Ayuntamiento no tuvo otra alternativa que limitar las heredades a dos suertes de tierra. Aunque a diferencia de otras donaciones de trigo o granados, seguían sin tenerse en cuenta, los derechos de propiedad de los naturales, especificándose en la gracia la posibilidad de ocupar el predio siempre y cuando se pagase su valor al dueño indio*” (Del Río Moreno, 1991)¹¹⁰. Normalmente el Concejo exigía que las tierras no estuviesen ocupadas por los indios para otorgarlas, pero en el caso del cultivo de la vid, podía obligarles a venderlas.

Otro aspecto importante que debemos considerar es el reconocimiento social que implicaba, en el Nuevo Mundo, la regencia de una explotación agraria. Por un lado, todos los señores medianamente importantes debían asegurarse el autoconsumo e incluso, ciertas disponibilidades de alimentos de los que se cultivaban en España con los que agasajar a los otros señores principales. Debemos plantear aquí, la excepción de las zonas mineras, porque en éstas era posible la figura de indianos ricos que no fueran empresarios agrícolas, pero aún así, en un plazo razonable de tiempo, debían adquirir tierras y explotaciones, ya que, en las costumbres de la América española del siglo XVI, no sería posible apreciar socialmente la importancia de alguien que no poseía tierras o ingenios.

Para los hombres que llegaban a América, y lograban obtener propiedades y riquezas, era muy importante el reconocimiento social de los otros indianos. Se trataba de personas que emigraron en busca de un futuro mejor, pero también buscaban honores y títulos. Desde este punto de vista, el señor de un ingenio o una plantación es el que dirige las vidas de todos los que trabajan a su servicio, incluso, en ocasiones, realmente dirige y gobierna los pueblos a su servicio.

En algunos casos, se llega a situaciones de auténtico caciquismo debido al ansia de poder y propiedades de algunos colonos, aunque no parece que fueron tantas como el celo de ciertos eclesiásticos o determinados autores pudieran hacernos creer. De hecho, las leyes que dictaron las autoridades españolas buscaban evitar los intentos de explotación de los indios y respetar sus derechos sobre el territorio e instituciones.

Una vez analizada la situación en que fueron transferidos los conocimientos de la tecnología agrícola de España a América, estudiaremos esta transferencia cultivo por cultivo.

¹¹⁰ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 132.

3.2. CEREALES

3.2.1. Trigo

3.2.2. Cebada

3.2.3. Arroz

3.2.4. Otros cereales

3.2.1. TRIGO

3.2.1.1. GENERALIDADES

El trigo fue durante siglos el pilar fundamental de la alimentación occidental. En especial, en la Edad Media, el trigo y los otros cereales de grano eran los componentes mayoritarios de la dieta humana.

La excelencia de esta planta y semilla, como la que tiene el principado entre las demás deste género y la grande utilidad que ha acarreado a esta tierra, piden que se haga memoria por extenso del principio que tuvo en ella y de quién fue tan gran bienhechor desta república, que la provee ya de la cosa más necesaria para el sustento della, como es el pan (P. Cobo, 1653)¹¹¹.

Aunque en el resto de Europa, siguiendo a Braudel, el consumo de carne fue también un elevado porcentaje de la dieta, el hecho de que la política de intervención de precios de los monarcas españoles afectase fundamentalmente al trigo, nos indica que éste era el producto básico por excelencia y que, su precio, era un asunto de fundamental importancia para el funcionamiento del país. Hamilton explica la situación.

En primer lugar, los granos, en particular el trigo, constituían el elemento de consumo más importante de una vasta mayoría de la población y absorbían un elevado porcentaje de los ingresos monetarios del ciudadano medio. En segundo lugar, los esfuerzos del gobierno central para controlar los precios — mediante una amplia legislación de tasas en Castilla y mediante subsidios a la importación en Valencia— se centraron sobre todo en el trigo (Hamilton, 1983)¹¹².

El pan de trigo o pan blanco era considerado el alimento por excelencia y, en esta línea, su consumo habitual se interpretaba como fuente de salud y virtudes diversas. Así, tenemos el testimonio de Alonso de Herrera: *El trigo es caliente y humido de su natural y así crudo engendra malos humores gruesos, el pan dello es más conveniente a las gentes que de otro grano alguno* (Alonso de Herrera, 1513)¹¹³.

Otros cereales se usaban también para la elaboración de pan, sin embargo, el de trigo era considerado el de mejor sabor y, de hecho, su precio solía ser superior y en ocasiones, en zonas de predominio de otros cereales como cebada o centeno, se reservaba para las celebraciones.

¹¹¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 406.

¹¹² Hamilton, E. J.(1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501—1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 252.

¹¹³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 32.

El precio del pan (aunque también se menciona el de otros productos) va a ser en esta época, el mejor indicador de la carestía de la vida y permitirá identificar los períodos de hambruna que se sucederán a lo largo del siglo XVI en todos los territorios españoles, si bien, interesarán principalmente los que tengan lugar en la zona Bética por su repercusión directa en los territorios americanos debido a la procedencia exclusiva de los productos exportados al Nuevo Mundo del puerto de Mulas.

Los primeros españoles que llegaron a América, sin duda, debieron sorprenderse ante la escasez de trigo, si bien, no tardaron en conocer y compartir las diversas formas de pan utilizadas por los indios, como el pan de cazabe (yuca) o maíz. Los extranjeros que marchaban a las Indias deseaban consumir los denominados alimentos “de Castilla”, ya que acostumbrados a un tipo diferente de sabores extrañaban los nuevos componentes de la dieta.

La situación de precariedad por la que pasaban algunos españoles en las Indias trascendía en España. A pesar de las medidas reales que limitaban la emigración en los momentos críticos, había españoles que regresaban de América narrando las dificultades sanitarias y alimentarias que habían padecido en el Nuevo Continente. Estos hechos preocupaban a los reyes porque podrían frenar las corrientes de emigración y posteriormente sería difícil poblar los territorios colonizados.

Los españoles llegados a las Indias, con una alimentación diferente, en un entorno ambiental completamente distinto, y después de una larga travesía marítima que había mermando considerablemente su resistencia física, eran presa fácil de nuevas enfermedades que desconocían. Además, su llegada al Nuevo Continente no suponía el cúmulo de honores y riquezas que ellos imaginaban.

Para que no se extendiesen las voces que afirmaban en Castilla que en los reinos indios se pasaban penalidades, lo mejor era promover medidas que facilitasen el autoabastecimiento de dichos territorios ya que, en el siglo XVI la Península sufrió diversas hambrunas y períodos de escasez o inflación que hacían inviable el envío de proveimientos a Indias y, muy en especial de trigo (harina, bizcocho, etc., todo tipo de derivados). Para mantener en el Nuevo Mundo una población estable era necesario satisfacer sus necesidades, no solamente en cuanto a la base nutricional sino en cuanto a su dependencia ideológica de los alimentos que deseaban por haber sido siempre su manutención, principalmente el trigo.

De hecho, esos Conquistadores, en medio de sus conquistas, siguen vinculados a la Península, a sus creencias, a sus hábitos, a sus costumbres, a sus fidelidades. El oro y la plata, los esclavos o los siervos indios, son allí bienes preciosos, pero piden otros, el vino, la harina, el aceite, las telas del Viejo Mundo, todo cuanto los barcos de España, cargados en Sevilla, son los únicos en poder llevar a esas nuevas Españas –Nueva

Castilla, Nueva Granada— que crea la Conquista. Hay, desde los inicios, una dependencia biológica (Braudel, 1991)¹¹⁴.

La Corona, desde un primer momento, intentó extender los cultivos y aprovechamientos agrícolas o ganaderos de sus dominios a las nuevas posesiones. Esto lo hizo, no sólo por el afán de estimular los poblamientos permanentes de las nuevas tierras y el autoabastecimiento de las mismas, sino porque los Austrias españoles en ningún momento pensaron en los nuevos territorios con un fin meramente colonialista. De hecho, jamás estuvo en sus planes de política exterior el expolio de las colonias para financiar la metrópoli y, aunque aceptaron la entrada masiva de metales americanos, sólo emplearon medidas duras (aumento de tributo o de la producción minera) en los momentos críticos para el tesoro público, particularmente en las diversas bancarrotas que sufrió Felipe II en su reinado. Esta mentalidad, lo que pretende es extender la soberanía y el “modus vivendi” de España al Nuevo Mundo, impulsados también por la creencia medieval de la evangelización salvadora para los pueblos paganos. De alguna manera, España entregaba su civilización, su cultura y su lengua a los pueblos que conquistó, eso sí, borrando las huellas de las civilizaciones precolombinas.

3.2.1.2. INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE TRIGO EN AMÉRICA

La política real de los Reyes Católicos estuvo siempre orientada a fomentar el autoabastecimiento de los nuevos territorios, por un lado, como se mencionó anteriormente, para mantener en ellos la población que había pasado a América con la esperanza de mejorar su calidad de vida. Por otro, porque preveían que sería difícil cubrir las necesidades nutricionales de la población indiana por medio de envíos navales, ya que el tiempo y las duras condiciones de la travesía dificultaban la conservación de los alimentos enviados. Además el tiempo que invertían en el transporte y la dependencia de factores climáticos convertían este medio de avituallamiento en ampliamente inseguro.

Por esta razón, los Reyes Católicos intentando asegurarse el dominio del medio natural indiano de cara a la explotación agraria, decidieron enviar personal y medios adecuados que garantizaran el éxito en esta empresa. Así pues, por medio de una Real Cédula de 1493 dan orden a su secretario Fernando de Zafra para que busque en Granada labradores y un hombre que supiese hacer acequias que no fuese moro con el fin de que se incorporen al segundo viaje de Colón¹¹⁵.

¹¹⁴ Braudel, F. (1991): *Carlos V, testigo de su tiempo (1500-1558)*, en *Escritos sobre la Historia*. Madrid, Ed. Alianza Universidad, p. 69.

¹¹⁵ Real Cédula dada en Granada, 23-5-1493, citada por Fernández de Navarrete, M., 1954, *Obras de Martín Fernández de Navarrete*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 321, tomada de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 49.

En esta línea, se puede citar el testimonio del padre Cobo: *En el segundo viaje que hizo el almirante don Cristóbal Colón a esta tierra el año siguiente de 1493, con gente española para poblarla, trujo consigo de todos los ganados que cría España buen número de cabezas de cada especie, para que acá se multiplicasen y perpetuasen; y asimismo posturas y semillas de todas las plantas que le parecieron necesarias, para que, sembrándose en esta tierra, sirviesen de mantenimiento así a los nuevos pobladores como a los naturales della, y supliesen con ellas la falta que había advertido el año antes haber de mantenimientos en estas Indias* (P. Cobo, 1653)¹¹⁶.

En 1494 Colón sembró una parte del grano que transportaba, intentando conseguir una cosecha o al menos demostrar que podía conseguirse el cereal básico, con el fin de elevar los ánimos de una población mermada por las enfermedades y la falta de proveimientos. Anglería recoge también otros intentos tempranos de aclimatación del trigo y el propio Colón menciona haber comido pan. Sin embargo, aunque el cereal crecía en un tiempo récord y la espiga adquiría un aspecto espectacular, no granaba, como consecuencia no era posible obtener el esperado fruto y se solicitaban frecuentemente a España los envíos del apreciado mantenimiento.

En 1495 Colón solicita de nuevo labradores, trigo y un maestro de hacer molinos¹¹⁷. En la Península se sabe que no se ha conseguido recoger trigo en las islas y, de alguna manera se ha percibido que las razones son de índole agronómica. Por ello, se ordena el envío de labriegos, gañanes, aperadores, etc., con el fin de superar las dificultades técnicas del cultivo del trigo.

La Corona estableció diversas disposiciones orientadas al fomento de la agricultura, especialmente, para la producción de trigo, que se indican a continuación:

- Se ordenó el envío de todo aquello que fuese necesario: semillas, posturas de las distintas plantas, aperos, arados y animales que se dedicasen a las labores agrarias.
- Se mandó cargar para Indias trigo tremesino procurando que viajase en las mejores condiciones que garantizasen la viabilidad de la semilla a su llegada a las colonias¹¹⁸.
- Se dictaron medidas para fomentar el envío de labriegos, aperadores, etc. Incluso en momentos en los que era muy difícil encontrar personal experto en la labor agrope-

¹¹⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del Padre Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 376.

¹¹⁷ Del Río afirma que se solicitaban estos técnicos para terminar los molinos iniciados en 1494. Cédula a Fonseca adjuntándole el memorial que envió Colón. Fernández de Navarrete, M., 1954, *Obras de Martín Fernández de Navarrete*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 398. Carta de Diego Alvarez Chanca. Portuondo, F., 1977, *El segundo viaje de descubrimiento*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales, p. 91, tomada de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 51.

¹¹⁸ AGI, Panamá 233, L. 1, F. 43, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 56.

cuaria que quisiera cambiar su residencia al Nuevo Continente, se hicieron diversas ofertas a estos hombres:

- Sueldos en algunos casos desorbitados para la época.
- Mantenimientos hasta la obtención de cosechas o por tiempo fijo, normalmente 1 ó 2 años.
- Promesas de repartos de tierras¹¹⁹, herramientas, semillas, animales, etc.
- Pasaje cubierto por la Corona, etc.
- Se dispusieron Reales Cédulas orientadas a estimular la actividad agraria entre los indianos:
 - Concesión de suelos labrados (Real Cédula de 10 de abril de 1495).
 - Reparto de tierras, montes y aguas para hacer casas, heredades, huertas, viñas, algodinales, linares, olivares, cañaverales para azúcar y otros árboles (Real Cédula de 22 de julio de 1497).
 - Concesión de repartimientos y encomiendas de indios, para dedicarlos a labores de granjería de trigo o vid.

Ante la necesidad de continuar enviando mantenimientos a las Indias, y con la sospecha de que los lugares de ensayo, las técnicas o las tierras para la aclimatación del trigo tal vez no fueran los idóneos, los Reyes Católicos fomentaron el paso de agricultores y labriegos al Nuevo Mundo en muy ventajosas condiciones: ofreciéndoles sueldos excepcionalmente altos, mantenimientos durante el primer año hasta que obtuviesen cosechas, donaciones de tierras, heredades para cultivos diversos, etc. En algunos casos, se imponía la condición imprescindible para hacerse con la propiedad de la tierra, de la permanencia en la misma de un número mínimo de años, normalmente diez, de esta forma, se aseguraba el poblamiento y mantenimiento de los territorios conquistados. Otras veces, se pensó en el envío de hombres casados con sus familias, para que se estableciesen en el Nuevo Continente.

Así, en el tercer viaje de Colón, se dictaron instrucciones para que se llevasen semillas para plantar trigo, en la Instrucción de 1497 de la Antigua Contaduría de las armadas de

¹¹⁹ Real Cédula dada en Arévalo, los que se acogiesen a ella obtendrían las tierras que labrasen o las heredades que plantaran y recibirían mantenimientos por un año hasta que cosechasen. AGI, Contratación 5009, L. 1, F. 5, *Colección de Documentos Inéditos de América y Oceanía*, T. XXIV, p. 32, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 51.

Indias: *Ítem, para mantenimiento de vos el dicho Almirante, é de vuestros hijos, é otros oficiales, é personas principales que con vos han de ir á estar en las dichas Indias, y para labrar y sembrar, é el gobierno de las bestias que allá llevaren, se hallan de llevar y lleven quinientos é cincuenta cahies de trigo (seis mil quinientas fanegas), é cincuenta cahies (600 fanegas) de cebada etc.* (De la Puente y Olea, 1900)¹²⁰.

Sin embargo, todos estos intentos no pasaron de ensayos y como consecuencia, se llegó a una serie de factores determinantes de la situación:

- Hasta el momento (primeros años del siglo XVI) no había sido posible obtener cosechas de trigo, resultados que desanimaban a cuantos llegaban con ese propósito.
- El trabajo en las minas o en las nuevas exploraciones resultaba más rentable y tentador.
- No se efectuaron algunos de los prometidos repartimientos de tierras ni mercedes entre los colonos y éstos rechazaban el trabajo de las tierras sin conocer su opción para hacerse con su propiedad.
- Los indios eran conscientes de su enorme desconocimiento del medio natural que colonizaban, desconocían el clima, las características del suelo, régimen hídrico, etc. y ello dificultaba profundamente las posibilidades de adaptación de cualquier especie vegetal.
- No disponían apenas de aperos ni herramientas, lo cual aumentaba la dureza del trabajo agrario frente al que estaban acostumbrados a hacer en Europa.
- La escasez de animales de labor, impedía disponer de esta fuerza motriz especialmente para las labores pesadas de tierras, ralentizando y dificultando todo el laboreo necesariamente manual.
- La mano de obra indígena era escasa, porque en los primeros territorios conquistados, las islas de Barlovento, la dureza del trabajo en las minas, el contacto con las enfermedades europeas por medio del contacto con los Conquistadores y el mal trato recibido por parte de estos mismos, redujeron enormemente la población. Estos abusos fueron facilitados por la encomienda, de ahí, que posteriormente los reyes se resistieran a la concesión de encomiendas.

Además, la poca mano de obra indígena disponible para las labores agrarias no conocía las técnicas culturales que utilizan los colonizadores, por ello, la incorporación de los

¹²⁰ De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 376.

pobladores indígenas a las labores agrarias de las plantas llevadas de España a América, llevó consigo un período de formación previa para hacer viable el proyecto.

Es importante, llegados a este punto, señalar que en ningún momento se trata de un desprecio de los españoles hacia la actividad agraria como aparece en los escritos de algunos autores, principalmente siguiendo a Las Casas. Para los que marcharon a indias la posesión de la tierra era un objetivo primordial, pero era lógico sentirse atraídos por otras actividades inicialmente más rentables, en especial cuando hasta ahora no se conocían ensayos agrarios de cereal, en principio, trigo y cebada, con éxito.

En vista de esta carencia de cereal autóctono, el precio de la vida en las Indias fue aumentando. De esta forma, a principios del siglo XVI algunos decidieron regresar a la metrópoli porque la carestía de la vida en América aumentaba de forma alarmante, con el consiguiente riesgo de despoblación.

Además, en las zonas mineras, debido a que, con la extracción de mineral, algunos se habían enriquecido notablemente, la carestía de la vida había aumentado considerablemente y la inflación se disparó. En particular, en el caso del trigo, que era un producto que se obtenía importándolo de la metrópoli, los precios se dispararon, provocando situaciones incluso de miseria entre algunos que pasaron al Dorado en busca de riquezas. Si esto llegaba a saberse en la Península y, tarde o temprano así ocurriría, sería cada vez más difícil encontrar nuevos pobladores.

A lo largo del siglo XVI hubo muchos momentos en los que resultaba sumamente difícil garantizar los envíos de trigo a las indias, lo cual junto con su elevado precio, provocaba situaciones de elevada penuria en las colonias.

Ante el problema de garantizar el abastecimiento de trigo en las colonias, en 1509 Fernando el Católico intenta de nuevo estimular las plantaciones de cereales y, lo hace, consciente de la dificultad de dominar ese medio natural inicialmente hostil. En esta línea, pretende que las sementeras se realicen en distintas calidades de suelos y en distintos meses del año, con el objetivo de identificar los terrenos y épocas idóneos para el cultivo. Pero no hay evidencias de que se obtuviese ninguna producción de trigo.

En general, hasta este momento, todos los intentos de aclimatación habían tenido lugar en las Antillas. Pero las características del clima antillano, que permiten espigar en poco tiempo y en general, estimula una germinación muy rápida, no permite granar a la espiga, ni mucho menos en el caso de que granase llegar a la maduración, porque la humedad ambiental es siempre importante. Por ello, en las Antillas, el trigo será siempre importado de la Península o de otras zonas de América, una vez que se obtengan producciones significativas.

Es importante tomar en consideración la opinión del padre José de Acosta. *En las islas que llaman de Barlovento, que son, como arriba está dicho, Santo Domingo, Cuva, Puerto-*

Rico, Jamayca, y algunas otras de aquel parage: la causa es, no darse trigo, ni aún maíz sino mal. El trigo, en sembrándolo luego nace con grande frescura, pero tan desigualmente, que no se puede coger, porque de una misma sementera al mismo tiempo uno está en berza, otro en espiga, y otro brota: uno está alto, otro baxo: uno es yerba, otro grana. Y aunque han llevado labradores para ver si podrían hacer agricultura de trigo, no tiene remedio la qualidad de la tierra (Acosta, 1792)¹²¹.

Analizando las características ecológicas antillanas, realmente los cultivos idóneos para esta zona deben ser aquellos que se adapten a un clima tropical, con alta humedad y temperaturas suaves. El trigo, en especial, el de ciclo largo, que permanece en el campo durante el invierno no pasa el número de horas de frío que facilitarían un buen ahijamiento, con la consiguiente producción de grano posterior. Sin embargo, al plantarse en un suelo rico en materia orgánica y disfrutar de condiciones altamente favorables, como temperatura suave y alta humedad, germina en seguida y alcanza un gran desarrollo en verde, pero no fructifica o si lo hace no alcanza un grado de maduración suficiente debido al exceso de humedad. En general, este exceso de humedad en el grano, lo daña tarde o temprano produciendo diversos tipos de podredumbre y favoreciendo el ataque de gorgojo, etc. Además debido a la riqueza del suelo en materia orgánica, si se plantaba en zonas más secas, su rápido crecimiento provocaba una incidencia enorme del golpe de calor o asurado, impidiendo la obtención de rendimientos razonables.

En 1512 la situación se agrava. Ha sido un año de mala cosecha en Sevilla, la ciudad sufre una hambruna generalizada, se prohíbe la exportación y se busca trigo en los alrededores. Sin embargo, es necesario garantizar el proveimiento en el Nuevo Mundo y los reyes así lo conciben gracias a los importantes ingresos que reciben de las minas.

El trigo que llegaba a América sólo podía proceder de Sevilla, pero hubo momentos en los que era casi imposible cargar trigo con destino a América en el puerto de Mulas porque en los años de malas cosechas y carestía en la Bética, había poco trigo en Sevilla. Esto encarecía muchísimo la venta del producto en las Indias, ya que de por sí el transporte, los riesgos, los impuestos y las pérdidas encarecían el trigo vendido en los nuevos reinos procedente de la Península. Los comerciantes, ávidos de dinero, intentaban comprar trigo y venderlo en Indias a precios exorbitantes. En los peores años, los reyes intentando evitar la carencia de pan en las zonas mineras que tantos ingresos les proporcionaban, ordenaban a la Casa de Contratación que enviase trigo a América. Sin embargo, el Cabildo sevillano se ocupaba de que esto no fuese posible, en parte, porque habiendo gran escasez en la ciudad podría haber revueltas populares si saliese trigo en los barcos.

En los años de hambre, el trigo del Nuevo Mundo procedía de las comarcas que rodean Sevilla, se daban autorizaciones y el trigo llegaba a las colonias en poca cantidad y

¹²¹ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 230.

muy caro. Una Real Cédula de 4 de diciembre de 1512, prohibía la exportación de cereal desde Sevilla y solicitaba que se autorizase la confiscación de trigo con destino a Indias en otras comarcas andaluzas. Así pues, en 1513 el cabildo sevillano mandó a sus representantes en busca de trigo a Écija, Carmona, Marchena, etc. Si bien, el elevado precio del trigo en los puertos americanos, impulsó la venta de contrabando.

Poco a poco, fue comenzando la fase de acercamiento entre los colonos y el medio natural americano, el agricultor español percibía que la duración del período lluvioso y la abundancia de agua que conllevaba era muy superior a la de la Península, por ello, para evitar la pérdida del cereal necesitaba variedades de ciclo corto que no permaneciesen en el campo durante toda la época de lluvia. De esta forma, se envió desde España el trigo **tremesino o tremesino**, variedad de ciclo corto que se utilizaba en España durante el siglo XVI.

Todavía no estaba claro cuál o cuáles de las variedades utilizadas en España en el siglo XVI era la idónea para los territorios descubiertos, por ello, se intentó experimentar con distintos cultivares. En este sentido, hay constancia de la adquisición para la Casa de Contratación de trigo de trece géneros diferentes, como se registra en el Libro de la Armada de Pedrarias Dávila¹²².

La variedad de ciclo corto tremesino se plantaba, a diferencia de Castilla dónde se esperaban las lluvias, en el período en que el campo estaba seco, de esta forma podía recogerse sin que se perdiese por la humedad y podía madurar. Pero el rápido crecimiento en tierras cálidas y ricas en materia orgánica podía provocar el asurado o bien, en ausencia de riego, la pérdida de las plantaciones por sequía.

Este desconocimiento de los agricultores españoles de la época y lugares de plantación idóneos, así como de la variedad adecuada para los campos que ahora labraban, impulsó toda clase de ensayos agrícolas. Incluso, Gil González solicitará el envío de variedades de trigo, procedentes de las Azores, porque por tratarse de otra isla y en la que también se habían ensayado variedades diferentes podía mejorar la adaptación, sin embargo, no se sabe si la petición fue concedida: *Porqués más conforme aquella región a la otra (La Española) y es trigo que los vecinos de aquellas islas lo buscaron hasta que acertaron en la siembra que agora tienen, porque de otras no la llevaba la tierra y hase de buscar al tiempo que se ha de llevar para que llegue vivo* (Colección de Documentos Inéditos de América y Oceanía, 1864)¹²³.

¹²² Libro de la Armada de Pedrarias Dávila. AGI, Contratación 3253, F.136. Serrano y Sanz, Manuel, 1918, *Orígenes de la dominación española en América*. Madrid, Ed. Bailly-Baillière, T. 1, p. 321, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 57.

¹²³ Varios autores (1864-1889): *Colección de Documentos Inéditos de América y Oceanía* (CODOIN). Madrid, Imp. de Manuel G. Hernández, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 60.

Así pues, en las Antillas la situación era cada vez más difícil, debido a los siguientes factores:

- La mano de obra indígena había disminuido drásticamente y la poca disponible estaba empleada en las minas, siendo impensable dedicarla a la agricultura.
- La rápida circulación de metales y la escasez de alimentos y productos de la metrópoli había encarecido hasta tal punto la vida que todos los proveimientos se vendían a precios elevadísimos y algunas familias no podían adquirirlos en cuanto faltaban en Andalucía y llegaban aún más caros.

Por los motivos anteriores, la Corona intentará en todo momento el paso de campesinos y labriegos a las colonias, ofreciendo mercedes de tierra, repartimientos, etc., las diversas ordenanzas y reales cédulas al respecto pueden consultarse en la obra de Justo Del Río, *Los inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo*. Si bien, a medida que avanza el siglo XVI se reducirán las ayudas y se pondrán mayores controles a las disposiciones de fomento de cultivos, en particular, conforme se vayan obteniendo algunos buenos resultados.

Estaba claro, en este punto que las Antillas no eran el territorio idóneo para la aclimatación del trigo y, a pesar de ello, era imprescindible su obtención para mantener la población allí establecida, especialmente en el momento en que la producción minera comenzaba a disminuir y los ingresos no eran suficientes para pagar los elevados precios de los mantenimientos. Ello llevó a Carlos I a extender en 1519 a Tierra Firme las ayudas que había ofrecido para estimular la producción de trigo y productos agrícolas básicos anteriormente en las Antillas.

3.2.1.3. EXTENSIÓN DE LOS ENSAYOS AGRARIOS AL CONTINENTE

De 1520 a 1530 la penuria antillana se agravó, a pesar de que los ensayos agrícolas continuaron, pero no se vieron coronados por el éxito. En España, se sabía de las dificultades que habían pasado algunas familias de labriegos que llegaron a las islas y la emigración resultaba, por ello, cada día más difícil. Fueron años de hambre en Sevilla y, en general, en Andalucía, por ello, pese a las órdenes de la Casa de Contratación, el cabildo se las ingeniaba para que los envíos de trigo, harina, etc., no llegasen a realizarse, incluso temiendo revueltas populares si se llegase a cargar trigo en Sevilla con destino a Indias. Además esta hambruna generalizada provocaba los intentos desesperados de algunas personas de pasar a indias simulando ser labriegos para superar su situación de miseria, lo que obligaba a controlar esta situación.

Estos repetidos fracasos agrícolas obligaron al monarca a extender las medidas al continente y será aquí, donde por fin, se consiga obtener en México y Perú, producciones im-

portantes de grano. Alrededor de 1530 ha quedado suficientemente claro que las islas antillanas no son idóneas para los cultivos cerealistas, en general, y para el del trigo, en particular.

En la política agraria que la Corona llevó a cabo en los territorios conquistados, era necesario impulsar el autoabastecimiento, por ello, en vista de los iniciales fracasos antillanos y, para perfeccionar el intento de colonización agrícola del continente, se impulsó la idea de formar una comunidad primordialmente agrícola, de forma que la especialización facilitase el éxito en la implantación de los cultivos. De esta forma, se creó en México, la población de Puebla de los Ángeles, y se extendieron a Tierra Firme las medidas de incentivos a la producción y cultivo, como modernamente, podrían calificarse.

Desde un punto de vista agronómico, el caso de Puebla de los Ángeles supone el mayor experimento agrario hasta el momento, porque no se trata de impulsar una serie de medidas que fomenten las diversas labranzas, sino de la creación de un pueblo entero dedicado a las labores agrícolas. Además, para que así fuera, esta población recibió una serie de privilegios:

- En primer lugar el rango de ciudad, equiparándola con México, con las consecuencias legales y administrativas que ello implicaba.
- En segundo lugar, repartimientos de indios, medida que los reyes en este momento evitaban conceder para frenar los abusos que habían tenido lugar con la encomienda en las Antillas, principalmente. Sin embargo, en este caso lo autorizan porque piensan que es necesario formar la mano de obra indígena en las labores agrarias para poder obtener buenas producciones.
- Se concedía a los pobladores de esta ciudad exenciones fiscales sobre los impuestos que pagaban habitualmente las producciones agrícolas¹²⁴.

Parece ser, según López de Gómara, que el trigo se introduce en 1521 en Nueva España (Méjico), de la mano de “uno de los negros de Cortés”, llamado Juan Garrido. Este había obtenido los granos de trigo de un saco de arroz, plantó tres granos, *nacieron dos y uno de ellos, tuvo ciento y ochenta granos. Tornaron a sembrar aquellos granos y a poco hubo infinito trigo*. Algunas declaraciones y probanzas posteriores del Archivo General de Indias autentifican estos hechos. Si bien, aunque Garrido introdujo el trigo, fue Alonso Martín de Xerez, el que extendió su cultivo en la forma tradicional castellana¹²⁵.

¹²⁴ Real Cédula dada en Medina del Campo, 20-3-1532. AGI, México, 1088, L. 2, F. 51.

¹²⁵ Probanza de Juan Garrido. AGI, México 204, R. 1, N. 3., y Pleito promovido por Alonso Martín de Xerez [.]. AGI, Justicia 110, N. 2, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla. Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 87.

En 1524 comienza Cortés la siembra de trigo en Nueva España y dicta ordenanzas estableciendo la obligación de los encomenderos de hacer labranzas de trigo. Sin embargo, en las ordenanzas de los años siguiente esta obligación desaparece y, a partir de aquí, el trigo desapareció de las peticiones de Cortés o de sus menciones en las Cartas de Relación. Parece ser que Cortés había obtenido producciones considerables y, es presumible que en los primeros años ejerciese un cierto monopolio sobre la venta de trigo en México. De esta forma, para beneficiarse del alto precio al que todavía se vende el trigo en América, no pide más simiente al rey, porque no está interesado en crearse competidores. Sin embargo, parece evidente que el trigo era un buen negocio en México porque todos los representantes reales que eran destinados allí, se introducían en su cultivo y comercialización, como es el caso de Alonso de Estrada, sucesor de Cortés que también fue denunciado por su intento de monopolio sobre la venta del trigo, a este respecto puede verse el juicio de residencia contra Hernán Cortés al finalizar su mandato¹²⁶.

En la meseta mejicana, en tierras con una altitud de 1.500 a 2.000 metros, no hay problemas de exceso de humedad o materia orgánica y el período frío es adecuado, el trigo encontró un buen hábitat donde propagarse. Sin embargo, en otras regiones de clima tropical o subtropical no conoció los mismos resultados.

A partir de estos comienzos, fueron muchos los que se animaron a producir trigo en México, obteniéndose buenas producciones. Además inicialmente el trigo alcanzó muy buen precio en los mercados americanos y su cultivo no cesó de extenderse por el continente.

En el caso de Perú, el Padre Bernabé Cobo, nos detalla la aparición del trigo en 1535, también ligado al arroz: *Ella [doña Inés Muñoz], [...] por su industria y diligencia, hizo traer de España los más árboles y plantas que ahora goza esta tierra; y ella, finalmente, fue la que dio el trigo a este reino del Perú, de donde se extendió después a las demás provincias desta América austral. Fue casada esta señora segunda vez con don Antonio de Ribera, caballero muy principal, que fue el que trujo el olivo de España; por manera que a esta casa de doña Inés Muñoz debe esta república el pan y el aceite que en ella se cogen* (P. Cobo, 1653)¹²⁷.

Sin embargo, el inca Garcilaso de la Vega atribuye a doña María de Escobar, la introducción del trigo en Perú.

El padre Cobo explica como a partir de estos granos, el cultivo del trigo se extendió rápidamente por el Perú, de forma que en 1539 se hicieron los primeros molinos y, a partir

¹²⁶ Juicio de Residencia de Hernán Cortés, cargos contra éste y sus oficiales, AGI, Justicia 220, pieza 1, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 88.

¹²⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 406-407.

del año siguiente el cabildo intervino fijando el precio del trigo y a veces del pan, como se presenta en la tabla 3.1:

Tabla 3.1. Evolución del precio del trigo en Perú entre 1540 y 1543

AÑO	PRECIO DEL TRIGO	PRECIO DEL PAN
1540		1 real a 0,5 real / 1 libra de pan
1541	1,5 peso / 1 fanega de trigo	1 real / 2,5 libras de pan
1543	1 ducado / 1 fanega de trigo	1 real / 3,5 libras de pan

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el P. Cobo.

En el cuadro puede apreciarse la significativa bajada del precio del trigo, conforme aumentan las producciones peruanas. El hecho de que en poco tiempo la producción sea lo bastante importante para satisfacer el autoconsumo e incluso comercializar los excedentes a otras partes del Nuevo Mundo, confirmó que se había encontrado un lugar idóneo para el cultivo, como constata el padre Cobo: *En la mayor parte de América no se coge trigo, por no serle el temple a propósito; porque en todas las tierras yuncas no se da, y aunque sembrado nace, no grana; y en otras deja de darse, por ser muy frías y destempladas, como en los páramos y sierras nevadas del Perú; y con todo eso, el reino más abundante de trigo de toda la América es éste; adonde nace y se coge mucho en los valles templados de la Sierra, y más copiosamente en los de los Llanos y costa de la mar* (P. Cobo, 1653)¹²⁸. Además el padre Cobo, deja clara la diferente relación rendimiento/calidad que se encuentra en las distintas zonas, en función del tipo de suelo, clima, e incluso de las distintas técnicas de cultivo, básicamente la utilización o no de regadío.

Desde este punto de vista, podemos distinguir entre el trigo cultivado en las zonas de:

- Valles de la Sierra.
- Valles de los Llanos.
- Regiones Costeras.

En los **Valles de la Sierra**, se cultiva a veces “de temporal”, es decir, secano y otras veces en regadío. En los lugares altos y laderas de la sierra, se coge menos producción, pero de mejor calidad, ya que, por un lado, se cubren mejor las necesidades de frío y, por otro, se evitan los riesgos de exceso de humedad, porque las aguas atraviesan las laderas y continúan su curso hacia los valles sin encharcar el terreno.

¹²⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 407-408.

En los **Valles de los Llanos**, el rendimiento es muy superior al de los valles de la sierra. En este caso, el cultivo siempre es en regadío y por ello, es importante protegerlos del gorgojo y las podredumbres que pueden sufrir, especialmente si el trigo permanece en el campo una vez recolectado y limpio, para ello, se dejaba en montones sin aventarlo, de forma que sólo se perdiese la capa superficial o se enterraba en arena.

En las **Regiones Costeras**, la producción de trigo alcanzaba cantidades notables, pero el padre Cobo no indica datos numéricos.

Siguiendo el testimonio del padre Cobo, podemos establecer los siguientes rendimientos¹²⁹:

Tabla 3.2. Rendimiento del trigo en Perú

ZONA	RENDIMIENTO DE TRIGO (fanegas que se recogen por fanega de sembradura)
Sierra	de 6 a 12 por fanega hasta 14-15 por fanega
Llanos	de 15 a 30 por fanega hasta 400-500 por fanega

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el P. Cobo.

En el momento en que se obtuvieron cosechas estables el precio del trigo bajó enormemente en Perú donde, no sólo se obtenía suficiente para sus propias necesidades sino incluso para vender a otras zonas de América. Esta abundancia de trigo en el Perú, puede ratificarse a partir de los testimonios de otros historiadores de indias. En este sentido, podemos aportar el de López de Gómara. *Hartos hombres viven cien años en el Collao y en otras partes del Perú que son frías. Las tierras de pan llevar son fertilísimas; un grano de cebada echó trecientas espigas, y otro de trigo docientas, que pienso fueron de los que primero sembraron. En San Joan, gobernación de Pascual de Andagoya, sembraron una escudilla de trigo y cogieron novecientas; en muchas partes han cogido docientas y más hanegas de una que sembraron, y así multiplicaban al principio las otras semilla de acá* (López de Gómara, 1552)¹³⁰.

Sin embargo, el padre José de Acosta, sitúa las producciones de trigo peruanas en los llanos y la costa, pero no en la sierra. Tal vez, podría enlazar con la idea del padre Cobo de que no se siembra trigo en algunas zonas de la sierra por falta de riego.

¹²⁹ Cobo, B. (1964.): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 406-407.

¹³⁰ López de Gómara, F. (1922): *Historia General de las Indias*. Madrid, Ed. Calpe, T. II, p. 198.

A partir de 1540 aproximadamente se consiguen cosechas de trigo más o menos estables en las tierras conquistadas, es decir, en Perú y México, como máximos productores, pero también en Panamá, Ecuador, Bolivia, Venezuela, etc. Ello, le lleva al padre Acosta a afirmar respecto de las plantas y frutales que se han llevado de España a las Indias: *En conclusión, quasi quanto bueno se produce en España hay allá, y en partes aventajado, y en otras no tal, trigo, cebada, hortaliza, verdura y legumbres de todas suertes, como son lechugas, berzas, rábanos, cebollas, ajos, peregil, nabos zanahorias, berengenas, [...]* (Acosta, 1792)¹³¹.

De hecho, en Perú, el cultivo del trigo se extenderá rápidamente entre los Conquistadores, nadie quiere quedar al margen de un negocio inicialmente muy rentable. Sin embargo, este fuerte aumento de la producción determinará que en aproximadamente diez años, el precio del pan se reduzca a la tercera parte y, con ello, los beneficios proporcionados por su venta a los agricultores indios.

Una vez obtenidas buenas producciones en México y Perú, el cultivo se extendió rápidamente al resto del continente. En 1539 se siembra en Quito, en 1540 en la meseta de Bogotá y otras zonas de Colombia. Posteriormente su cultivo llega a Chile, Bolivia y Argentina y así se extenderá por todas las zonas idóneas para su cultivo de los territorios conquistados. Tenemos en este sentido el testimonio de Vázquez de Espinosa, refiriéndose a Popayán, perteneciente al obispado de Quito: *La tierra es muy abundante, varata y regalada, cógese en ella mucho trigo, mais y otras semillas en abundancia, assi de España como de la tierra [...]*¹³². También Vázquez de Espinosa, pone de relieve la bajada de los precios del trigo y el pan en América, a medida que se extendía el cultivo: *La ciudad [San Francisco del Quito] es muy abundante, auastecida, regalada y varata, tanto que valen en ella 8 panes de a libra vn Real 20 huevos, un Real una gallina un Real, vn carnero 4. vn xamon 3. y todo lo demás a este modo, [y muy abastecida, y llena la plaza de todo. Ay muchas frutas de España, como son peras,] tiene muchas frutas de regalo como son mançanas, durasnos, higos, melocotones y otras, con tanta abundancia y tan varata que por vn Real dan vn canasto de mançanas, o durasnos, que peza largamente más de media arroba; frutas de la tierra, plátanos, paltas, o aguacates, piñas, pepinos muy diferentes, y mejores que los nuestros, y granadillas de los Quixos y mucha ortaliza muy buenas y varata, y todo el año ay Rosas, Claeles Clauellinas, y las demás flores de España [como en todas las más partes de las Indias de ordinario]. Cógese en todo el distrito mucho mais, y trigo, vale muy varato, friçoles garuanços, maní, y otras semillas, [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)¹³³.

¹³¹ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsimil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 261.

¹³² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 335.

¹³³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 340.

3.2.1.4. LA POLÍTICA REAL PARA ESTIMULAR LA PRODUCCIÓN AGRARIA Y LOS CORREGIMIENTOS REALES

Durante los primeros años en que no era posible obtener cosechas de trigo, la Corona se afanó en promover diversas medidas para estimular las labranzas y, muy especialmente la “granjería de trigo”, de ello hay constancia por medio de multitud de Reales Cédulas y Probanzas, como se recoge en la obra de Justo del Río. Sin embargo, es importante señalar que la emisión o disposición real hacia tales ordenanzas, no significa necesariamente que se llevaran a cabo de forma efectiva. En la mayoría de los casos, estas medidas no se traducirán efectivamente en el envío de labriegos o, si lo hacen, será en cantidades no tan importantes, porque las arcas de la Corona van a tener continuamente problemas de liquidez y estas medidas requerían el desembolso de fuertes sumas.

Especialmente durante los reinados de Carlos I y Felipe II las guerras se suceden, obligando al erario público a vaciar sus arcas frecuentemente y aún a embarcarse en continuos créditos que, por medio de elevados tipos de interés supondrán un fuerte debilitamiento financiero del estado. Inicialmente en la primera época de Carlos I, serán básicamente los banqueros flamencos y alemanes, especialmente los Fugger –llamados Fúcaros, en España– los que harán posible económicamente la realización de la política exterior del rey. Pero ya en la mitad de su reinado aproximadamente, los comerciantes genoveses afincados en Sevilla, tomaron el relevo en cuanto a la financiación de los eventos militares españoles y, de hecho, financiaron los envíos de caña de América a España, cobrando en la propia cosecha de caña los préstamos concedidos o bien en plata y oro llegados de América. La influencia de la política monetaria, los sistemas de financiación de la Corona y los créditos, fueron fundamentales para el apogeo del imperio de Ultramar español y, de hecho, en el momento en que cesa la política de retención en la Península de la plata y el oro importados, se abrirá la puerta de una decadencia económica que en el siguiente siglo empezará a notarse en la Corona española.

En principio, estaba prohibida la salida de oro y plata de España. En consecuencia, los comerciantes genoveses que no podían sacar los metales directamente de España, invertían los capitales que recibían en otros bienes que compraban en España y con los que comerciaban, como cueros, especias, telas, etc., impulsando con ello una prosperidad debida tanto a la llegada de riquezas de América, como a los diversos tratos comerciales impulsados por las transacciones económicas. Esta momentánea riqueza va a impulsar una elevación de los precios a lo largo del siglo XVI, relacionada también con la política monetaria de la Corona, la fijación de precios máximos y la elevación del coste de la vida para el ciudadano medio al finalizar el siglo. Mientras la primera mitad del siglo XVI supone una época dorada para España en general, y más especialmente para Andalucía y Sevilla, la segunda mitad del siglo, debido a la elevación continuada de los precios y, a la elevación de los salarios (pero más en su valor nominal que en el real) irá disminuyendo el nivel de vida, aunque corresponde todavía a épocas de esplendor y de circulación rápida de grandes cantidades de moneda.

Será posteriormente a lo largo del siglo XVII cuando el levantamiento de la prohibición de sacar oro y plata de España, la inflación actual y acumulada a lo largo del siglo anterior, el elevado coste de las guerras mantenidas por los Austrias y las devaluaciones de la moneda española, se traduzcan en un proceso de freno y decadencia económica con el consiguiente empobrecimiento de la población.

Las órdenes reales debían hacerse efectivas por medio de la Casa de Contratación pero, en algunos momentos de dificultades financieras o por problemas sociales, no se hizo con la debida diligencia y, en virtud de diferentes problemas quedaron sin ejecutarse.

En los primeros años de la Conquista, la Corona es muy flexible en cuanto a la concesión de las tierras. A medida que se afianza la población en una zona y quedan menos tierras disponibles, se van poniendo restricciones a la concesión de tierras que variarán según las zonas y el cultivo a que vayan destinadas. En el caso del trigo, a pesar de las dificultades eran patentes los ensayos para el establecimiento de plantaciones por parte de los españoles.

En algunos momentos, no se ponía condiciones al envío de labriegos, lo cual fomentó que algunos pícaros de la época que pretendían a toda costa desplazarse a las indias en busca de una vida mejor, consiguiesen que se les pagase el pasaje o que se les diese alguna ayuda o merced posterior. Por eso, llega un momento en que se pedirán garantías del oficio de los profesionales agrícolas solicitados y, se pondrán algunas condiciones adicionales encaminadas a mantener estos labriegos como población permanente en los nuevos territorios. Estas medidas fueron :

- Establecer un tiempo mínimo de permanencia en el oficio, normalmente diez años para aquellos labriegos que pasasen a Indias.
- Que estuviesen casados y fuesen con sus familias.
- Que acreditasen su experiencia y cualificación en el oficio.

Aunque la Corona seguirá estimulando las labores agrarias, tanto por parte de los que ya están en el Nuevo Mundo, como fomentando la llegada de agricultores profesionales de España, las dificultades que tienen los ensayos agrícolas indianos desembocarán en un nuevo intento de intervención, los Corregimientos.

En vista de que los labradores que pasaban a Indias y los que en ellas se establecían y se dedicaban a las labores de “labrança e criança” no obtenían inicialmente buenos resultados y, puesto que la disposición de bastimentos propios era urgente en el Nuevo Mundo, llega un momento en que la Corona decide intervenir de forma directa, es decir, siendo parte activa en el desarrollo agrario.

Transcurridos unos años de la Conquista, se daban los siguientes factores coyunturales:

- Las cartas y escritos de los religiosos en América hacían pensar que la mano de obra indígena no se empleaba adecuadamente y no se enseñaban adecuadamente las labores agrarias.
- La financiación de políticas de envío de semillas, posturas de diversas especies, premios a la producción,... y sobre todo el envío de labriegos, suponía un gasto muy grande para las arcas del estado, por otro lado, bastante mermadas con las sucesivas guerras, máxime cuando no habían ofrecido resultados alentadores.

Por todo ello, la Corona decide intentar sus propias producciones en América, y lo hará por medio de los Corregimientos. De esta forma, los representantes reales reservaron para el monarca algunas tierras que parecían idóneas para trigo o “tierras de pan llevar”. Estos se ocuparon de que se sembrase en ellas y su producción fuese vendida a lo que modernamente llamaríamos precios de intervención para garantizar el abastecimiento a precio razonable a los nuevos pobladores.

El establecimiento de los Corregimientos era indudablemente un gasto adicional para los reyes españoles. Por ello, en un primer momento, cuando el trigo se vende a precios elevados en el Nuevo Continente, resulta rentable mantenerlos. Pero, conforme se van obteniendo producciones de trigo cada vez mayores y los precios bajan considerablemente, son demasiado gravosos para el tesoro público. En particular, porque no todos tienen buenos rendimientos en cuanto a productividad.

Además, el testimonios de los religiosos y diversos residentes, apunta a que el trigo de los Corregimientos que se vendía a lo que hoy llamaríamos **precios de intervención** se vendía a las casas de los principales: oidores, gobernadores, generalmente representantes reales. Por consiguiente, no resultaban muy útiles como medio de avituallamiento a precios razonables para el grueso de la población.

Como no respondían a las expectativas puestas en ellos e, implicaban un esfuerzo económico por parte de la Corona, con el tiempo desaparecieron pero, en cualquier caso, fueron solamente focos puntuales de producción.

3.2.1.5. PRECIOS DEL TRIGO

Indudablemente el comercio y producción de trigo estará ligado con la evolución de su precio y, en ese aspecto, el siglo XVI ha sido y sigue siendo una fuente inagotable de estudio para los historiadores.

Siguiendo a Hamilton, se comprende que el significado del precio del trigo, tanto como indicador de la carestía de la vida en general, como por su valor político desde el punto de vista de las políticas de precios de intervención, será fundamental para hacer un seguimiento de la evolución económica del siglo XVI. *En primer lugar, los granos, en particular el trigo, constituían el elemento de consumo más importante de una vasta mayoría de la población y absorbían un elevado porcentaje de los ingresos monetarios del ciudadano medio. En segundo lugar, los esfuerzos del gobierno central para controlar los precios –mediante una amplia legislación de tasas en Castilla y mediante subsidios a la importación en Valencia– se centraron sobre todo en el trigo* (Hamilton, 1983)¹³⁴.

Siguiendo los datos recopilados por Hamilton, el trigo aumentó de precio progresivamente a lo largo de todo el siglo XVI, al igual que el resto de los cereales. Sin embargo, es importante, señalar que para Braudel este aumento en el precio del trigo durante el siglo XVI, estuvo precedido de un período de 1490 a 1499 en el que el precio del trigo había disminuido en toda Europa y, por tanto, también en España. En este momento, los precios máximos del trigo se pagan en Valencia y Barcelona.

En España, sea en Navarra, sea en Valencia, los precios nominales a pesar de las oscilaciones cíclicas que los animan, tienen tendencia al estancamiento, a la horizontalidad. El alza no empieza en Valencia sino a partir de 1500, ya lo hemos dicho, y esa fecha puede valer para Sevilla, donde la prospección de André E. Sayous situaba, pero al margen de los datos cifrados, los inicios del desarrollo del siglo XVI en la cercanía de los años 1506-1510 (Braudel, 1991)¹³⁵.

En concordancia con Braudel y Hamilton, tenemos que en toda Europa y, en España también, se dispara a partir de este momento un mecanismo ascendente que elevará de forma continuada el precio del trigo a lo largo del siglo XVI. Castilla la Vieja y Valencia sufrirán tal vez algo amortiguadas estas subidas. En el caso de Castilla, debido a que es zona de tierras de trigo, sufre menos su escasez y carestía que otras zonas y, en el caso de Valencia, porque se le respeta el régimen especial de Aragón y se le permite importar cuando es necesario.

A partir de 1580, la subida de los precios en España, junto con otros factores coyunturales preparará el terreno para la decadencia económica que tendrá lugar en el siglo XVII, especialmente a partir de su segunda mitad.

A lo largo del siglo XVI los precios van a subir en España de forma continua. Los salarios también lo harán pero a un ritmo muy inferior al de los precios. Esto, junto con un

¹³⁴ Hamilton, E. J., (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 252.

¹³⁵ Braudel, F. (1991): *Escritos sobre la Historia*. Madrid, Alianza Editorial, p. 213.

aumento vertiginoso de la velocidad de circulación de moneda y las continuas depreciaciones que sufrirá a partir de la segunda mitad del siglo principalmente, se traducirá en una inflación enorme a finales de siglo.

Inicialmente no se permite la salida del país del oro americano, ello obligaba a los comerciantes italianos, especialmente genoveses afincados en Sevilla, a invertir los metales llegados de América en cueros, telas y diversos tipos de manufacturas que sí podían sacar del país y comerciar con ellas en el exterior, recuperando el montante monetario. Esta operación impulsó el desarrollo de grandes redes y centros comerciales en torno a Sevilla y puso en marcha la circulación de grandes cantidades de moneda. En el momento en que se liberaliza la salida de oro y plata de España, los banqueros no necesitan las estructuras comerciales para recuperar su liquidez y éstas se irán desplomando poco a poco al perder su soporte financiero.

Por otra parte, Carlos I inicialmente y después Felipe II, van a embarcarse en grandes proyectos imperialistas en Europa que les desgastarán política y económicamente y que obligaron a invertir en diversas empresas militares las fuentes de financiación que hubieran podido impulsar el desarrollo económico del país.

Además, especialmente en el reinado de Felipe II, en algunos momentos se tomarán medidas económicas como la requisición: recuento y embargo para el servicio militar en tiempos de guerra en Sevilla de los cargamentos de oro dirigidos a particulares, o la bancarrota del estado, que hacían peligrar las inversiones extranjeras en nuestro país y que, tal vez, pudieron impulsar una huida de capitales por temor a la inestabilidad económica.

En cualquier caso, las remesas de metales llegadas de América impulsaron un fuerte desarrollo económico que se traduce en una época de esplendor correspondiente a la primera mitad del siglo XVI. En este tiempo, los precios suben mucho pero el comercio también se incrementa fuertemente. Alrededor de Sevilla se desarrollan todo tipo de actividades para satisfacer las necesidades de bastimentos, manufacturas, tejidos, etc., que debían ser llevados al Nuevo Mundo. Pero también fue necesario cubrir las necesidades, en especial, nutricionales, de la población sevillana que se disparó como consecuencia de la procedencia obligatoria de las expediciones a América del puerto de Mulas.

Sevilla es la ciudad más cara, en cuanto al precio del trigo se refiere durante todo el siglo XVI. Sin embargo, a partir de la mitad del siglo y hasta su final, irá perdiendo impulso económico. Se va a soslayar la conocida polémica de los historiadores que se debaten en dilucidar si fue la llegada de metales preciosos lo que disparó la inflación en Sevilla y como consecuencia, impulsó la carestía de la vida o si, esto fue sólo un factor más en medio de un crecimiento exagerado que disparó la población de tal forma que el gasto, sólo en mantenimientos para la población sevillana sería inmenso y desorbitado comparado con las remesas de mineral llegadas de América.

En cualquier caso, a partir de 1550, Sevilla sigue padeciendo unos precios del trigo mucho más altos que los del resto de Europa y que también son los más caros de España. Habrá muchos años en los que, una agricultura poco evolucionada y completamente dependiente de las condiciones climáticas, endurezca aún más la situación. Se sucederán las malas cosechas debidas a sequías o a plagas fundamentalmente, que se traducirán en terribles hambres y situaciones de miseria casi generalizada.

También la peste y la falta de mano de obra debida a los reclutamientos para las guerras dificultarán la vida en una región, la Bética, de precios absolutamente prohibitivos. Estas dificultades en el proveimiento de trigo son las que harán que el Cabildo obstaculice de forma encubierta, especialmente los años más difíciles la salida de trigo de Sevilla, en particular ante el temor de levantamientos populares por la escasez del cereal básico.

En Castilla la Vieja, Aragón y el resto de la Península estos efectos se sufrirán algo menos. En Castilla la Vieja, porque son tierras de “pan llevar” e incluso en los malos años hay producciones para el consumo aunque el producto se venda más caro. En los otros reinos, como en Cataluña y Valencia, su legislación regional les permitirá la importación.

Ante el malestar creado en las distintas provincias por la subida de los precios del trigo, los reyes iniciarán las políticas de establecimiento de precios agrarios. Se fijarán precios máximos en las Cortes y se establecerán sanciones para su incumplimiento. Sin embargo, el trigo realmente se seguirá vendiendo a su valor de mercado, porque lo que no se instrumenta es mecanismos de control y sanción para el incumplimiento de las ordenanzas de precios máximos, excepto en algunos momentos de especial conflictividad. De hecho, las ordenanzas de precio máximo no estarán siempre vigentes, sino sólo algunos años y las Cortes harán peticiones en un sentido u otro, en función del sentir popular de cada momento.

A continuación, se exponen dos tablas con los resultados de 1501 a 1550 y de 1551 a 1600 respectivamente, de los precios del trigo en cuatro regiones españolas, no se ha podido hacer un cuadro global porque en el caso de Andalucía los datos de la primera mitad del siglo corresponden a bizcocho y no trigo y, como probablemente esta denominación implica un cierto grado de procesado su precio sea superior al del trigo sin tratar. Obsérvese también que faltan muchos datos de precios en el caso de Andalucía, estos datos proceden de la obra de Hamilton¹³⁶ y, en el caso de esta región hay algunos que no pudo recopilar. Es importante también señalar que estos datos no coinciden con los que aparecen en el estudio preliminar de José Urbano Martínez Carreras que aparece en la Obra de Agricultura de Alonso de Herrera, ello es debido a que se basa en otro estudio de Hamilton anterior al que se ha utilizado.

¹³⁶ Hamilton, E. J. (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel. Apéndices II, III y IV, pp. 328-375.

Tabla 3.3. Precios del trigo, 1501-1550

AÑO CANTIDAD	ANDALUCÍA		CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA	VALENCIA
	Bizocho por quintal		Trigo por fanega	Trigo por fanega	Trigo por cahíz	Sémola de trigo por 10 libras
	Ordinario	Blanco				
MONEDA	Maravedís		Maravedís	Maravedís	Diners	Diners
1501			87,9	—	319,3	—
1502			128,0	—	523,0	—
1503	—	388,0	104,7	—	713,6	—
1504	365,0	388,0	131,6	—	508,0	—
1505			179,4	—	561,5	—
1506			247,6	271,4	524,0	—
1507	500,0	1079	244,0	—	497,0	—
1508			165,4	160,1	537,8	—
1509			71,8	—	415,0	—
1510			104,5	61,3	380,8	—
1511	170,0	211,5	100,5	89,4	364,3	—
1512			83,7	68,5	345,3	30,0
1513	195,0	324,5	134,0	93,9	370,5	30,0
1514			133,2	—	387,7	30,0
1515	170,0	—	179,4	—	378,8	30,0
1516			129,5	—	433,5	—
1517	250,0	370,5	92,7	87,6	387,1	29,4
1518			—	68,0	390,9	30,0
1519	250,0	441,0	130,0	74,6	400,0	30,0
1520			108,5	78,3	410,2	—
1521			164,0	107,3	765,8	—
1522			240,3	122,8	1101,0	30,0
1523			187,0	117,5	576,5	35,0
1524			153,0	92,1	570,9	30,0
1525			187,0	102,5	466,5	30,0
1526			184,0	120,6	474,8	26,7
1527			190,2	186,6	562,5	27,5
1528			144,5	195,9	512,4	30,0
1529			200,5	238,9	789,0	30,0
1530	569,0	959,5	297,5	244,4	796,0	40,0
1531			238,0	—	640,6	40,0
1532	544,0	882,0	135,5	—	567,5	40,0

Tabla 3.3. Precios del trigo, 1501-1550 (Continuación)

AÑO	ANDALUCÍA		CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA	VALENCIA
	Bizocho por quintal		Trigo por fanega	Trigo por fanega	Trigo por cahíz	Sémola de trigo por 10 libras
CANTIDAD	Ordinario	Blanco				
MONEDA	Maravedís		Maravedís	Maravedís	Diners	Diners
1533			139,2	159,4	629,3	—
1534			244,0	116,6	595,6	31,1
1535			162,7	77,9	531,5	35,0
1536			175,5	118,7	554,3	39,4
1537	306,0	—	113,6	101,8	445,5	35,0
1538			113,6	122,1	482,8	—
1539	527,0	816,0	212,3	236,4	606,0	—
1540			—	217,4	837,0	—
1541			203,3	143,3	534,0	33,3
1542	612,0	—	255,0	186,2	692,8	40,0
1543			162,7	173,8	559,3	37,7
1544			244,0	115,3	522,0	40,0
1545			144,5	176,1	690,0	42,5
1546			376,1	290,1	1020,0	50,0
1547			373,0	163,8	770,3	50,0
1548	671,5	935,0	425,5	153,0	672,0	—
1549	340,0	850,0	304,0	187,0	776,5	—
1550			181,8	138,9	734,5	50,0

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por E. J. Hamilton.

Tabla 3.4. Precios del trigo, 1551-1600

AÑO \ ZONA	ANDALUCÍA	CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA	VALENCIA
UNIDAD	Trigo por fanega	Trigo por fanega	Trigo por fanega	Trigo por cahíz	Sémola de trigo por 10 libras
MONEDA	maravedís	maravedís	maravedís	diners	diners
1551	—	—	130,2	780,0	50,0
1552		—	134,8	864,5	—
1553		—	129,9	783,8	—
1554	188,0	149,3	130,5	636,3	50,0
1555	578,0	—	203,0	729,0	50,0
1556		208,1	241,5	756,0	—
1557	561,0	382,0	340,7	1333,3	80,0
1558	210,5	—	303,9	1027,5	60,0
1559	187,0	—	247,0	910,9	60,0
1560	—	333,5	247,0	845,6	—
1561	306,0	339,0	259,9	875,5	—
1562	561,0	289,6	277,0	1016,3	—
1563	—	240,8	239,1	951,5	—
1564	204,0	244,3	210,4	853,5	—
1565	—	219,8	278,4	770,9	—
1566	255,0	324,0	279,4	1032,8	—
1567	310,0	378,5	297,5	1047,0	60,0
1568		373,5	192,7	950,3	60,0
1569	—	293,0	—	968,6	—
1570		393,8	—	1116,0	—
1571	—	459,0	311,7	1471,5	—
1572	238,0	346,7	311,7	1366,5	—
1573	—	285,4	311,7	1090,9	—
1574		267,8	311,7	1173,0	—
1575		340,0	308,9	1179,0	—
1576	—	375,9	311,7	1507,1	—
1577		374,0	308,9	1429,3	—
1578		422,0	280,8	1773,8	—

Tabla 3.4. Precios del trigo, 1551-1600 (Continuación)

AÑO \ ZONA	ANDALUCÍA	CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA	VALENCIA
UNIDAD	Trigo por fanega	Trigo por fanega	Trigo por fanega	Trigo por cahíz	Sémola de trigo por 10 libras
MONEDA	maravedís	maravedís	maravedís	diners	diners
1579		430,7	—	1729,0	—
1580	—	442,0	—	1579,9	70,0
1581		—	—	1363,3	—
1582	816,0	459,0	—	1715,1	—
1583		471,0	337,2	1974,3	—
1584	1003,0	476,0	314,8	2154,5	—
1585	331,5	492,7	272,4	1538,0	—
1586		306,0	304,3	1539,8	70,0
1587	467,5	331,3	287,2	—	70,0
1588	735,3	406,2	343,5	1523,3	70,0
1589	119,9	620,3	293,9	1620,0	70,0
1590		600,0	289,0	1594,0	70,0
1591	799,0	525,6	376,6	1621,5	70,0
1592	601,0	504,8	476,0	1822,3	74,4
1593	879,0	515,3	431,1	1957,5	80,0
1594	604,5	820,5	476,0	1983,1	—
1595	430,0	408,0	450,5	—	80,0
1596	529,0	442,0	476,0	1486,0	80,0
1597		486,3	476,0	1488,7	80,0
1598	1041,3	578,0	476,0	1800,0	—
1599	986,0	908,0	476,0	1895,0	—
1600	476,0	684,4	411,9	1684,1	—

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por E. J. Hamilton.

Para poder ofrecer el gráfico 3.1 que comparase la situación en los distintos lugares considerados, se ha eliminado la sémola de trigo, porque por tratarse de un derivado o subproducto de inferior calidad, su precio no es comparable al del trigo.

En el caso de Valencia, los precios están indicados en diners valencianos, mientras el resto aparecen expresados en maravedís. Para comparar los precios del trigo a lo largo del siglo XVI de una región a otra, es necesario emplear un patrón común de moneda y, debido a que se usaba en la mayor parte de las regiones se ha seleccionado en este caso el maravedí castellano. Es necesario utilizar la equivalencia entre el maravedí y el diner, para ello se utiliza el valor de ambos en gramos de plata.

Entre 1501 y 1602, un maravedí corresponde a 0,094 gramos de plata pura, y entre 1501 y 1609 un diner corresponde a 0,1389 gramos de plata pura, por tanto:

$$1 \text{ diner} = 0,1389 \text{ gr. (plata)} \cdot \frac{1 \text{ maravedí}}{0,094 \text{ gr. (plata)}} = 1,4777 \text{ maravedís}$$

Para ofrecer un valor comparado de los precios es necesario que estos estén calculados sobre la misma cantidad de producto adquirido o vendido, desde este punto de vista, los precios valencianos no corresponden a una fanega de trigo como el resto de las regiones sino a una cahíz, de nuevo tendremos que convertir los precios de una cantidad a otra. Aceptando el valor de 1 cahíz = 12 fanegas, los precios de Valencia serán corregidos aplicándoles un factor de división 12 para tener el precio en maravedís de una fanega de trigo. Es imprescindible hacer constar que el valor de las medidas agrarias varía de una región a otra y, a veces, incluso en el tiempo, pero se ha adoptado éste que es el más general probablemente para poder obtener una gráfica que represente la evolución global del precio del trigo a lo largo del siglo XVI.

Una vez corregidas las tablas anteriores, despreciando los valores de bizcocho y sémo-la y unificando medidas, se obtienen los siguientes valores corregidos de los precios del trigo a lo largo del siglo XVI:

Tabla 3.5. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en maravedís por fanega

AÑO \ ZONA	ANDALUCÍA	CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA
1501		87,9	—	39,3
1502		128,0	—	64,4
1503		104,7	—	87,9
1504		131,6	—	62,6
1505		179,4	—	69,1

Tabla 3.5. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en maravedís por fanega (Continuación 1)

AÑO	ANDALUCÍA	CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA
1506		247,6	271,4	64,5
1507		244,0	—	61,2
1508		165,4	160,1	66,2
1509		71,8	—	51,1
1510		104,5	61,3	46,9
1511		100,5	89,4	44,9
1512		83,7	68,5	42,5
1513		134,0	93,9	45,6
1514		133,2	—	47,7
1515		179,4	—	46,6
1516		129,5	—	53,4
1517		92,7	87,6	47,7
1518		—	68,0	48,1
1519		130,0	74,6	49,3
1520		108,5	78,3	50,5
1521		164,0	107,3	94,3
1522		240,3	122,8	135,6
1523		187,0	117,5	71,0
1524		153,0	92,1	70,3
1525		187,0	102,5	57,4
1526		184,0	120,6	58,5
1527		190,2	186,6	69,3
1528		144,5	195,9	63,1
1529		200,5	238,9	97,2
1530		297,5	244,4	98,0
1531		238,0	—	78,9
1532		135,5	—	69,9
1533		139,2	159,4	77,5
1534		244,0	116,6	73,3

**Tabla 3.5. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en maravedís por fanega
(Continuación 2)**

AÑO \ ZONA	ANDALUCÍA	CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA
1535		162,7	77,9	65,4
1536		175,5	118,7	68,3
1537		113,6	101,8	54,9
1538		113,6	122,1	59,5
1539		212,3	236,4	74,6
1540		—	217,4	103,1
1541		203,3	143,3	65,8
1542		255,0	186,2	85,3
1543		162,7	173,8	68,9
1544		244,0	115,3	64,3
1545		144,5	176,1	85,0
1546		376,1	290,1	125,6
1547		373,0	163,8	94,9
1548		425,5	153,0	82,8
1549		304,0	187,0	95,6
1550		181,8	138,9	90,4
1551	—	—	130,2	96,1
1552		—	134,8	106,5
1553		—	129,9	96,5
1554	188,0	149,3	130,5	78,4
1555	578,0	—	203,0	89,8
1556		208,1	241,5	93,1
1557	561,0	382,0	340,7	164,2
1558	210,5	—	303,9	126,5
1559	187,0	—	247,0	112,2
1560	—	333,5	247,0	104,1
1561	306,0	339,0	259,9	107,8
1562	561,0	289,6	277,0	125,1
1563	—	240,8	239,1	117,2

**Tabla 3.5. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en maravedís por fanega
(Continuación 3)**

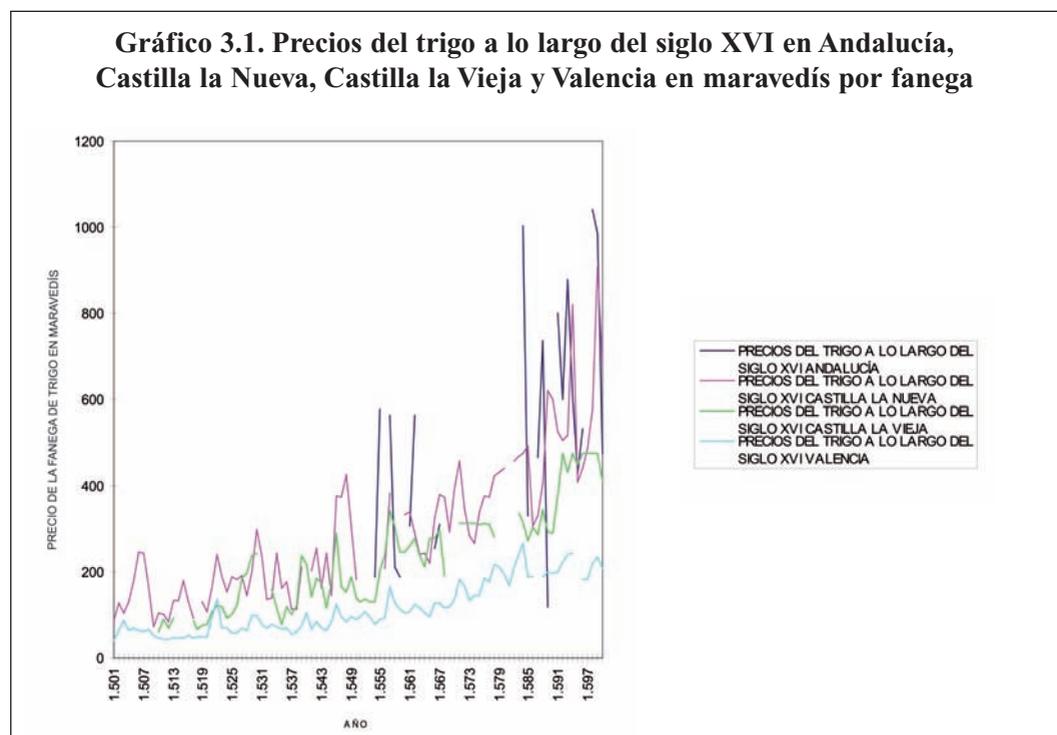
AÑO \ ZONA	ANDALUCÍA	CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA
1564	204,0	244,3	210,4	105,1
1565	—	219,8	278,4	94,9
1566	255,0	324,0	279,4	127,2
1567	310,0	378,5	297,5	128,9
1568		373,5	192,7	117,0
1569	—	293,0	—	119,3
1570		393,8	—	137,4
1571	—	459,0	311,7	181,2
1572	238,0	346,7	311,7	168,3
1573	—	285,4	311,7	134,3
1574		267,8	311,7	144,4
1575		340,0	308,9	145,2
1576	—	375,9	311,7	185,6
1577		374,0	308,9	176,0
1578		422,0	280,8	218,4
1579		430,7	—	212,9
1580	—	442,0	—	194,6
1581		—	—	167,9
1582	816,0	459,0	—	211,2
1583		471,0	337,2	243,1
1584	1003,0	476,0	314,8	265,3
1585	331,5	492,7	272,4	189,4
1586		306,0	304,3	189,6
1587	467,5	331,3	287,2	
1588	735,3	406,2	343,5	187,6
1589	119,9	620,3	293,9	199,5
1590		600,0	289,0	196,3
1591	799,0	525,6	376,6	199,7
1592	601,0	504,8	476,0	224,4

Tabla 3.5. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en maravedís por fanega (Continuación 4)

AÑO \ ZONA	ANDALUCÍA	CASTILLA LA NUEVA	CASTILLA LA VIEJA	VALENCIA
1593	879,0	515,3	431,1	241,0
1594	604,5	820,5	476,0	244,2
1595	430,0	408,0	450,5	
1596	529,0	442,0	476,0	183,0
1597		486,3	476,0	183,3
1598	1041,3	578,0	476,0	221,7
1599	986,0	908,0	476,0	233,4
1600	476,0	684,4	411,9	207,4

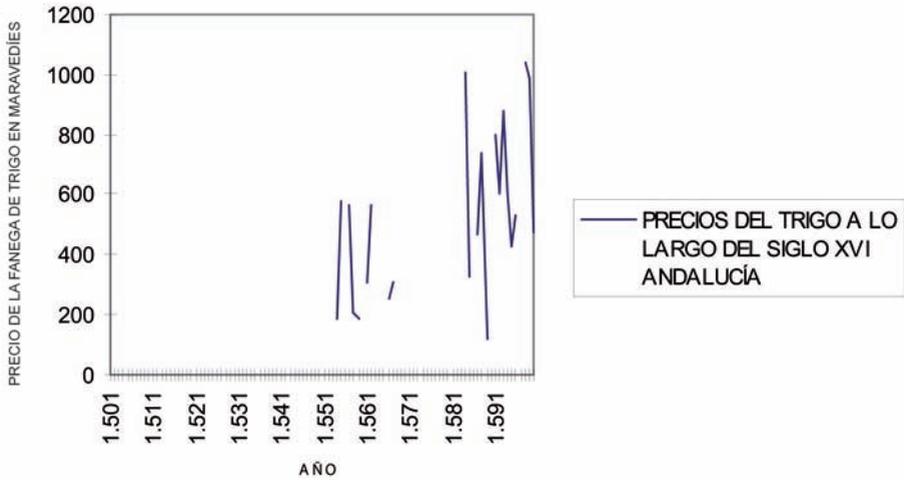
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por E. J. Hamilton.

Con estos datos, se ha elaborado el gráfico 3.1, donde aparece la representación completa de la evolución de los precios del trigo en las distintas zonas de España consideradas. En los gráficos 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 se representan, separadamente, los datos correspondientes a Andalucía, Castilla La Nueva, Castilla La Vieja y Valencia, respectivamente.



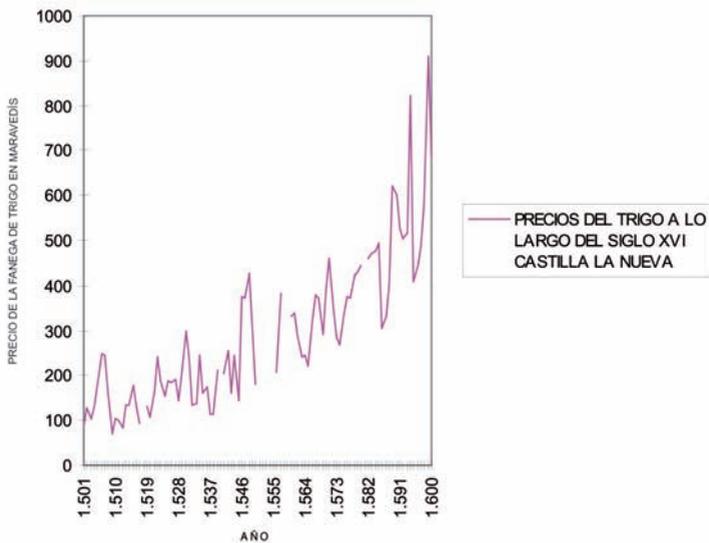
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.2. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en Andalucía



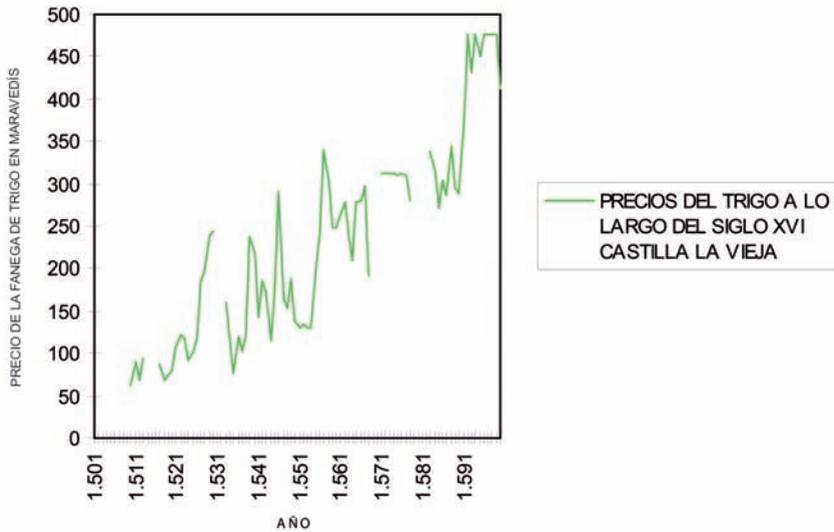
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.3. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en Castilla la Nueva



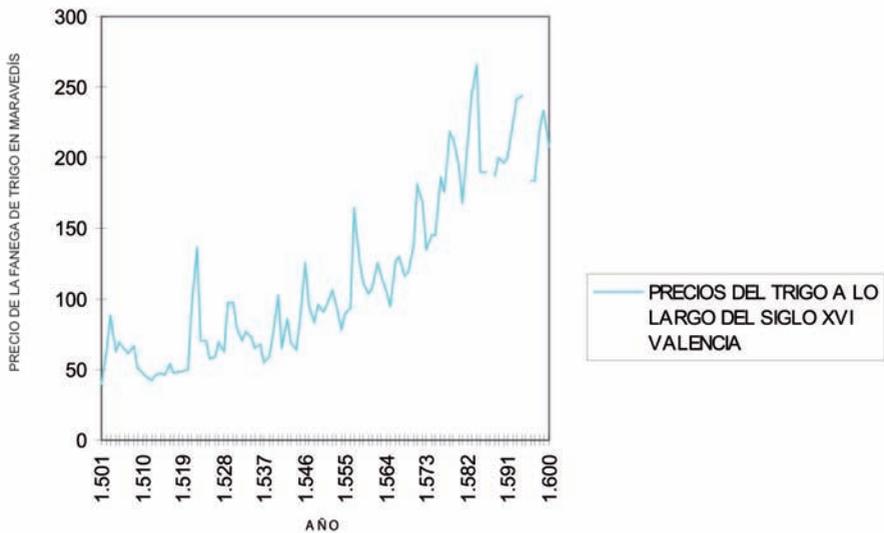
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.4. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en Castilla la Vieja



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.5. Precios del trigo a lo largo del siglo XVI en Valencia



Fuente: Elaboración propia.

De los gráficos anteriores, se deduce que hubo una tendencia ascendente y progresiva en el precio del trigo en España a lo largo del siglo XVI y que, es un fiel reflejo del encarecimiento que sufrió la vida en este país. Sin embargo, desde un enfoque regionalista, la tendencia ascendente no se sufrió por igual en las distintas regiones.

Andalucía es la zona donde el trigo alcanzó un mayor valor de venta real, ya que en toda ella se sufrió el influjo de un enorme aumento de población que llevó consigo un incremento de la cantidad de trigo necesaria para satisfacer las necesidades de dicha población. Por consiguiente, es donde, se produjeron los precios más elevados.

Castilla la Nueva, debido a su situación geográfica, próxima a Andalucía, sufrió la influencia de ésta. Así pues, en parte también porque parte del trigo de Castilla la Nueva se vendía en Andalucía, en esta región hubo también unos precios elevados aunque no tanto como los de la Bética, pero superiores a los de Castilla la Vieja y Valencia, en líneas generales (despreciando los picos de la gráfica que se deben a períodos excepcionales causados por accidentes naturales: sequía, plagas, etc., o a pestes y terremotos).

Castilla la Vieja es una región cerealista y triguera por excelencia, de ahí que sus precios a lo largo del siglo, aunque también sigan la tendencia general ascendente, no alcancen límites tan elevados como Andalucía o Castilla la Mancha. Además aquí, la despoblación debida a la emigración de campesinos y jornaleros al Nuevo Mundo apenas tuvo incidencia y, en ningún momento, quedaron las labores agrícolas desatendidas.

Respecto a los precios de Valencia, en primer lugar, se ha de advertir que la representación puede no ser completamente fiel a la realidad, porque aunque se ha utilizado la equivalencia de 1 cahíz = 12 fanegas, según Hamilton, la realidad es que estas medidas tuvieron diferentes valores según regiones y a lo largo del tiempo, por ello, aunque permite observar una tendencia general ascendente, pero algo menos drástica que en otras zonas, si comparásemos su valor con las otras regiones tal vez el valor resultase poco fiable. De todos modos, es importante aclarar que los precios del trigo en Valencia se vieron suavizados por la entrada de trigo procedente de otros países. Al mantener Valencia, sus privilegios regionales, se le permitió importar trigo de otros países y, de esta forma, subsanar o al menos suavizar los períodos de escasez en la región.

Se han expuesto los precios que realmente se pagaban, sin embargo, los reyes establecieron en distintos momentos las **tasas del cereal**, por medio de las cuales fijaban el precio máximo al que debían venderse los cereales en las distintas zonas. Se trata de algo con un valor histórico inusitado, el inicio de la política de intervención de precios en la agricultura como algo institucionalizado. En este sentido, los valores fijados que se ha podido recopilar, en el caso del trigo, son los siguientes:

Tabla 3.6. Tasas o Precios Máximos Oficiales del Trigo en España a lo largo del siglo XVI

VIGENCIA	REAL CÉDULA	PRECIO DEL TRIGO (maravedís por fanega)	ZONA GEOGRÁFICA
10 años	23-XII-1502	110	Excepto Galicia y región Cantábrica
Siguiente año y aún después hasta que su Majestad dispusiese, aprox. 20 años	10-X-1539	240 170	Castilla y León Toledo
Hasta 1571	9-III-1558	310	Castilla y León excepto Galicia y región Cantábrica
Hasta 1582	8-X-1571	374	Castilla y León
Hasta 1605	24-IX-1582	476	Castilla y León

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por E. J. Hamilton¹³⁷.

A pesar de estos precios máximos fijados oficialmente, el precio real solía ser muy superior y aunque la ley establecía fuertes sanciones para los especuladores, no hubo un sistema de jueces que las hiciese operativas. Únicamente de 1593 a 1599 se puso en marcha un sistema judicial para controlar el incumplimiento de la ley, pero esta opción fue tremendamente impopular y repetidamente las Cortes pidieron que se suprimiese, hasta que en 1599 lo solicitaron de nuevo y se anuló su funcionamiento.

De 1558 a 1571, se permitió la venta de trigo procedente de la importación de otros países libremente, es decir, sin someterse a la limitación de precio de la tasa. Ello se hizo con el fin de reducir el precio real del cereal, ya que al entrar más trigo en el mercado su precio bajaría: *Para atraer las importaciones, “el grano que viene de fuera de estos reinos [Castilla y León] por mar” quedó exento del control de precios* (Hamilton, 1983)¹³⁸.

¹³⁷ Hamilton, E. J. (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, pp. 252-269.

¹³⁸ Hamilton, E. J. (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 262

3.2.1.6. EL CULTIVO DEL TRIGO EN ESPAÑA EN EL SIGLO XVI

En la obra de Alonso de Herrera¹³⁹, se citan las variedades de trigo que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 3.7. Caracterización de las variedades de trigo conocidas en España en el siglo XVI

ÉPOCA DE SIEMBRA	VARIEDAD	CARACTERÍSTICAS
Principios del invierno (o primavera según Bernardino de Sahagún)	Trechel o rubio	<ul style="list-style-type: none"> • El mejor en cuanto a peso y bueno para almacenamiento. • Requiere regiones llanas, calientes, tierras gruesas, no húmedas.
Principios del invierno	Arisprieto	<ul style="list-style-type: none"> • Similar al trechel. • Requiere tierras buenas y gruesas. • Tolera pendientes, no tolera lugares umbríos ni húmedos.
Otoño	Blanco o candeal	<ul style="list-style-type: none"> • Va bien en tierras frías, livianas, sierras, húmedas. • Tolera humedad
Otoño	Derraspado	<ul style="list-style-type: none"> • Las cubiertas del grano son muy gruesas, por eso tolera bien el frío y las heladas.
Tierras algo calientes y húmedas, en enero Tierras frías y nevadas, en febrero o incluso hasta el 11 de marzo	Tremesino	<ul style="list-style-type: none"> • Es un cultivar de candeal o similar. • De ciclo corto. • Requiere tierras sueltas, ligeras y húmedas. • No tolera sequía, imprescindible un nivel mínimo de humedad. • Va bien en lugares hondos entre sierra y valle.

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos proporcionados por Alonso de Herrera¹⁴⁰.

Además, Alonso de Herrera caracteriza las dos primeras variedades, trechel y arisprieto como intolerantes a humedad, y las variedades candeal y derraspado como tolerantes a humedad y, la única que cita expresamente, como variedad de ciclo corto y tolerante a tierras húmedas, es el tremesino, tresmesino o trimesino. Hay un momento, en el que después de un gran número de intentos fallidos de aclimatación del trigo, se piensa, en el marco de

¹³⁹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 23-25.

¹⁴⁰ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 23-25.

los conocimientos agrícolas de la España del siglo XVI, en esta variedad como idónea para el cultivo en las Antillas, ya que la necesidad de retirar el cultivo en la época de las lluvias y el elevado nivel de humedad reinante, así lo hacían suponer.

A priori, el clima antillano se caracteriza por un elevado nivel de humedad y temperaturas suaves, aunque hay momentos en los que pueden tener lugar grandes vendavales, tormentas o accidentes climáticos diversos que suelen acompañar al clima tropical. Los cereales, en general, y el trigo, en particular, se dan bien en climas con un invierno duro y seco, con un período más o menos largo de temperaturas bajas. El exceso de humedad y la falta del período frío dificultaban el desarrollo del cultivo, ya que aunque el crecimiento vegetativo de la planta era espectacular, debido a un ahijamiento deficiente, no fructificaba.

En cualquier caso, lo que sí puede asegurarse es que los intentos de colonización ecológica por medio de trigo no fragarán hasta que no se extiendan a zonas secas y, con un cierto período de frío, principalmente en México y Perú en un primer momento y, posteriormente, a lo largo y ancho del continente.

Los españoles que inicialmente pasaron a Indias, en el período antillano, pedían que les enviasen semillas de tremesino. En el caso de que hubiera podido cultivarse trigo en esta zona, desde luego, hubiera sido la variedad más idónea, pero aún así no se ha podido recoger testimonio alguno de producciones de trigo apreciables en las islas de Barlovento.

En breve, los colonizadores se percatan de que utilizando el calendario de siembra peninsular para las variedades más frecuentes de trigo, trechel y candeal, sembrando en otoño o invierno, el trigo se veía obligado a permanecer en el campo durante la época de lluvias y no se obtenían producciones apreciables. Para evitar la permanencia del cereal en el campo durante la temporada lluviosa intentan utilizar una variedad de ciclo corto que, además es tolerante a la humedad y el clima cálido y, por ello, sería más adecuada para el clima antillano. Indudablemente la hipótesis era buena, pero las buenas condiciones climáticas propiciaban una nascencia precoz y una germinación muy rápida. En el continente, la pequeña planta pasaría en el campo un período de frío que por un lado, estimula el ahijamiento y, por otro, fortalece a la planta frente a plagas y enfermedades posteriores, obligándole a cerrar y endurecer sus cubiertas. Además, esta parada del crecimiento vegetativo debido al frío invernal, evita un crecimiento vicioso de la planta que llevaría a un consumo excesivo de nutrientes por las hojas e impide que posteriormente se forme grano o si lo hace su tamaño es mínimo, por culpa de la escasez de recursos nutritivos.

Alonso de Herrera, nos habla de estas variedades, pero es indudable que se conocían muchas más, sin embargo, es probable que, al no estar catalogadas en detalle, desde un punto de vista ampelográfico, no las refleje en su obra. También podría ser que no las mencione por la influencia tan evidente que sufre por parte de los clásicos, como Columella, Virgilio, Paladio, Crecentino, etc., y al no mencionarlas éstos, no quiera introducir términos científicamente no constatados en ellos.

Es de suponer que, puesto que la planta y todas las técnicas culturales necesarias para su proliferación, fueron llevadas por los españoles, éstos también extenderían las técnicas de cultivo de trigo que se utilizaban en España en el siglo XVI.

Siguiendo a Alonso de Herrera, es importante inicialmente conocer cuáles son los tipos de tierra idóneos para el trigo, en este sentido nos dice: *Buena tierra y propia para llevar pan, es que sea pegajosa, blanda, no arenisca, lo cual se prueba desta manera. Tomar un terrón pequeño y mojarle con saliva o con agua y traerle entre los dedos, y si se pega y hace massa, es buena y gruessa, mas si está áspera y arenosa, no es tal. Esto se entienda en tierras que ni sean barrizales o arcillas, porque aunque aquellas sean tierras gruessas y pegajosas, por su extrema dureza y sequedad, para llevar pan son inhábiles* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁴¹.

De esta forma, Herrera indica la preferencia para ubicar el cultivo de trigo en tierras arcillosas pero cuya textura no debe tener un porcentaje demasiado elevado de arcilla (franco-arcillosas), especialmente si son expansibles, para que no se compacten demasiado en las épocas secas que, en nuestro clima abarcan gran parte del año. Es curioso que esta antigua prueba de textura siga presente en la actual edafología, ya que como prueba de campo para conocer la textura de un suelo se sigue utilizando la descrita por dicho autor.

El cultivo del trigo, y normalmente también el resto de los cereales en España solía ser de año y vez, es decir, con un año de barbecho, como nos describe Alonso de Herrera: *Si las tierras son algo magras o flacas, el principal remedio es la huelga, y según los agricultores aquella es buena tierra que no ha menester más de un año de entrevalo y huelga, que un año lleve y otro no; más esto no puede ser sino en tierras que se rieguen, porque estas tales, con el beneficio del agua y fuerza del estiércol, pueden sufrir cualquier trabajo que les den* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁴².

También se hace referencia a las formas de riego, pero en este tema no se va a entrar porque en la incorporación de las formas de riego peninsular en el Nuevo Mundo los españoles utilizaron las acequias que los indígenas ya utilizaban en la época precolombina y ello dificulta enormemente la distinción de la procedencia de la tecnología.

3.2.1.7. TÉCNICAS CULTURALES DEL CULTIVO DEL TRIGO

En lo que se refiere a las técnicas culturales que se empleaban en el cultivo del trigo, se pueden citar las que figuran en los siguientes epígrafes.

¹⁴¹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 12.

¹⁴² Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 13.

3.2.1.7.1. PREPARACIÓN DE LA TIERRA: LABRADO, DESHERBADO, QUEMA DE RASTROJO Y ESTERCOLADO

3.2.1.7.1.1. LABRADO

El labrado de la tierra es la labor fundamental para la preparación del terreno, pero debe hacerse en el momento apropiado, esto era algo que el agricultor español del siglo XVI sabía muy bien y, de la mano de Herrera¹⁴³, podemos mencionar las ventajas que proporcionaba arar la tierra, aunque básicamente son las mismas que actualmente se consideran. En principio, esta labor puede tener los siguientes objetivos:

- Abrir la tierra con el fin de que el sol y las aguas penetren más fácilmente, favoreciendo la obtención del tempero.
- Igualar la tierra, de forma que el agua y la aireación se repartan por igual.
- Permite, si es el tiempo es idóneo, la incorporación del estiércol junto con el laboreo.
- Desmenuzar la tierra, eliminando los terrones.
- Eliminación de suelas de labor, si ha estado mucho tiempo sin trabajarse el terreno.
- Mejorar la estructura del terreno, de forma que la humedad del suelo se reparta mejor.
- Eliminación de malas hierbas.

Sin embargo, para que de verdad, el laboreo sea beneficioso debe darse en las debidas condiciones como aparece en la obra de Alonso de Herrera: *El arar es lo principal en la labor del pan, y por ende, miren que los sulcos siempre vayan muy juntos, no quede entre sulco, o como los labradores dicen, pece; puede y débese examinar si queda igual y junto uno a otro, metiendo por los sulcos una vara al través de los sulcos, y si para o passa con dificultad no queda bien, y si passa sin topar en duro, queda todo bien movido y mollido. Ítem siempre deben arar en cruz, digo que una reja corte a otra, y así cuasi nunca queda tierra alguna por mover; y esto quanto al arar y sus tiempos baste* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁴⁴.

En cuanto a la forma de realizar esta labor, en la recopilación de Alonso de Herrera, se caracteriza como el momento idóneo para esta acción cuando se da la condición que en agronomía llamamos **tempero**, *cuando el azada o arado no levantan grandes terrones,*

¹⁴³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 14-15.

¹⁴⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 18.

porque esto, por la mayor parte, viene de sequedad, ni cuando se hace barro, o zahonda el labrador; sino cuando la tierra se levanta menuda como arena y fácilmente se despiende del arado (Alonso de Herrera, 1513)¹⁴⁵.

Ya sabemos cuando se realizaba el laboreo, pero no cuantas veces debía hacerse. Esto dependía fundamentalmente del tipo de suelo. Las tierras arenosas se labraban una sola vez, en primavera, antes de la siembra. Los terrenos arcillosos requerían tres labores de preparación y otra para la siembra. Se labra por primera vez, poco antes de la sementera, la segunda o bina, en primavera, la tercera debe ser cerca de la sementera y si es necesario estiércol, debe incorporarse aquí, y el último pase de arado es para la siembra. Las tierras ligeras el año que no se siembran (recordemos la alternativa de año y vez que dominaba en España), también se labran y se dejan en barbecho.

Este tipo de técnica y cultura del laboreo, aparece claramente en los testimonios de los historiadores de Indias, a parte de los datos procedentes de los cargamentos para las Indias que registraban los arados y aperos transportados, con destino a los nuevos territorios. Incluso se intentó aplicar en Indias el mismo calendario en las labores agrarias, lo cual no era posible debido al diferente curso que las estaciones del año y el régimen de lluvias establecían allí. Sin embargo, una vez que se consigue la aclimatación de los cultivos y se adaptan las labores y el calendario agrícola a los territorios conquistados, se obtienen, en algunas zonas, incluso dos cosechas anuales. Tenemos en este sentido el testimonio de Vázquez de Espinosa: *Ai al rededor de la ciudad [Santiago de León, comúnmente llamada de Caracas] muchos ríos que baxan de todas aquellas serranías que riegan y fertilizan sus valles y vegas: en las quales se siembra y coge cantidad de trigo dos vezes al año, maiz siempre se está sembrando y cogiendo, y las demás legumbres y hortalizas en abundancia. Danse buenos repollos, que llegan a pesar una arroba. Todo el año ai membrillos, duraznos, y las demás frutas de España se dan en abundancia*¹⁴⁶. También refiriéndose a la ciudad de la Puebla de Los Angeles: *Esta ciudad de Los Angeles es abundante, varata, regada, y de mucho trato, cógese en su distrito cantidad de trigo dos vezes al año, uno de temporal, y otro de regadío, y abundancia de mais, de que se haze el pan ordinario de los indios [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)¹⁴⁷.

Aunque los historiadores de Indias no entran en los detalles del laboreo del trigo, el hecho en sí de que no encuentren nada digno de mención en ello, mientras explican los pormenores del cultivo de las patatas o el maíz, es quizá la constatación del hecho que los españoles enseñaron las labores del trigo tal como ellos las conocían a los indígenas ameri-

¹⁴⁵ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 15.

¹⁴⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 85.

¹⁴⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 126.

canos. *Del valle de Toluca se va Yxtlauaca, o mequetepe tierra rica de muchas labores de trigo y mais, y otras semillas donde provee su Magestad* (Vázquez de Espinosa, 1948)¹⁴⁸. Tampoco el Padre Cobo menciona nada extraño o curioso en las labores del trigo.

3.2.1.7.1.2. DESHERBADO

Respecto al desherbado del trigo, podemos aportar el testimonio de Herrera: *Escardar o sallar son, diferentes maneras de nombres, porque cada suerte de gente tiene diferentes vocablos, la significación toda es una, porque ésta no se puede variar; quiere decir limpiar lo sembrado de malas yerbas, no solamente las dañosas, mas aún las inútiles; es quitar la cizaña de entre el pan como nuestro Redemptor dice, porque creciendo más que ello, no lo dexa crecer; cómele la sustancia y aún ahógalo; y por esso, como en pueblos bien regidos suelen desterrar los malos, los escandalosos, los viciosos y ladrones porque no dañen a los buenos y virtuosos, así es necessario en toda manera de plantas entresacar lo malo y dañoso, en los árboles los resecos, en los ganados lo roñoso y enfermo, en el trigo y cebada y otras simientes menudas todas las yerbas; cómo se hayan de limpiar los árboles y ganados, diremos en su propio lugar; agora del trigo, cebada y centeno, aunque algunos de los antiguos agricultores dixeron que esta diligencia no era necessaria más que aún era dañosa, porque las raíces se descubrían y aún las cortaban con aquel instrumento que los hortolanos llaman almocafe, que es vocablo morisco, que yo llamaré aquí escardadera; mas todos los más dicen que es muy necesario el escardar; pienso yo que en algunos lugares será necesario entresacar la yerba, porque si esto no se hiciesse, lo sembrado entre ella se ahogaría* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁴⁹.

Incluso en el momento actual, según el tipo de tierra y cultivo pueden cuestionarse las labores de escarda, veamos la opinión de Alonso de Herrera al respecto: *Y es la verdad que en todo lugar, aunque no sea necesario, será muy provechoso, porque aunque en muchos lugares pueden passar sin entresacar la yerba y crecer y hacerse buenos panes, más es cierto que quitando la yerba la tierra se remueve y párase más fofa, encean más los panes, arraigan más y echan más pimpollos, más espigas y mayores y más llenas, el grano mayor y más pesado, más limpio de otras simientillas y suciedades, hácese muy mejor pan y la paja sale más suave para las bestias, así que al labrador es muy necesario entresacar la yerba, porque, sin duda, es muy provechoso* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵⁰.

El mismo autor, recomienda más el desherbado en tierras arcillosas que en las arenosas y más en años húmedos o viciosos que en años secos. Recomienda que no se realice

¹⁴⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution., p. 34.

¹⁴⁹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 26.

¹⁵⁰ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 26.

en días de viento ni de hielo, para no dejar las raíces desprotegidas frente a los ataques climáticos.

En el siglo XVI, tenemos en Castilla tres tipos de labores para eliminar las malas hierbas:

3.2.1.7.1.2.1. ESCARDA

En función de la edad y envergadura de la planta, recomienda que se limpien las malas hierbas antes de que la planta “encañute” pero cuando su tamaño sea superior a “cuatro porretas”, de manera que tenga edad suficiente para que el daño no le afecte pero no tenga un desarrollo vegetativo tan grande que impida entresacar la hierba. Consiste en arrancar los brotes no deseados con la escardadera. Parecer corresponder al desherbado manual.

3.2.1.7.1.2.2. ARREXACAR

Si el desherbado no se realiza con escardadera sino de la forma llamada en Castilla “arrexacar”, la planta debe estar más desarrollada y consiste en: *Que es cuando el trigo o cebada está bien encepado y tiene muchas raíces, si hay yerba menuda (que las herbazas grandes a mano se suelen sacar) darle una reja, y ésta ha de ser al través de como fue arado cuando se sembró; y aunque parece que el arado echa a perder el pan por descubrir algunas raíces, no es así; mas antes le remueve la tierra y lo hace más arraigar y encepar; y mientras mayor es la cepa, cierto es que echa más pimpollos y más espigas, y si con esto una mata se pierde, ciento se adoban, y es más el provecho que dan ciento adobadas que una perdida* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵¹. Esta labor no debe darse en tierras areniscas o flojas, ni en días ventosos o de hielo, sino con un tiempo húmedo y no demasiado frío. Correspondería a lo que modernamente llamamos escarda mecánica.

3.2.1.7.1.2.3. ENTRADA DE GANADO

También para eliminar las hierbas que compiten con el trigo puede meterse en la finca animales a comer. En este caso, Herrera recomienda que se haga con ganado mayor, que además puede aportar un buen estercolado, y observa que: *Es bueno pascerlo con ganados mayores, como son vacas, caballos, asnos, porque estos tales comen la hoja y no apuran hasta la raíz, y caminan algo más; no sea con bestia trabada o aherrojada, porque esta tal lo uno en moverse como anda de salto, hunde mucho la tierra y con ella lo sem-*

¹⁵¹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 27.

brado, y como el andar estando así ligada le es trabajoso, antes que se mude dexa muy roído aquello onde ha estado, y en lugar de aprovechar daña. [...] Hase de pacer el pan antes que encañute y encogolle, porque si después se hiciesse, lo uno quebrarlo han, y por estar el cogollo más alto y ser más tierno, antes le comerían que no a la hoja (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵².

3.2.1.7.1.3. QUEMA DE RASTROJO

Esta práctica, como preparación del terreno para el cultivo posterior, debía estar muy extendida en Castilla, ya que sobre ella Herrera no alberga la menor duda: *Y porque todo campo para que en el año siguiente se haya de sembrar es necessario se apareje según requiera su manera, y si ha llevado el año passado en aprovechándose del rastrojo según más pudieren, débenle quemar; y esto se haga en tiempo que no ande viento recio que no lleve aquella pavesa o ceniza, ni haga volar el fuego onde haga daño; mas cuando hubiere algún leve aire que ayude andar levemente la llama, la cual se debe encender de aquella parte que el aire viene (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵³.*

Sin embargo, la quema de un terreno como labor de preparación para el cultivo, no es una técnica diferencial, ya que los indígenas precolombinos ya la utilizaban quemando terrenos en los que luego plantaban. Sin embargo, al cabo de un tiempo abandonaban el cultivo en esta zona y trasladaban la milpa, quemando otra extensión de tierra, donde de nuevo cultivaban. De esta forma, se produjo un considerable empobrecimiento y erosión del suelo, en la zona de influencia de la cultura azteca. *El talado e incendio de árboles y vegetación contribuía, en primera instancia, a fertilizar los cultivos con sus residuos. Pero la necesidad de trasladar la ubicación de la milpa cada pocos años, dejó a su paso extensas tierras áridas, ocasionadas por los desmontes, no aprovechables por carencia de técnicas adecuadas y que requerían varios años para recuperarse (Martínez Díaz, 1985)¹⁵⁴.*

3.2.1.7.1.4. ESTERCOLADO

Alonso de Herrera establece el momento de la incorporación de estiércol con la tercera labor de arado, “al terciar”, poco antes de la sementera, preparando el terreno y fertilizándolo para la siembra: *El estiércol ha de ser viejo, esparcido en menguante, porque esto tal no cría yerba, y hase de cubrir luego, porque el sol no desseque la virtud, según adelante se dirá más por estenso. Digo que no sea si ser pudiere mucho antes de la semente-*

¹⁵² Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 28.

¹⁵³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 15.

¹⁵⁴ Martínez Díaz, N. (1985): *La Agricultura en América*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 135, grupo 16, S.G.E.L., p. 6.

ra porque el estiércol no pierda su fuerza, y en lugar de emplearla en criar el pan, la echaría en criar inútiles yerbas, y porque a la sementera la tierra esté más fofo e mollida y el pan echará más en hondo la raíz que si estuviese dura, y por esso al terciar conviene imprimir mucho la reja porque el sulco salga hondo. Y si el campo fuere lexos y por el grande trabajo no puede llevar estiércol, procure que algún ganado duerma allí, como son ovejas o cabras (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵⁵.

Estas técnicas de estercolado se utilizaron de la misma forma que en España en América. Podemos comprobar la mención que hace en su libro el doctor Cárdenas, indicando que ve montones de estiércol en las Indias: *Esto aún acá lo vemos en un montón de trigo o en uno de estiércol, que lo que cae a la parte de afuera que esta essento y patente al aire está frío, pero mientras más adentro van cavando deste montón, más calor se halla, y es porque allí parece que se conserva el calor, no habiendo contrario que lo corrompa...* (Cárdenas, 1591)¹⁵⁶.

3.2.1.7.2. SELECCIÓN DE LA SEMILLA Y ÉPOCA DE PLANTACION SEGÚN TERRENO

La selección de semillas sanas y con un poder germinativo garantizado es considerada hoy en día como fundamental para la obtención de buenos resultados en un cultivo. En el siglo XVI, en el caso del cultivo del trigo, este aspecto tenía ya una gran importancia. Alonso de Herrera nos relata la importancia de escoger la semilla adecuada a cada zona climática y tipo de suelo: *Lo trechel crece bien en regiones llanas, callentes, tierras gruessas, no umbrías, porque ello de su calidad es algo húmido, cuales son tierras gruessas, ya lo dixé arriba en el capítulo tercero; no digo yo que esta manera de pan no se cría bien en otras suertes de tierras, mas digo que en estas tales, muy mejor; porque si este trigo se sembrasse en tierras muy frías y livianas, habiendo ello menester mucha sustancia y calor, a la primera vez que se sembrasse saldría muy mal grano, y a la segunda, puro centeno. El arisprieteto verdad es que quiere también buenas tierras y gruessas, y si tales se hallasen cuestras, siembrenlo en ellas, porque muy mejor se cría en ellas que no en valles o llanos; parece que se huelga con el aire, rehuye lugares umbríos y húmidos. El trigo blanco o candeal (que todo es uno y un nombre que cándido en lengua latina quiere decir blanco), sufre mejor tierras frías, livianas, umbrías, húmidas que otras ningunas, y por esto siembran esta manera de pan en lugares de sierras. Desta suerte es el trigo derraspado, y este pan tiene la camisa del grano muy gruessa y aún de muchas coberturas, y por esso el yelo y el frío no le puede así dañar como al trechel que la tiene más delgada (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵⁷.*

¹⁵⁵ Alonso de Herrera, G., 1970, *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 16.

¹⁵⁶ Cárdenas, J. de, 1945, *Problemas y Secretos Maravillosos de las Indias*. Madrid, Colección de Incunables Americanos, Ed. Cultura Hispánica, p. 77.

¹⁵⁷ Alonso de Herrera, G., 1970, *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 23.

Sin embargo, da la impresión de que el trigo trimesino también debía ser muy frecuente en España en el siglo XVI, porque Herrera define muy claramente el medio natural idóneo para su desarrollo: *Toda manera de trigo si muy buena es la tierra, muy gruessa nasce muy bien, de muy buen grano más pesado y sustancioso que en las tierras livianas, mas porque ni todos los terruños y regiones son de una cualidad, debe el labrador sembrar aquello que a su tierra mejor se apropia, y aún el candeal o derraspado, porque tiene la caña más tiesa y dura y no tanta hoja como el trechel, que apesgue y haga podrir, es más conveniente para tierras que sean muy lluviosas, aguanosas; y desta especie del candeal es el trigo trimesino, que según Columela dice el trimesino no es manera de simiente apartada del otro trigo blanco o candeal, porque si aquello que se siembra en principio del verano se sembrara en el otoño, dice que sin duda acudiera muy mejor y fuera más fructuoso; dice que la simiente del trimesino sea candeal y no trechel, porque el trechel se quiere sembrar en el principio del invierno. Allende desso, las regiones competentes al pan trimesino han de ser frías, pluviosas y de muchas nieves y ñeblas, porque con todas estas maneras de humor pueden resistir al calor que ya el verano viene y es natural; y esto, bien mirado, no es sino invierno, que más tarde en las regiones frías que en las callentes, y con este humor y con el calor del verano ayuda en breve tiempo a crecer tanto como lo que se sembró entrando el invierno, y allega a la cosecha dello o poco más tarde* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵⁸. Asimismo atribuye a los autores clásicos, el establecer la fecha de siembra de dicho trigo en enero o febrero según la región. En general, para tierras calientes y húmedas en enero, y tierras frías en febrero o incluso marzo. Además atribuye a esta variedad necesidad continua de humedad y preferencia por tierras sueltas o flojas. Por tratarse de una variedad de ciclo corto y tolerante a humedad, era lógico suponer que se adaptaría convenientemente a las zonas húmedas de América.

Una vez conocida la variedad idónea, es importante someter a la semilla a un proceso de selección: *Dicen estos autores, Crecentino, y Virgilio, Varrón, Columela y Plinio que la simiente principalmente sea nueva, y tal que aún desde la era para sembrar se escoja y aparte, porque la que de año passa no estal, y muy peor la de dos, la de tres muy mala, y la que de allí passa es vana del todo y estéril, excepto algunas simientes que por ser viejas son mejores, de las cuales adelante diremos, que aquí hablamos del pan solamente, trigo, cebada, centeno y legumbre. Iten sea la simiente muy granada, muy llena, no arrugada, muy pesada, no húmida ni mojada; el grano lleno, duro, pesado, seco, sea limpio de cualquier otra simiente y yerba, y si ser pudiesse, que grano a grano fuesse escogido; el grano sea rubio y que, partido, tal color tenga dentro, como fuera que parezca ámbar; no sea harinoso, sea de buen olor, antes de troxe alta airosa que de silo soterraño [...]. Item la simiente sea toda una, no mezclada. Digo que sea toda la simiente una que sembrare en una haza, mas hay algunos que cuando son los años algo contrarios mezclan candeal y trechel, porque si lo uno no, sino que lo otro acierte, no me parece que hacen bien en mezclar, y si quieren tener seguridad, siembren una haza de uno y otra de otro, y así mezclará y podrá segar cada una por sí; sea de una tierra nacida, porque en la que es mezclada una nasce antes que otra y madura y se*

¹⁵⁸ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 23-24.

seca antes que otra; quiero decir que no nace ni crece, ni se sazona igualmente. Iten ha de ser nacida la simiente en tierra semejante a la en que se ha de sembrar, de caliente a caliente, de fría a fría, de seca a seca, de templada a templada, e así de todas las otras cualidades o a mejor cualidad de tierra, en tal que la diferencia no sea muy grande, porque con la mucha diferencia no sienta daño (Alonso de Herrera, 1513)¹⁵⁹.

3.2.1.7.3. SIEMBRA

De nuevo, Alonso de Herrera da instrucciones precisas en cuánto al momento de la siembra y a la forma en que debe hacerse. En este aspecto, indica que no debe sembrarse cuando hay nieve o hielos, porque el frío estimula el cierre de los poros de la semilla y luego impide la nascencia. El tiempo idóneo es cuando la tierra está blanda y caliente, es decir, bien preparada y con la temperatura idónea para que se estimule aunque a bajo nivel, el crecimiento vegetativo de la semilla. En las tierras frías y húmedas, debe sembrarse en otoño, concretamente da el signo “cuando los árboles se comienzan a despojar de la hoja”, mientras que en las más secas y calientes puede sembrarse una vez iniciado el invierno. Estas son las fechas características de siembra en la agricultura española del siglo XVI y las que harán que el agricultor indiano no obtenga resultados hasta que alcance tierras frías en el continente, ya que este calendario cultural era incompatible con la climatología antillana para conseguir trigo.

3.2.1.7.4. SIEGA

En cuanto a la siega, la mayor preocupación que se refleja en el agricultor peninsular parece ser el momento de la siega, ya que muy poco es lo que se refiere a la forma o instrumentos de hacerla. Sin embargo, los instrumentos de siega más frecuentes fueron hoces y guadañas, con diferentes curvaturas y dentadas o no.

Hoz –dice Covarrubias que es– el instrumento corvo y con dientecillos agudos del cual usan los segadores para cortar la mies. Guadaña –dice Covarrubias– es una cuchilla falcada que, puesta en un astil largo, siegan con ella la yerba y el heno que se ha de encerrar para dar de comer a los bueyes y a las bestias el invierno después de seca (Caro Baroja, 1996)¹⁶⁰.

En cuanto al momento de la siega, Alonso de Herrera nos informa del momento adecuado para esta labor: *Ítem cuanto al trigo tampoco se ha de esperar que esté muy seco, aunque ello es más seguro por tener la caña más recia y el grano más vestido, y pueden en ello hacer de la misma manera que en la cebada, salvo que hace ya más recios soles y vienen los caniculares,*

¹⁵⁹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 19.

¹⁶⁰ Covarrubias, S. de, *Tesoro* (1943): Barcelona, p. 703 a. Cf. Columella, II, 21, 3, de Caro Baroja, J., 1996, *Tecnología Popular Española*. Galaxia Gutenberg, Círculo de lectores, p. 81.

y dice Columella que acaesce con tanto calor el grano que está por segar caerse y amenguarse mucho el fruto, y si mucho se tarda en segar, gran daño recibe de los turbiones y granizos que suelen sobrevenir. Asimesmo dice el Plinio que el trigo, cuanto más aína se siega, que el grano sale más hermoso y más lleno y aún más recio para más durar, porque el sol demasiado o aguas que suelen sobrevenir lo corrompen y echan a perder. Así que todos dicen y concuerdan en esto, que el segar sea algo más temprano que tardío, con tal que esté maduro y enxuto, porque otra-mente sería para criar gorgojo e otras suciedades (Alonso de Herrera, 1513)¹⁶¹.

3.2.1.7.5. TRILLA Y ALMACENAMIENTO DE GRANO Y DE PAJA

En principio, debemos distinguir entre las dos formas posibles de trillar en la Edad Media, manual o con la ayuda de caballerías o animales de labor.

El trillado manual requería la utilización de una herramienta específica para esta función. La trilla era una labor fundamental en la obtención del grano que tenía lugar en la era, ya se ha comentado anteriormente que en Cataluña, Cantabria y Pirineos se utilizaba, con este fin, el mayal. Sin embargo, en el resto de la Península el instrumento más frecuente era el trillo, especialmente en Castilla. Por ello, parece más probable que los Conquistadores llevaran el trillo a América, entre esos aperos e instrumentos agrícolas que solicitaban frecuentemente a la metrópoli.

Para Covarrubias, trillar era propiamente “quebrantar la mies tendida en la era y desatar el grano de la paja, y de aquí que el instrumento con que se hace se llamó trillo. Este es un tablón hecho de tres troços ensamblados uno con otro y ciertos agujeros, en los cuales se encaxan unas piedrecicas agudas de pedernal, que son las que hacen el efecto de trillar (Caro Baroja, 1996)¹⁶².

Sin embargo, la trilla con la ayuda de recursos animales era claramente mucho más productiva como se recoge en la obra de Alonso de Herrera: *Del trillar hay dos maneras; una es con trillos empedrados, otra es muy mejor, como usan onde hay abundancia de bestias caballares, porque éstas en un muy breve espacio de tiempo desmenuzan la paja y deshacen el espiga; ha de ser atadas unas a otras con sus xáquimas, no atadas a los pescuezos, que se podría seguir algún peligro, y una la más diestra por capitana, porque mejor guíen tras ella; y en medio de la parva ha de estar alguna cosa alta do esté subido quien las guíare alderredor, o hincado un varal bien recio en mitad, al cual esté atada la guía en tal manera que con una sortija pueda siempre andar alderredor, y así no se ocupa persona en guíarlas, y entretanto puede con el bieldo o aventador coger la parva y echársela so*

¹⁶¹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 30.

¹⁶² Covarrubias, S. de, *Tesoro* (1943): Barcelona, p. 978, 1, de Caro Baroja, J., 1996, *Tecnología Popular Española*. Galaxia Gutenberg, Círculo de lectores, p. 90.

los pies. En las tierras lluviosas y onde cogen poco pan, como son serranías, en segándolo meténlo luego en casa y allá lo macean para sacar el grano del espiga, y esto hacen onde no se aprovechan de la paja, sino de heno (Alonso de Herrera, 1513)¹⁶³.

También Herrera plantea la necesidad de preparar previamente el espacio para la trilla, la era, de manera que no haya riesgos de olores o podredumbres procedentes del suelo. En general, recomienda grandes losas de piedra o tierra compactada con alpechín. Una vez trillado el cereal, el grano debe permanecer en el campo para que se airee y pierda el calor natural, antes de almacenarlo en los trojes (troxes) o alholís.

Alonso de Herrera, recomienda dejar el trigo en reposo, una vez limpio y trillado, antes de almacenarlo: *Después de haberse trillado y limpiado, dicen todos los autores que lo dexen reposar en la era y perder aquel calor porque no se meta así aherborado en la troxe o alholí, sino que se resfríe, porque el frío aprovecha para que mucho dure, según Paladio, y porque más se resfríe es bueno traspalarlo de noche o de día si hace algún aire, y aún si es el montón grande, hacer dos o tres montones porque mejor lo penetre el frío; y esto cuanto al trillar y limpiar* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁶⁴.

El lugar de almacenamiento debe ser un sitio sano, en tierras secas, a ser posible nuevo, de paredes limpias y estancas, aireado, lejos de malos olores. Estos trojes o alholís deben tener diferentes compartimentos para cada tipo de grano que guarden, trigo, cebada, etc., para que no se corrompan unos a otros. En realidad, siguen siendo las condiciones ideales para el almacenamiento de granos, en lugares secos, sanos y aireados para evitar podredumbres.

En el caso de zonas húmedas, para proteger el trigo segado en la era, Alonso de Herrera dispone una serie de instrucciones. *Es bueno cuando esto se teme [la lluvia] hacer la parva o montón, a manera de un pece, porque más aína y con menos pertrecho se cubre; y también es bueno, si no está trillado en el rastrojo o fuera, hacer de las gavillas unas muelas redondas de anchura de hechura de un torrejón bien apretadas y el espiga hacia dentro, porque así ni el agua las puede calar ni bestia alguna sacar el espiga* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁶⁵.

Estas prácticas utilizadas para el almacenamiento del trigo o, en general, de grano de cereal, fueron exportadas tal cual al Nuevo Continente, como se recoge en el testimonio del doctor Cárdenas, antes citado: *Esto aún acá lo vemos en un montón de trigo o en uno de estiércol, que lo que cae a la parte de afuera que esta essento y patente al aire está frío, pero mientras más adentro van cavando deste montón, más calor se halla, y es porque allí parece que se conserva el calor, no habiendo contrario que lo corrompa...* (Cárdenas, 1591)¹⁶⁶.

¹⁶³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 31.

¹⁶⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 31.

¹⁶⁵ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 30.

¹⁶⁶ Cárdenas, J. de (1945): *Problemas y Secretos Maravillosos de las Indias*. Madrid. Colección de Incunables Americanos, Ed. Cultura Hispánica, p. 77.

3.2.2. CEBADA

3.2.2.1. GENERALIDADES

La cebada era un cultivo cuantitativamente muy importante en Europa en el siglo XVI. Sin embargo, aunque viajó a América acompañando al trigo, su aclimatación en el Nuevo Continente encontró un enemigo invencible, el maíz.

La cebada se utilizaba principalmente para la alimentación animal, aunque también se empleaba en la fabricación de harinas y panes para el consumo humano. Los españoles que viajaron a América prefirieron en los primeros momentos, cuando les era posible, alimentar a sus caballerías con el grano tradicional. Sin embargo, a medida que avanza la conquista, el maíz fue ganando terreno a la cebada como fundamento de la alimentación animal, debido a la situación coyuntural creada por los siguientes factores:

- El maíz, como cultivo autóctono, era conocido por los indígenas y por tanto no necesitaba de ningún tipo de enseñanza para implantarlo. Así pues, evitaba la necesidad de obligar a los indios a introducir cultivos a priori extraños para ellos.
- En todos los territorios conquistados practicaban su cultivo. Por ello, su disponibilidad en cualquier zona del Nuevo Continente estaba garantizada.
- Como este cereal formaba parte de la dieta de los naturales, la disposición de éstos para su plantación era muy favorable, por la necesidad que tenían de él para su propia nutrición.
- Los rendimientos del cultivo del maíz, ya aclimatado y cuyas técnicas culturales los indígenas dominaban, eran superiores a los de la cebada. Por este motivo, su cultivo resultaba, en general, más rentable.
- Aunque los españoles en un primer momento prefirieron la cebada para alimentar a sus animales, su mayor precio, debido a proceder básicamente de la importación de España, y a su escasez en el mercado americano, facilitó una rápida adaptación de la alimentación animal al maíz que, en seguida, se reveló como un excelente nutriente para el ganado.

3.2.2.2. ACLIMATACIÓN DE LA CEBADA EN AMÉRICA

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, la cebada debió enfrentarse a serios inconvenientes para su transferencia al Nuevo Mundo. Sin embargo, la política real siempre orientada a la aclimatación de los cultivos de Castilla en América, también intentó es-

timular la introducción de la cebada. En 1497, los monarcas ordenaron a Colón en su tercer viaje que sembrase ciertas cantidades de cebada¹⁶⁷, y en 1501 se dieron de nuevo instrucciones a Ovando encaminadas a la introducción de la cebada¹⁶⁸.

A pesar de ello, los primeros ensayos para la implantación de la cebada o bien no se llevaron a cabo, o al menos no se obtuvieron producciones apreciables, como podemos suponer debido al silencio documental y, porque posteriormente se sigue intentando estimular su cultivo. En este sentido, se emitió en 1530 una Real Cédula para enviar a Indias cebada, junto con trigo, sin que le pongan impedimentos¹⁶⁹.

Aunque la necesidad de este cereal y su uso eran absolutamente diferentes a los del trigo, los labriegos españoles del siglo XVI solían cultivarlo asociado a éste, fundamentalmente porque servía de alimento a las caballerías empleadas en las labores agrícolas.

Desde un primer momento, el maíz se rebeló como un excelente alimento para el ganado, por ello, la cebada tardó más en introducirse que el trigo y lo hizo siempre en mucho menores cantidades. El hecho de que los indígenas desconociesen el cultivo de la cebada dificultaba la introducción de este cereal.

En el Nuevo Continente eran frecuentes dos, o incluso en algunas zonas, tres cosechas de maíz anuales, consiguiendo, de esta forma, un rendimiento en la cosecha muy superior al de la cebada. A medida que se fue asentando la población en los territorios conquistados, los indios se adaptaron a alimentar sus animales con maíz y, por consiguiente, no estaban dispuestos a pagar elevados precios por la cebada, inicialmente importada de la metrópoli.

A pesar de todo y, fundamentalmente por la asociación tradicional del cultivo de la cebada al del trigo, normalmente aprovechando aquellas tierras que no eran buenas para éste, se introdujo poco a poco en América: *Porque el arroz nace copiosamente en las tierras yuncas, que son las muy calientes y húmedas, adonde no se coge trigo ni cebada ni otras muchas legumbres; y por el contrario, la cebada en las tierras frías y secas que por el rigor de su temple son estériles de trigo, arroz y otras especies de semillas* (P. Cobo, 1653)¹⁷⁰.

¹⁶⁷ Instrucciones a Colón, 23-4-1497. AGI, Indiferente General 418, L. 1, F. 196 v, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 93.

¹⁶⁸ Arancel que se dio a Ovando en 1501 sobre el pago de diezmos. AGI, Indiferente General 418, L. 1, F. 60, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 93.

¹⁶⁹ Real Cédula al Asistente de Sevilla y a las justicias de Cádiz y Sanlúcar de Barrameda para que permitan a mercaderes y tratantes cargar a Indias trigo, cebada y harina sin ponerles impedimento alguno, 16-2-1530. AGI, Indiferente 1962, L. 4, F. 42r-42v.

¹⁷⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 408.

Hartos hombres viven cien años en el Collao y en otras partes del Perú que son frías. Las tierras de pan llevar son fertilísimas; un grano de cebada echó trecientas espiigas, y otro de trigo, docientas, que pienso fueron de los que primero sembraron (López de Gómara, 1552)¹⁷¹. Este testimonio de Gómara es importante porque refleja la presencia de cebada en las Indias y que, en algunos casos, se alcanzaron producciones notables. Este rendimiento tan elevado podría corresponder a las zonas más fértiles, ya que para ellas el padre Cobo estimó rendimientos de trigo de cien a doscientas y hasta quinientas veces la cantidad sembrada, similares a los planteados por López de Gómara.

Las crónicas del Padre Cobo reflejan que, donde tuvo mayor alcance la implantación del cultivo de cebada fue en Perú: *Así, la cebada como el arroz se trujeron a este reino del Perú muy a los principios de su población; y se da la cebada en todas las partes que el trigo, y en algunas otras que, por ser muy frías, no llevan trigo. De donde viene a ser la cebada más general en esta tierra que el trigo, a causa de ser más recia para resistir las heladas que suelen abrasar los trigos. Pero aunque se da también esta semilla, con todo eso, se siembra y coge en muy poca cantidad, por no ser ella en esta tierra el sustento ordinario de las bestias, sino la alfalfa y el maíz* (P. Cobo, 1653)¹⁷².

Posteriormente, hacia el final del siglo XVI parece que el cultivo de la cebada estaba definitivamente introducido en el Nuevo Mundo, aunque la cantidad en que se sembraba era reducida y además su plantación estaba limitada a aquellas zonas en las que el trigo se había adaptado especialmente bien, ya que ambos cultivos habitualmente aparecen juntos y no suele haber referencias a la cebada por separado.

Siembrasse en la comarca de esta ciudad (La Plata) trigo, sebada, garuanços, habas, friçoles, lentejas, que son de las nuestras, y de las de la tierra mais, quinua que es vna semilla menuda de que hazen guisados, papas, ocas, yuca, mani, [...] ¹⁷³. Cógese (en la ciudad de Asumpcion) cantidad de trigo, mais, sebada, patatas, mandioca de muchas maneras, que explicaré de la suerte que es en otro capítulo, yucas, xicamas que llaman bacucu, piñas, que llaman ananás, ambaybas [...] ¹⁷⁴. Ay en este reyno [Santiago de Chile] muy caudalosos ríos, que lo son el ibierno con las aguas, que llueuen, y el verano con las grandes crescientes de las nieues, que se derriten con el sol en la cordillera neuada, que todos corren de oriente a poniente al mar del sur, con ellos riegan sus heredades

¹⁷¹ López de Gómara, F. (1922): *Historia General de las Indias*. Madrid, Ed. Calpe, T. II, p. 198.

¹⁷² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 409.

¹⁷³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 612.

¹⁷⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 634.

y sembrados. La fuerza de ellos será por espacio de 40 leguas donde cogen de regadío gran cantidad de trigo, mais, sebada, garuanços, lentejas, porotos, con otras semillas y legumbres, que se dan en abundancia, y algunas papas. Vale de ordinario la hanega de trigo a ocho Reales, de que se suele embarcar cantidad para Lima, quando ay necesidad; también lo lleuan para el campo, y exercito de su Magestad para el sustento de los soldados¹⁷⁵. [...] En estos pueblos [Santiago, Quillota, Milipilla, Acolcagua, Colchagua, Maule, Mendoza, La Serena y el Valle de Copiapó] proueen los Gouvernadores administradores, que son soldados, los quales asisten en los pueblos, haziendo trauajar a estos indios, en sembrar mais, trigo, sebada, guardar los ganados, que tienen las comunidades, y si tienen viñas beneficiarlas, y vendimiarlas, y todo lo que se coge, pagado el diesmo, saca la quarta parte el administrador, para si, y otra parte para el dotrinero (Vázquez de Espinosa, 1948)¹⁷⁶.

También en la obra del doctor Cárdenas se recoge la presencia de la cebada en el Nuevo Mundo: *Pasemos agora a tierras moderadamente calientes, como es el Marquesado de la nueva España, y mucha parte de la nueva Galizia y otras deste temple, de las quales digo, que en quanto al produzir de las frutas, y legumbres de la tierra, lo mismo y por el mismo orden es en ellas, que en las muy calientes, quiero dezir ser las frutas en hivierno, y las legumbres en verano, pero en las frutas y legumbres de España es al reves, porque si en estas tierras calientes el mayz, y el frisol es en verano, y las frutas de la tierra en hivierno, es al contrario en el trigo, cevada, y otras semillas de Castilla, que estas se dan en hivierno, y las frutas de Castilla en verano, [...] (Cárdenas, 1591)¹⁷⁷.*

En cuanto a las técnicas empleadas para el cultivo de la cebada en América parece que fueron las mismas que se utilizaban en España. Se puede pensar esto porque cuando un cronista descubre una técnica agrícola que no conoce o no le es familiar, la describe. Así ocurre con Gonzalo Fernández de Oviedo¹⁷⁸ o el padre Bernabé Cobo¹⁷⁹ en el caso del maíz, o en el caso de la patata, con Vázquez de Espinosa¹⁸⁰, todos ellos detallan aquellas tecnologías que les eran extrañas.

¹⁷⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 681.

¹⁷⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 683.

¹⁷⁷ Cárdenas, J. de (1945): *Problemas y Secretos Maravillosos de las Indias*. Madrid, Colección de Incunables Americanos, Ed. Cultura Hispánica, p. 41 y 42.

¹⁷⁸ Fernández de Oviedo, G.: *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, 1992, Madrid, p. 21.

¹⁷⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 159.

¹⁸⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 492.

Los cronistas de Indias no extrañan el cultivo de trigo y cebada en las Indias porque se realizaba con las mismas técnicas culturales que en España en el siglo XVI y además aportan numerosos testimonios aseverando esta afirmación. Por ejemplo, la cita antes referida de Vázquez de Espinosa: *Siembrasse en la comarca de esta ciudad trigo, sebada, garuanços, habas, friçoles, lentejas, que son de las nuestras, y de las de la tierra mais, quinua que es vna semilla menuda de que hazen guisados, papas, ocas, yuca, mani, todo lo qual se cultiua como en España con arados y yuntas de bueyes, y algunos indios a sus costumbre antiguo aran la tierra con unos palos largos de casi vn estado de altos puntiagudos a manera de cuchilla por la parte vaxa y atado con correas vn palo de vna tercia a manera de sancos y en este palo pequeño hazen fuerça con el pie derecho para que el palo grande leuante la tierra haziendo con ambas manos y cargando hazia vn lado, y de esta manera la aran, y cultiuan, llaman a este arado Taclla, y después con otros palos pequeños a manera de almocafres llamados Caucanas desyerban sus sementeras, y de todo ay vastante para el sustento de la ciudad y su comarca, y mucho que se lleua de acarreto a la villa imperial de Potosí*¹⁸¹.

También el padre Cobo describe el cultivo de trigo, cebada y cereales, en general, de la misma forma que en España en el siglo XVI, mediante sementeras y realizando las labores habituales: *La cosecha del trigo, cebada, maíz, y de las demás semillas de Castilla y de la tierra, se suele hacer en algunas partes deste reino a todos los tiempos del año, de manera que acontece estar unos sembrando a vista de otros que están escardando con los panes ya crecidos, y otros segando y trillando, lo cual se hace en valles templados, y de regadío; pero lo general y común es ser las cosechas a tiempos señalados, acomodándose en cada provincia al que es más a propósito, conforme al temple della y las mudanzas del cielo. En estos Llanos del Perú, dado caso que se puede sembrar y coger de invierno y de verano a todos tiempos, con todo eso, acomodándose los labradores a el que la experiencia les ha enseñado ser más conveniente, siembran por los meses de junio, julio y agosto, en el cual tiempo comienzan a nacer todas las hierbas silvestres que suelen crecer entre los trigos, como son la mostaza, el trébol, el hinojo y otras muchas; y se cogen y encierran las semillas por los meses de noviembre, diciembre y enero. Y la causa de hacerse la siembra en los dichos meses es porque con las garías del invierno y continuas neblinas que suele haber en lo más destos Llanos, crecen los sembrados con muchos menos riegos que les dieran sembrándose de verano; pues lo ordinario es, fuera del riego que se le da a la tierra para sembralla, no ser necesario después regarla más de dos o tres veces; y también porque, sembrándose de invierno, viene a ser la siega y trilla en verano, que en estos Llanos es tiempo caliente y seco* (P. Cobo, 1653)¹⁸².

¹⁸¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 612.

¹⁸² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 426.

En todas las provincias de la Sierra es al contrario que en los Llanos (adonde se puede sembrar y coger en diferentes tiempos, y en algunas partes se hace todavía), respecto de ser la cosecha general de temporal, y se acomodan sus moradores a las lluvias, las cuales vienen de verano; y así comienza a sembrar el trigo y las demás semillas y legumbres y raíces desde el mes de septiembre hasta diciembre inclusive, en unas partes primero que en otras, conforme entran las aguas más tempranas en unas partes que en otras, y vienen a cogerse a la entrada del invierno, por los meses de mayo, junio y julio; lo cual es causa de que algunas veces alcancen los hielos antes de granar las semillas y las abrasen y destruyan. Por manera, que a el que camina por noviembre y diciembre de los Llanos a la Sierra, le acaece que el mismo día que sale de los Llanos, adonde deja segando y trillando los panes, entra en la Sierra y halla que están arando y sembrando en ella (P. Cobo, 1653)¹⁸³.

En el párrafo anterior se identifican en América, las labores realizadas en los cultivos de cereales, generalmente trigo y cebada, como siembra, escarda, trilla, siega, etc., las mismas que se realizaban en España durante el siglo XVI y que se explicaron en detalle en el epígrafe 3.2.1.7. Técnicas Culturales del Cultivo del Trigo.

3.2.2.3. EL CULTIVO DE CEBADA EN ESPAÑA EN EL SIGLO XVI

La cebada, según el Crecentino, quiérese sembrar en tierras gruesas porque haga buen grano grande y bien pesado, con tal que las tierras sean sueltas no lodosas antes secas que húmidas; porque esta simiente, por tener la caña hueca y muy tierna, si con el mucho vicio se echa, no tiene fuerza para levantarse como el trigo y, por ende, fácilmente podrece, esle el humor muy contrario; asimesmo rehúye umbrías y tierras onde suele haber mucha ñebla y roscío, porque con esto se suele añublar, y a la cebada esle más contrario y le daña más el ñublo que a cualquier otra suerte de pan, por tener el grano desnudo, según Teofrasto y, por ende, es bueno sembrarla en cerros y lugares airosos (Alonso de Herrera, 1513)¹⁸⁴.

También Alonso de Herrera tenía conocimiento de las cebadas de 2, 4 y 6 carreras. La de 2 carreras se denominaba **ladilla**, tenía el grano llano y pesado y se cultivaba preferentemente en tierras gruesas y frías. Las de cuatro y seis carreras se denominaban **canterino** y se plantaban en zonas calientes. La cebada enraiza mucho y profundamente, y en la fase de ahijamiento de los cereales, brotan hacia arriba muchos *pimpollos*, según Herrera, o tallos tiernos como se denominarían ahora. Herrera, conocedor de esta facilidad de ahijamiento, recomienda un marco de plantación amplio, para que broten el mayor número

¹⁸³ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 426-427.

¹⁸⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 24 y 25.

ro de tallos posible, siempre y cuando se siembre temprano, porque si la siembra es tardía el número de pérdidas y marras es considerable y entonces debe sembrarse en líneas más juntas.

En cuanto a la preparación del terreno, estercolado, siembra, labrado, etc., las labores culturales para el cultivo de la cebada, se realizaban de forma análoga a como se expuso para el trigo en el epígrafe 3.2.1.7. Técnicas Culturales del Trigo. Lo que cambia en algunos casos y principalmente según zonas, es la época de realización de las labores.

En la obra de Alonso de Herrera, se refleja esa idea que el agricultor americano pone en práctica y que consiste en reservar las mejores tierras para el trigo y, en lo que quede de terreno, más o menos cercano a éste, plantar cebada: [...] *En lo mejor y en los valles siembren el trigo, y en lo más liviano y altos la cebada, porque según Teofrasto el trigo quiere tierras muy más sustanciosas que la cebada* (Alonso de Herrera, 1513)¹⁸⁵.

En la obra del padre Cobo, puede apreciarse la observación del hecho anteriormente expuesto, la reserva de los mejores terrenos para el trigo y el cultivo de cebada en tierras más frías en las que no puede cultivarse el trigo: *Y se da la cebada en todas las partes que el trigo, y en algunas otras que, por ser muy frías, no llevan trigo. De donde viene a ser la cebada más general en esta tierra que el trigo, a causa de ser más recia para resistir las heladas que suelen arrasar los trigos* (P. Cobo, 1653)¹⁸⁶.

Se ha comentado anteriormente que el resto de las labores: siembra, siega, trillo, labrado, etc., se realizan de la misma forma que se expuso en la parte del trigo. Sin embargo, existen diferencias entre trigo y cebada, en cuanto al almacenamiento. Mientras en el caso del trigo, los silos o incluso el almacenamiento en simples montones es recomendable, en el caso de la cebada si se almacena el grano, sobre todo en silos, se degrada y adquiere mal olor. Por ello, en los casos en que fuese imprescindible guardarla en un sitio cerrado, si se guardaba trigo también, Herrera recomendaba que se hiciese en compartimentos distintos para que no perjudicase al trigo almacenado.

Aunque como grano para alimentación humana se prefería el trigo, en el caso de la paja, para nutrición animal, se empleaban tanto la de cebada como la de trigo. El almacenamiento de la paja de cereal, según Herrera, debía hacerse en lugares secos y aireados para evitar podredumbres.

¹⁸⁵ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 25.

¹⁸⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 409.

3.2.2.4. PRECIOS DE LA CEBADA DURANTE EL SIGLO XVI

Análogamente a lo que le sucedió al trigo a lo largo del siglo XVI, el precio de la cebada y de los cereales, en general, siguió una tendencia claramente ascendente a lo largo del siglo. Sin embargo, a diferencia del trigo, la cebada sólo se exportó a América en un principio, cuando todavía los españoles llegados a las Indias se resistían a variar la alimentación de los animales que poseían.

Conforme transcurría el tiempo, una vez iniciada la conquista, los españoles fueron incorporando el maíz y, en algunos casos, la alfalfa, a la nutrición de las caballerías. Desde un primer momento, se produjo una gran aculturación por parte de los españoles en este sentido, de forma que el maíz sustituyó mayoritariamente a la cebada en la alimentación del ganado.

Como consecuencia, en breve la metrópoli dejó de exportar cebada o lo hizo en muy pequeñas cantidades y en ningún momento, hubo problemas de suministro de cebada porque su sustituto fundamental, el maíz ocupaba satisfactoriamente su lugar.

En la Península, su precio evolucionó de una forma similar a la del trigo y, de la misma forma que en éste, se fijaron tasas o precios máximos para la venta de cebada. Este mecanismo de intervención del estado, para evitar la subida incontrolada de precios del cereal, especialmente en momentos de desastres naturales o épocas de peste, no tuvo gran repercusión, debido a que aunque se dictaron sanciones para quien vendiese a precio superior al de la tasa, sólo durante un corto período de tiempo (1593-1599) funcionaron los tribunales encargados de hacerlas cumplir y ello, con una acogida popular claramente desfavorable.

En general, las transacciones comerciales de cebada respetaban el precio legalmente establecido y su fijación no ocasionaba tantas protestas en uno u otro sentido como la del trigo. Por ello, aunque se revisaba el valor de la tasa de cebada para que no se alejase mucho del precio de mercado cuando los productores así lo requirieran, es posible que el bajo precio fijado para ella provocase una regresión en el cultivo: *Informado de que el bajo precio de tasa y el elevado coste de producción habían provocado una reducción del cultivo de la cebada, Felipe II dictó una pragmática, el 29 de agosto de 1566, por la que se aumentaba la tasa a 187 maravedís por fanega. A fin de estimular la siembra en el otoño de 1566, se instruyó a los jueces para que requiriesen a quienes tuviesen cebada para que la vendieran a los agricultores a 140 maravedís la fanega, “de acuerdo con la pragmática precedente”* (Hamilton, 1983)¹⁸⁷.

¹⁸⁷ Hamilton, E. J. (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 262.

Para seguir la evolución de la tasa o precio máximo legal de la fanega de cebada a lo largo del siglo XVI, se ha elaborado la tabla 3.8:

Tabla 3.8. Tasas o Precios Máximos Oficiales de la cebada en España a lo largo del siglo XVI

VIGENCIA	REAL CÉDULA	PRECIO DE LA CEBADA (maravedís por fanega)	ZONA GEOGRÁFICA
10 años	23-XII-1502	60	Castilla y León excepto Galicia y Región Cantábrica
Siguiente año y aún después hasta que su Majestad dispusiese, aprox. 20 años	10-X-1539	120 85	Castilla y León Toledo
Hasta 1566	9-III-1558	140	Castilla y León excepto Galicia y Región Cantábrica
Hasta 1582	29-VIII-1566	187 (excepto para venta a agricultores a 140)	Castilla y León
Hasta 1598	24-IX-1582	204	Castilla y León
Hasta 1605	21-VII-1598	238	Castilla y León

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por E. J. Hamilton¹⁸⁸.

3.2.3. ARROZ

3.2.3.1. GENERALIDADES

El arroz, en esta época, se conservaba mucho mejor que los otros cereales, por ello, se llevó preferentemente a las Indias. Sirvió como bastimento suministrado a las nuevas poblaciones y también como nutriente para alimentarse durante la travesía.

Este importante lugar que ocupó el arroz desde un primer momento en el intercambio comercial de alimentos, es lo que hizo que el trigo viajase asociado a él. Por esta causa, los primeros granos de trigo que llegaron a Méjico y Perú lo hicieron mezclados con granos de arroz, ya que los suministros de este último fueron frecuentes.

Además el arroz representó un importante papel en la colonización ecológica de las Indias, ya que las tierras caliente y húmedas en las que no era posible el cultivo de trigo o cebada, sí eran aptas para el cultivo de éste cereal.

¹⁸⁸ Hamilton, E. J. (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*

Por tanto, es posible suponer que se adaptó relativamente pronto, ya que, poco tiempo después del descubrimiento no aparece de forma diferenciada en las peticiones de proveimientos o plantas a España, aunque podía incluirse en la petición general de alimentos y plantas. Sin embargo, si no se hubiera obtenido, presumiblemente al cabo de unos años se hubiera solicitado en algún momento a la metrópoli, sin embargo, no se han encontrado peticiones específicas de arroz.

3.2.3.2. LA ACLIMATACIÓN DEL CULTIVO DEL ARROZ EN AMÉRICA

El arroz se llevó inicialmente a la Española después que el trigo. En 1495 el Almirante pidió a los Reyes Católicos el envío de arroz para iniciar los ensayos agrarios¹⁸⁹. El silencio documental que siguió a esta actuación revela que la iniciativa no llegó a obtener resultados.

En 1512 Fernando el Católico emitió una Real Cédula ordenando que se transportase arroz a la Española y se plantase de forma adecuada: *Yo envié á mandar al Almirante, é Jueces é Oficiales de la Española, que procurasen de hacer llevar a la dicha isla arroz, y trabajen como se críe é haga allá, debeisle enviar en estos primeros navíos que agora, algún arroz que sea muy bueno, é vaya de manera que no se pueda en el camino perder..., y debeisles enviar un memorial (una instrucción), de la manera que han de sembrar el dicho arroz y acrezca, porque se críe é haga en la dicha isla*¹⁹⁰.

En 1513, la Casa de Contratación adquirió dos cargas de arroz¹⁹¹ para estimular el cultivo de esta planta en Santo Domingo¹⁹². De nuevo, en los documentos siguientes no se recoge ningún resultado, por ello, es de suponer que los resultados fueron desfavorables.

Debido a las cálidas temperaturas y al elevado nivel de humedad, era lógico suponer que el arroz, un cultivo que prefería este tipo de características climáticas, se adaptase bien

¹⁸⁹ Varios autores (1864-1889): *Colección de Documentos Inéditos de América y Oceanía* (CODOIN). Madrid, Imp. de Manuel G. Hernández, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, Memorial de las cosas que son menester proveer, p. 93.

¹⁹⁰ Real Cédula dada en Logroño a 10 de Diciembre de 1512, Archivo de la Casa de Contratación en el Archivo General de Indias, 139-1-5, de De la Puente y Olea, M., 1900, *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, pp. 383-384.

¹⁹¹ Podemos establecer la equivalencia entre fanegas y cargas de grano: 4 fanegas = 1 carga, de Hamilton, E.J., 1983, *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 179.

¹⁹² AGI, Contratación, 4675-A, L. 2, F. 239v, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 93.

en las Antillas. Sin embargo, ante la falta de producciones de este cereal, en 1520 el monarca decidió ofrecer al primer labrador que obtuviese un quintal limpio de arroz¹⁹³, una merced de 15.000 maravedís de juro perpetuo para él y sus herederos¹⁹⁴.

En 1535, se encuentra la primera referencia a la obtención de producciones de arroz. Asensio de Villanueva consiguió en Utuado (interior de la isla de Puerto Rico) la primera cosecha apreciable¹⁹⁵.

A partir de este momento, se empezaron a conseguir resultados positivos en las distintas islas, en las zonas húmedas y cálidas, y como siempre algo después en el resto del continente.

Vázquez de Espinosa ratifica la obtención de cosechas de arroz en Jamaica: *Y a los que quieren pasar adelante, les socorren, y auian para su viage, tienen grandes crías de ganado maior en tanta abundancia que están los campos llenos, de donde se haze mucha carne para los nauios, corambre para España, y assi mesmo de ganado menor como son cabras, ouejas, y ganado de serda, que todo se cría con abundancia en la isla [Jamaica], para lo qual, y el seruicio de sus haciendas, y sembrados tienen más de 1,000 esclauos negros, y mulatos, que se ocupan en el campo en las estancias del ganado, hatos y labores del mais, tabaco, de que se coge cantidad en la isla, arros, casabe, y algunos trapiches de miel, que todo se da con abundancia por ser la tierra a propósito y graça* (Vázquez de Espinosa, 1948)¹⁹⁶.

Una vez que se consiguió el cultivo de arroz en las islas, se extendió al Continente, aunque más tarde que el del trigo o la cebada.

El arroz nace con grande abundancia en la mayor parte de la América por ser el temple muy conveniente para él; y así, donde no se coge trigo ni cebada, como es en las tierras yuncas (calientes y húmedas) con la gran copia de arroz que se da, suplen sus moradores la falta del trigo y de otras legumbres. Verdad es que se hallan tierras tan fértiles y de tan excelente temple, en que juntamente nace el arroz con el trigo y todo género de grano, como son los valles de los Llanos deste reino; mas lo común y ordinario es que el temple que es a propósito para trigo no lo sea para el arroz, y al contrario. Las tierras frías se proveen de arroz de las calientes, y éstas de trigo de

¹⁹³ 1 Quintal = 100 libras (1 libra castellana = 16 onzas = 460,093 g) = 46009,3 g = 46,0093 kg., de Hamilton, E.J., 1983, *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 188-189.

¹⁹⁴ Real Cédula dada el 27-8-1520, Otte, E., 1963, *Cédulas Reales relativas a Venezuela (1500-1550)*. Caracas, Ed. Fundación John Boulton, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 93-94.

¹⁹⁵ Gil-Bermejo, J. (1970): *Panorama Histórico de la Agricultura en Puerto Rico*. Sevilla, E.E.H.A., p. 83.

¹⁹⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 110.

aquéllas; y deste modo, trocando sus frutos unas con otras, todas son abastecidas (P. Cobo, 1653)¹⁹⁷.

Y tiene en su distrito cerca de la ciudad [San Lorenzo] grandes cañauerales con 25 ingenios de açúcar, donde se hace mucha cantidad que se lleua a Potosí, ay muchas frutas de la tierra, y de España de que hazen muy regaladas conseruas que se lleuan al Piru, Labrase en la ciudad muy buen lienço casero en cantidad, cógese grande cosecha de mais, y arros del mais hazen muy buen pan trigo no se siembra, [...] ¹⁹⁸. Ay en la distrito [distrito de la zona entre Antioquía y Popayán] abundancia de frutas de la tierra, y de España, maíz, arroz, y otras semillas, [...] ¹⁹⁹. La tierra (de la ciudad de la Palma, entre Colombia, Ecuador y Perú) es muy doblada, de montaña como la de Trinidad, cógese en ella cantidad de maíz, friçoles, arroz, con otras semillas, frutas, y raizes, patatas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁰⁰.

En realidad una vez que su cultivo se extendió a las zonas calientes y húmedas de las tierras continentales, no hubo ya ninguna dificultad para su inserción en las alternativas habituales de cultivo. *La villa (Santissima Trinidad, en Guatemala), por ser su sitio de temple cálido tiene mucha montaña, y arboleda, ay en ella algunos trapiches de açúcar, y se coge Cantidad de arros, bálsamo mechoacan, añil, mucho, [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁰¹.

3.2.3.3. TÉCNICAS CULTURALES DEL CULTIVO DEL ARROZ

Mientras trigo, cebada, centeno, incluso otros cereales menos conocidos como la avena aparecen por extenso en la obra de Alonso de Herrera, el arroz no se incluye. Esto parece coherente con la formación del autor, nacido en Talavera y formado en Castilla y Granada, con algunos recorridos por Europa para completar su formación, que seguramente no conoció en profundidad el Levante español, principal productor de arroz en España en esta época. Aún así, también en los alrededores de Granada es posible que se cultivase algo o, al menos por tratarse de un producto cuyo consumo estaba altamente extendido resulta raro que no se haga mención de él, ya que en los libros de cuentas de hospitales que utiliza Hamilton para obtener precios aparece frecuentemente en las dos Castillas.

¹⁹⁷ Cobo, B., 1964, *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 409.

¹⁹⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 599.

¹⁹⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 315.

²⁰⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 315.

²⁰¹ Vázquez de Espinosa, A., (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 210.

Alonso de Herrera cita el arroz como alimento, sin embargo, no comenta nada sobre su cultivo a pesar de que era un producto muy conocido²⁰². De hecho, su consumo aparece mencionado en diversas relaciones de viajes.

Es posible que se pudiera conocer algo más del cultivo del arroz en España durante el siglo XVI, si se tuviera acceso a algún manual de agricultura de la zona de Levante. Se sabe que existe, pero no se ha podido consultar el manuscrito del libro *Los secretos de agricultura*, publicado en catalán por Fray Miguel Agustín, y reeditado en castellano en Zaragoza en 1617.

Lo único que se puede afirmar con certeza sobre su cultivo es que requería tierras cálidas y húmedas, porque posiblemente la planta pasaba un período sumergida como actualmente se hace, ya que las técnicas que se utilizan en el momento presente para la obtención de arroz proceden de la época de dominación musulmana. Tal vez debido a la clara influencia árabe en su cultivo, no sea estudiado por Alonso de Herrera, ya que en esta época cualquier referencia a éstos podía ser censurada, además de su restricción geográfica al estudio de los cultivos pertenecientes al área castellana.

Lo que parece cierto es que el período húmedo del cultivo del arroz debía aplicarse también en América, como se refleja en la obra del padre José de Acosta: *Quiere el arroz mucha humedad, y quasi la tierra empapada en agua, y empantanada. En Europa, en Perú, y México donde hay trigo, cómese el arroz por guisado ó vianda, y no por pan, cociéndose en leche, ó con el graso de la olla, y en otras maneras* (Acosta, 1792)²⁰³.

Las técnicas culturales que se aplicaban a la obtención de producciones de arroz en España en el siglo XVI proceden de la época de la invasión musulmana y se recogen, por ejemplo, en el Libro de Agricultura de Abu-Zacaria Iahia Aben Mohamed Ben Ahmed²⁰⁴.

3.2.4. OTROS CEREALES

3.2.4.1. LA NATURALIZACIÓN DE OTROS CEREALES EN AMÉRICA

Aunque los cereales que se llevaron en mayor cantidad a las Indias fueron trigo, cebada y arroz, hubo otros que, aunque en menor medida, también se trasladaron al Nuevo Mundo, como es el caso de la avena, el panizo o el mijo.

²⁰² Oliveros de Castro, M. T., y Jordana de Pozas, J. (1968): *La Agricultura en Tiempos de los Reyes Católicos*. Madrid, I.N.I.A., p. 115.

²⁰³ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 231.

²⁰⁴ Abu-Zacaria Iahia Aben Mohamed Ben Ahmed, 1878, *Libro de Agricultura*.

En 1495, en vista de los fracasos iniciales con trigo y cebada en las islas de Barlovento, se solicitó el envío de mijo para intentar naturalizarlo en dichas islas²⁰⁵. El posterior silencio documental parece indicar el fracaso de los experimentos agrarios.

En 1501, en vista de que seguían sin conseguirse producciones de cereal, se hacen nuevos ensayos agrícolas con trigo, cebada, centeno, mijo, panizo, escandra, avena, algarrobas y yeros²⁰⁶. De nuevo, no hay noticias posteriores sobre los resultados de dichos ensayos.

En 1509 se da orden mediante una Real Cédula, de enviar a la Española algunas cantidades de centeno para intentar su aclimatación²⁰⁷.

En el caso del centeno, sí se consiguió implantar su cultivo, pero como se prefirió el trigo y maíz para panificar y, el maíz para la alimentación animal, su extensión de plantación fue mínima. Tenemos, al respecto, el testimonio del padre Cobo: *El centeno se ha traído también de España, y aunque se da muy bien en esta tierra, se siembra en pocas partes, porque por la abundancia que hay de otras legumbres, debe de hacer ésta muy poca o ninguna falta* (P. Cobo, 1653)²⁰⁸.

Realmente, el traspaso de estos cereales era poco útil en las Indias, ya que disponían de mucho maíz y por ello, estos productos de uso reducido podían sustituirse con maíz.

3.2.4.2. LAS TÉCNICAS DE CULTIVO

Alonso de Herrera recomienda sembrar el centeno en tierras templadas o calientes, porque la espiga brota muy pronto y el frío o la helada podrían dañarla, o si se siembra en tierras frías, la siembra debe ser temprana para evitar los hielos. Sin embargo, sitúa su cultivo en las zonas de sierra, frías, en tierras que normalmente no son aptas para el cultivo del trigo.

En cuanto a la avena, siguiendo a Alonso de Herrera, puede sembrarse en todo tipo de tierras y prefiere zonas frías. Se puede sembrar como el trigo en otoño, o bien en febrero o marzo, en cualquier caso, nunca en lo más duro del invierno que se dañaría. Es

²⁰⁵ Cédula a Fonseca con las peticiones formuladas por Colón, 9-4-1495. Fernández de Navarrete, M., 1954, *Obras de Martín Fernández de Navarrete*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T.1, p. 398.

²⁰⁶ Arancel que se dio a Ovando en 1501 sobre el pago de diezmos. AGI, Indiferente General 418, L. 1, F. 33, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 93.

²⁰⁷ Real Cédula a la Casa de Contratación, 29-11-1509, AGI, Contratación 5089, L. 1, F. 33, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 93.

²⁰⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del Padre Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 409.

necesario escardar las plantaciones y evitar que las coma el ganado, que suele encontrarlas especialmente apetitosas. Se siega al tiempo de la cebada y se trilla y guarda de la misma forma. Requiere la tierra muy bien preparada porque tiene grandes y hondas raíces. Esto respecto a la avena cultivada, porque existe otra variedad silvestre de montaña.

El mijo se cultiva en todo tipo de tierras y preferentemente en zonas frías. Hay dos variedades, una que permanece tres meses en el campo y la otra cuarenta días. Prefiere zonas húmedas, como valles o riberas o bien zonas de regadío, para obtener buenas producciones. *La buena sementera dello es por en fin de hebrero y por marzo, digo de lo trimesino; han de haber muy arado la tierra para ello, como dixe para el trigo, y hacerle sus almátriches o acequias para regarlo; quiere hartarse de agua cada semana una vez, y cuando lo sembraren no echen más de cuanto pudieren cubrir aquel día; no lo rieguen hasta que haya nacido, y si no lo han de regar siémbrenlo en lugares húmedos y fríos, y así al tiempo del sembrar como cuando esté granado guárdenlo bien de palomas y otros páxaros, mayormente tordos y gorriones; hanlo de escardar muchas veces, porque con el mucho vicio cría mucha yerba, y hanlo de sembrar muy ralo, que estiende mucho la macolla, y aún toda legumbre se quiere sembrar rala; no le han de quitar el agua hasta que se pare el espiga blanca que ya entonces comienza a madurar* (Alonso de Herrera, 1513)²⁰⁹.

La variedad de mijo de cuarenta días se siembra por mayo y, en junio, la sementera debe estar terminada. En cuanto a la recolección de las dos variedades recomienda que sea antes que la espiga se seque del todo, porque entonces el grano se suelta y cae. Una vez recolectado se deposita en la era en manojos apuntando hacia el sol, de forma que se seque la espiga, pero sin hacer montones con los manojos para no dañar el cereal. Es muy bueno para almacenamiento siempre que el grano se guarde muy seco.

En el cultivo de panizo, extiende Herrera lo expuesto para el mijo. *Es su principal sementera desde hebrero hasta marzo y aun mediado de abril, y ni a ello ni al mijo nunca lo siembren antes del invierno, porque éstas son propiamente simientes de la primavera; quieren la tierras muy arada, muy mollida y los terrones muy deshechos y asaz estercolada; puédenlo sembrar también por mayo o por junio, cuando cogen la cebada, y aun en las mismas tierras que llevaron cebada, quemando primero el rastrojo, arándolas y estercolándolas muy bien porque pueda la tal tierra bien sofrir el trabajo y cargas de tantas simientes* (Alonso de Herrera, 1513)²¹⁰. Además considera que tanto el mijo como el panizo, son cultivos esquilmanes que agotan la tierra.

²⁰⁹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 41-42.

²¹⁰ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp 42-43.

3.2.4.3. PRECIOS DE LOS OTROS CEREALES EN EL SIGLO XVI

Aunque en este caso no se estudian en detalle los precios, podemos decir que la tendencia de los cereales, en conjunto, a lo largo del siglo XVI, fue de un encarecimiento progresivo a medida que el siglo avanzaba. Por consiguiente, su valor aumentaba con el transcurso del tiempo e incluso en el caso del centeno, en algunos momentos estuvo también sometido a tasa como el trigo y la cebada, porque el consumo de pan de centeno era bastante frecuente en España durante este siglo.

En 1502-3, se establece la tasa del centeno en 70 maravedís la fanega de centeno²¹¹, posteriormente en 1539 se fija la tasa del centeno para el reino de Toledo en 114 maravedís la fanega y, el resto de Castilla y León, a 160 maravedís la fanega²¹². Posteriormente en 1558 se modifica de nuevo la tasa, esta vez es Felipe II quien lo hace, en 1558, tasando la fanega de centeno en 200 maravedís²¹³. En 1582, Felipe II dicta una pragmática en la que el precio máximo de la fanega de centeno se eleva a 8 reales, es decir, 272 maravedís²¹⁴, ésta tasa de centeno se mantuvo hasta el final del período estudiado.

El hecho de que su precio de venta estuviese sometido a tasa es indicativo de la importancia que tenía el cultivo de centeno. Sin embargo, en América su cultivo será mínimo, de ahí que apenas aparezca en las relaciones de los cronistas de Indias.

²¹¹ Real Cédula dada en Alcalá de Henares a 23-12-1502, de Hamilton, E.J., 1983, *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 258.

²¹² Real Cédula de 10-10-1539, de Hamilton, E.J., 1983, *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 260.

²¹³ Real Cédula de 9-3-1558, de Hamilton, E.J., 1983, *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, p. 262.

²¹⁴ Pragmática dada en Lisboa el 24-9-1582, Hamilton, E.J., 1983, *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia.

3.3. LA VID

3.3.1. GENERALIDADES

Después del pan de trigo, el alimento más apreciado por los españoles en la época de los primeros descubrimientos era el vino y, por ello, la vid, un cultivo fundamental.

Plantas de provecho entiendo las que además de dar que comer en casa, traen á su dueño dinero. La principal de éstas es la vid, que da el vino, el vinagre, la uva, la pasa, el agraz y el arrope; pero el vino es lo que importa (P. Acosta, 1792)²¹⁵.

Además del valor del vino como nutriente, en el siglo XVI no se podía olvidar el valor religioso de esta bebida y, muy especialmente, cuando la misión principal que se debía desempeñar en América era la evangelización de los pueblos conquistados. Así pues, los españoles necesitaban el vino para celebrar sus misas en el Nuevo Mundo, tanto como para completar la dotación nutritiva a la que estaban acostumbrados.

Desde el punto de vista de disponibilidad de bebidas alcohólicas, el problema era menos importante, porque se disponía de diversas bebidas indígenas obtenidas a partir de la fermentación de productos agrícolas. *Y porque no se pase de la memoria qué cosa es aquella chicha o vino que beben, y cómo se hace, digo que toman el grano del maíz según en la cantidad que quieren hacer la chica, y pónenlo en remojo, y está así hasta que comienza a brotar, y se hincha [...]* (Fernández de Oviedo, 1526)²¹⁶. Los licores indígenas más frecuentes fueron la chica o el pulque.

Como ya se ha comentado anteriormente, no se trataba de disponer de bebidas alcohólicas que sí había, aunque diferentes en cada zona, sino del hecho de que los conquistadores deseaban seguir alimentándose con los mismos nutrientes a los que estaban acostumbrados y, por ello, se resistían a variar en sus bebidas, además del fuerte componente religioso que pesaba a su favor en el caso del vino.

Además, debido a la importancia económica que tenía en España el cultivo de la vid, normalmente los impuestos para Órdenes Religiosas, se pagaban como los diezmos del pan, del vino y del aceite, por tanto, también para dotar de medios a las nuevas iglesias sin coste para el erario público era necesario que se obtuviesen producciones de uva, que se vinificase y, de aquí se proveería la parte correspondiente al clero una vez excluida la parte de la Real Hacienda, ya que normalmente los diezmos se cobran en fruto y no en dinero.

²¹⁵ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, pp. 262-263.

²¹⁶ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 47.

Se expidió una Real Cédula, en Valladolid a 24 de abril de 1545, *para que a los Monasterios de Santo Domingo y San Francisco que se comenzaron a poblar en la Nueva España, mediante el fruto que hasta entonces se había hecho, y cada día se hacía, les concedió S.M. por tiempo de 6 años el aceyte, y vino que hubiesen menester para celebrar, y arder delante del Santísimo Sacramento, y cumplidos no se les diese* (De Ayala, 1945)²¹⁷. Esta medida supone el socorro real a las órdenes establecidas en zonas donde todavía no se obtenían diezmos.

Es importante resaltar el papel complementario que desempeñaba el vino en la alimentación española en el siglo XVI. La dieta básica estaba formada por pan de cereal, carne, productos hortícolas, aceite, vino y cantidades mínimas de pescado, excepto en zonas costeras. El vino, por un lado, enriquecía la dieta y, por otro, era considerado además como una fuente de confort anímico. En esta línea, a los invitados se les agasajaba con vino, en primer lugar en España y posteriormente esta costumbre viajó a las Indias con los nuevos pobladores.

La otra manera es usar dello muy templadamente, como aconseja San Pablo, porque consume algunas humedades, aguza los sentidos, esfuerza la digestión, alegra el corazón, engendra espíritus muy delgados (Alonso de Herrera, 1513)²¹⁸.

El vino, como el trigo, juega un gran papel. Entre los siglos XV y XVIII, todo señala una progresión considerable del consumo de vino y de alcohol (Braudel, 1991)²¹⁹.

De hecho, el consumo del vino se extendió tanto en América, que fue necesario emitir Reales Cédulas orientadas a un consumo moderado por parte de los indios. Los indígenas muy pronto evidencian grandes problemas de alcoholismo, en parte por el uso abusivo que hacen del vino, intentando adoptar los hábitos de consumo de los conquistadores y, en parte por los fuertes licores indígenas que se bebían frecuentemente en fiestas y ceremonias.

Han entrado los naturales de todas estas Indias en el uso de nuestro vino con tanta afición, que, por muchas viñas que se planten, no llegará tiempo, mientras hubiere indios, en que se derrame el vino del año pasado, aunque sea medio vinagre, para henchir las vasijas del nuevo (P. Cobo, 1653)²²⁰.

En consecuencia, el vino era necesario para los españoles porque se incorporaba en las celebraciones de la vida cotidiana, en las misas, en la alimentación, y deseaban seguir dis-

²¹⁷ De Ayala, M. J. (1945): *Notas a la Recopilación de Indias*. Madrid, Ediciones Cultura Hispánica, p. 52.

²¹⁸ Alonso de Herrera, G., 1970, *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 93.

²¹⁹ Braudel, F. (1991): *Los precios en Europa entre 1450 y 1750, en Escritos sobre la Historia*. Madrid, Ed. Alianza Universidad, p. 222.

²²⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 393.

poniendo de aquello que siempre habían tenido, por consiguiente, se interesaron en el cultivo de la vid para obtener el preciado licor.

3.3.2. PRIMEROS ENSAYOS DE ACLIMATACIÓN DEL VIÑEDO EN LAS ANTILLAS

En 1493, en su segundo viaje Colón llevó a las Antillas podones de vid. En el año siguiente, 1494, los plantó y esperaba buenos resultados a juzgar por el Memorial que envió a los Reyes con Antonio de Torres: *El cual les dice, si tal será, como muestra la presteza del trigo y de unos poquitos de sarmientos que se pusieron, es cierto que no hará mengua el Andalucía, ni el Sicilia aquí*²²¹.

No hay evidencias de que se obtuviesen producciones apreciables y este silencio documental hace suponer que el cultivo no prosperó. Por ello, de 1495 a 1497 los reyes intentaron estimular la producción ofreciendo repartimientos de tierras a los que plantasen viñedos²²².

Siguiendo a Justo del Río, en 1517, los Jerónimos escriben a Cisneros pidiéndole que se estimule el cultivo de la vid en la Española, a pesar de las dificultades que pudiera haber para la introducción del cultivo, y en 1517, Gil González, solicitaba el envío de diversas variedades y detallaba las condiciones en que debían ser transportados los plantones de vid para que no recibiesen daño²²³. Por ello, en 1519 se ordena el envío de vidueños para las islas. Posteriormente en 1520, también se envían sarmientos a la Española. Incluso unos franciscanos en Jamaica, en 1526 obtuvieron una pipa de vino.

Desde los primeros tiempos de la conquista hay uvas en las islas de Barlovento, pero proceden de variedades silvestres, que Justo del Río identifica como *Vitis Aestivalis* y *Vitis Rotundifolia*. Sin embargo, como anteriormente sucedió con el trigo, el clima antillano no era adecuado para la vid. Las temperaturas suaves y la humedad reinante estimulaban un crecimiento vegetativo muy fuerte pero después apenas fructificaba.

La planta más provechosa y necesaria que los españoles han traído y plantado en este Nuevo Mundo es la vid; porque, dado caso que en algunas provincias de la América se hallan parras silvestres, que dan unas uvillas muy menudas, negras y agrias, mas ni los indios las cultivaron, ni tuvieron conocimiento dellas para hacer caso de su fruto; ni tam-

²²¹ Memorial que llevó Antonio de Torres, de De la Puente, y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 391.

²²² Lamb, U. (1956): *Frey Nicolás de Ovando. Gobernador de las Indias (1501-1509)*. Madrid, Instituto Gonzalo Fernández de Oviedo, p. 174, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 119.

²²³ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 120.

poco los españoles han hecho estima de las talas parras para transplantarlas y beneficiarlas; y así, las que se han plantado y se cultivan en estas Indias son traídas de España. Si bien es verdad que las parras silvestres que se hallaron en las islas de Barlovento y en otras provincias de la Tierra Firme, no las había en todo este reino del Perú (P. Cobo, 1653)²²⁴.

En aquellas partes de Tierra-Firme por los montes y bosques de arboledas se hallan muchas veces muy buenas parras salvajes y muy cargadas de uvas y racimos de ellas, no muy menudas, sino más gruesas que las que en España nacen en los sotos, y no tan agrias, sino mejores y de mejor sabor, y yo las he comido muchas veces y en mucha cantidad; de que quiero inferir que se harán muy bien las viñas y parrales en aquellas partes queriéndose dar a ellas; y todas las que yo he visto y comido de estas uvas son negras. En Santo Domingo he comido yo muy buenas uvas de las que se han hecho en parras, llevados los sarmientos de España, blancas y gruesas, y de tan buen sabor como acá (Fernández de Oviedo, 1526)²²⁵.

Parece que, al igual que en el caso del trigo, la planta no se desarrollaba bien, tenía un crecimiento vegetativo desigual y posteriormente fructificaba mal. La poca uva que se obtenía tampoco era idónea para vinificar ya que no había alcanzado el grado de maduración suficiente debido al alto índice de humedad en las Antillas. Además los españoles intentaban cultivarla como hacían en España y, al podarlas frecuentemente, inducían un mayor crecimiento vegetativo, dejando en breve tiempo las plantas agotadas y envejecidas prematuramente.

Posteriormente hubo más intentos de aclimatar la vid en las Antillas, pero los problemas de adaptación del cultivo desembocaron en la carencia de producciones estables, en algún caso, un año puede obtenerse bastante pero después se pierde la plantación. Al parecer Diego Caballero inicia el cultivo en 1535, y en 1538 tiene nueve mil parras en Santo Domingo²²⁶.

3.3.3. LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO EN EL CONTINENTE

Siguiendo a Justo Del Río, desde que Cortés ocupó definitivamente Tenochtitlan en 1521 comenzó a intentar la aclimatación de la vid y en sus ordenanza de población de 1524 establece la obligación de cada encomendero de plantar anualmente 1000 sarmientos por cada 100 indios que tuviese. Esta cantidad debería completarse cada año hasta tener 5000

²²⁴Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 391.

²²⁵Fernández de Oviedo, G., 1992, *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 99.

²²⁶ AGI, Justicia 57, FF. 173v-174v, de Del Río Moreno, J. L., (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 122.

plantas por cada 100 indígenas. Incluso si no tenían cepas castellanas, debían plantar las de la tierra para injertarlas posteriormente²²⁷.

Cortés consiguió el título de Marqués del Valle y una hacienda muy extensa en la zona templada de Méjico. Escogió el Valle más adecuado para el cultivo de la vid y uno de los mejores para el trigo, esto le ocasionó problemas con el cabildo de Méjico, que tenía los ojos puestos en las tierras de Cortés. Sin embargo, es cierto que el conquistador destacó como empresario agrícola y logró grandes producciones, independientemente de que sus técnicas comerciales incluyesen o no monopolios y competencia desleal al retener los plantones enviados por la Corona, pero ya en 1521 de sus propiedades en la provincia de Huejotzingo obtenía 5500 hectolitros de maíz, además de otros bienes²²⁸.

El valle de Cuernavaca era la zona adecuada para plantar vides en Méjico, pero al pertenecer enteramente al Marqués del Valle, no era posible repartir heredades y obtener diversas producciones, se centralizaban en una persona. Lo que sí podían hacer era repartir tierras próximas pero ya el clima no era tan favorable.

En el resto de Méjico el cultivo encontraba dificultades, por las fuertes heladas en la época de maduración y las quemaduras en la época de calor, de manera que excepto en la región cálida no se obtenían producciones. Las montañas que bordean el valle de Oaxaca, lo protegen del frío, permitiendo una adecuada maduración de la uva. Por tanto, las uvas de Nueva España, procedían del marquesado del Valle (aunque desde 1528 se le pedirían explicaciones y fue sometido a juicio en España).

En 1532 Huejotzingo, anteriormente encomienda de Cortés de la cual fue desposeído en los juicios en que se vió envuelto, el oidor Licenciado Salmerón recibe el encargo, en correspondencia con una carta real, que reparta tierras a los habitantes de Puebla para viñedos y arboledas en la región de Atlixco (Prem, 1978)²²⁹.

La producción de uvas y de vino debía ser un buen negocio porque posteriormente Cortés amplía la superficie que tenía plantada de viñedo. En otras zonas de Méjico, se obtenían uvas pero no siempre se podía vinificar porque el contenido en humedad era excesivo y debido a las lluvias tardías no maduraba suficientemente.

A pesar de los intentos anteriores, la producción de vino no es suficiente para abastecer a todos los territorios americanos, por ello, en 1531 continúan los intentos de planta-

²²⁷ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 125.

²²⁸ Prem, H. J. (1988): *Milpa y Hacienda, Tenencia indígena y española en la cuenca del Alto Apoyac, Puebla, México (1520-1650)*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 1988, p. 38.

²²⁹ Prem, H. J. (1988): *Milpa y Hacienda, Tenencia indígena y española en la cuenca del Alto Apoyac, Puebla, México (1520-1650)*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 1988, p. 42.

ción en el continente y, para estimularla, se envían vides a Méjico. Con este fin, se emite la Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que los maestros de naos pasen a Indias algunas plantas de viñas, en la que se dice: *Proveed que de aquí adelante todos los maestros que fueren á las nuestras Indias, que lleven cada uno dellos en su navío, la cantidad que les pareciere de plantas de viña é olivos, de manera que ninguno pase sin llevar alguna cantidad*²³⁰. La Casa de Contratación respondió a finales de año: *Y lo de las plantas de olivos y vides y otros árboles, así se ha hecho que los lleven todos los navíos.*

En 1531, son confiscados los bienes de Nuño de Guzmán en Pánuco, entre ellos dos fincas con parras, una con ochenta de dos años y otra, con mil setecientas de este mismo año. Parece ser que a partir de granillos de pasas sembrados nació una parra en la casa de dicho Nuño de Guzmán y a partir de aquí se propagó por toda la comarca su plantación, ya que éste se preocupó de aleccionar a los vecinos en las labores de la vid: *tenía cuidado de hacer a los vecinos que los plantasen e él los andaba emponiendo en ello cómo lo habían de hacer dándoles industria [...]*²³¹. De esta forma, la población de la zona se especializó en la propagación de la vid, y desde aquí el material vegetal fue enviado, incluso en grandes cantidades a Nueva España y Guatemala, para satisfacer las necesidades de los nuevos pobladores. Este impulso comercial durará diez años aproximadamente, ya que posteriormente, por tratarse de una zona en la que las vides requieren muchos cuidados, sin el gobernador de Guzmán decaerá profundamente.

A partir de la Real Cédula de 1531 en que se obligaba a todos los navíos a transportar plantones de vides y olivos, y de la disponibilidad de material vegetal procedente de Pánuco en algunos años, el cultivo se irá extendiendo por México, especialmente hacia Veracruz, Puebla de los Ángeles, valle de Atlixco, etc.

En una relación de las viñas plantadas en el valle de Atlixco en 1534, Alonso Galeote decía haber puesto 400, Jerónimo Valera 400, Martín Alonso Benducho 600, Gutierre Maldonado 400, Hernán Sánchez 1100, [...] (Del Río, 1991)²³².

Estos intentos fraguaron en pequeñas producciones locales que se mantenían más o menos a lo largo del siglo, pero siempre con poca importancia, excepto quizá las regiones de Oaxaca y Atlixco, pero en cualquier caso, nunca sus producciones pudieron compararse a las de Perú y Chile.

²³⁰ Real Cédula de 31-8-1531, AGI, Indiferente 1961, L. 2, F. 91v.

²³¹ Testimonio de Juan Rodríguez, AGI, Justicia 234, N. 1, F. 1212, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 128.

²³² Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 132.

En las Islas y Tierra-Firme no se da vino ni uvas: en la Nueva-España hay parras y llevan uvas, pero no se hace vino. La causa debe de ser, no madurar del todo las uvas, por razón de las lluvias, que vienen por Julio y Agosto, y no las desan bien sazonar; por eso sirven solamente para comer. El vino llevan de España ó de las Canarias; y así es en lo demás de Indias, salvo el Perú y Chile, donde hay viñas, y se hace vino, y muy bueno; y de cada día crece, así en cantidad, porque es gran riqueza en aquella tierra, como en bondad, porque se entiende mejor el modo de hacerse (P. Acosta, 1792)²³³.

Vázquez de Espinosa nos informa de las viñas que había en cada zona de México: *Volviendo a México caminando al oeste, se va a Guautitlan 4. leguas, [de allí] 8. a Tepex, y a la villa de Queretaro 30. leguas de Mexico, lugar de españoles con 500. vezinos, y muchos indios, es Pueblo de mucho recreo, de marauilloso temple, abundante de comidas, y regalos, ay grandes crías de ganado mayor, y menor, viñas, con todas las frutas de España, [...]*²³⁴. *En Apaseo el vajo ay vn Conuento del orden de San Francisco estos dos pueblos son de los Marquezes de villa mayor, en los quales ay [muy buenas] viñas, y todas las frutas de España, [...]*²³⁵. *Es de grandes labores (Obispado de Guadalajara) de trigo, mais, y otras semillas, ay muchas viñas, con abundancia de frutas España y de la tierra, [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)²³⁶.

En todo caso, está claro que en la segunda mitad del siglo sigue habiendo producciones locales en México y muy buenas producciones en Perú y Chile.

En 1542 se aprobaron las leyes Nuevas, lo cual imposibilitó la utilización de mano de obra india esclava o como servicio personal, ello supuso un cierto freno para la agricultura, pero parcial, porque tardaron bastante tiempo en aplicarse de forma efectiva y, en el caso de la vid, la mayor parte de la mano de obra no era esclava por lo que estas leyes le afectaron poco.

En el Perú, el Padre Cobo detalla la introducción del cultivo: *Donde primero se plantaron parras en el (el Perú) y se dieron uvas fue en esta ciudad de Lima, a la cual el primero que trujo y plantó la vid fue uno de sus primeros pobladores, llamado Hernando de Montenegro; y el primer año que cogió abundancia de uvas para vender fue el de 1551, y se las puso el licenciado Rodrigo Niño, que a la sazón era fiel ejecutor, a medio peso de oro la libra, que montaba entonces docientos y veinticinco maravedises. El cual precio pa-*

²³³ Acosta, J. de, 1987, *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 263.

²³⁴ Vázquez de Espinosa, A., 1948, *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 158.

²³⁵ Vázquez de Espinosa, A., 1948, *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 162.

²³⁶ Vázquez de Espinosa, A., 1948, *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 179.

reció tan bajo al dicho Montenegro para la estimación que se tenía en aquel tiempo de fruta tan nueva y regalada, que, como de agravio manifiesto que se le hacía, apeló a la Real Audiencia (P. Cobo, 1653)²³⁷.

A partir de aquí, el cultivo de la vid se extendió por todo el Perú, en especial, por los valles de los Llanos, de la costa e incluso en la sierra, aunque las mayores producciones procedían de los valles calientes.

Danse las viñas en todas las tierras calientes y templadas de la América, y mejor que en ninguna otra parte en los Llanos del Perú, y después en los valles calientes y secos de la Sierra; y aunque suelen nacer en tierra yunca y llevar algún fruto, no es tan bueno ni con tanta abundancia como en las partes sobredichas, y las vides y parras viven muy poco tiempo, por la excesiva humedad que hay en tales tierras (P. Cobo, 1653)²³⁸.

A finales de siglo, el padre Acosta, también afirma encontrar el cultivo de la vid y la obtención de vino extendido por Perú: *Las viñas del Perú son comúnmente en valles calientes, donde tienen acequias, y se riegan á mano, porque la lluvia del Cielo en los llanos no la hay, y en la sierra no es á tiempo. En partes hay donde ni se riegan las viñas, del Cielo, ni del suelo: y dan en grande abundancia, como en el valle de Ica, y lo mismo en las hoyas que llaman de Villacuri, donde entre unos arenales muertos se hallan unos hoyos ó tierras baxas de increíble frescura todo el año, sin llover jamás, ni haber acequia, ni riego humano. La causa es, ser aquel terreno esponjoso, y chupar el agua de ríos que baxan de la sierra, y se empapan por aquellos arenales; ó si es humedad de la mar (como otros piensan) hase de entender, que el trascolarse por el arena hace que el agua no sea estéril, como el Filósofo lo significa. Han crecido tanto las viñas, que por su causa los diezmos de las Iglesias son hoy cinco y seis tanto de lo que eran ahora veinte años (P. Acosta, 1792)²³⁹.*

Vázquez de Espinosa recoge en su obra la extensión del cultivo por el Perú: *[28 Leguas de Truxillo al norte, y 5 de la mar está fundada la villa de Saña por otro nombre Miraflores, en vn valle fértil y abundante, [y de mucha agua, y amenidad] donde ay iglesia mayor, conuentos de Santo Domingo, San Francisco y San Augustin, vn hospital y otras iglesias y hermitas, La villa es muy [auastecida y regalada y de gran] trato, de açucares, y cordouanes que se benefician en ella y sacan para lima y otras partes, y hazense conseruas, y en el valle se coge cantidad de vino trigo mais y otras semillas de la tierra y de España, tiene su puerto de Cherrepe a 5 leguas de la villa no es bueno por ser costa braba pero en el cargan los nauios las mercaderías de la terra, tiene Corregidor proueído por el*

²³⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

²³⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 393.

²³⁹ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 263.

Consejo que también lo es del valle de Guadalupe donde está vna santissima imagen de Nuestra Señora con este título muy venerada y frequentada en estos Reynos, y a 5 leguas el valle de San Pedro de Lloco, todos muy fértiles y abundantes y al sur de Saña. Tiene a 7 leguas al Norte el famoso Valle; donde está el rico y regalado pueblo de Lambayeque el mayor que ay en todos los llanos del Piru, ay en la iglesia 4 curas para poder dotrinar la gente, y administralles los Santos Sacramentos es lugar muy regalado de frutas y pescado fresco por tener cerca la mar que lo traen al pueblo los indios saltando, ay en este lugar viñas y oliuares, y todo el año se dan muy buenos melones muy grandes, de ordinario dan 6 por vn Real y me certificaron quando estuue en el que no hazian los indios mas de echar las pepitas en el arena y con el frescor se criaban [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁴⁰.

El puerto de Callao, es abundantissimo, y regalado de pescado, por lo mucho que se pesca en el y en toda la costa, por lo qual entran todas las tardes, muchos varcos de pescadores, assi de Españoles, como indios, y negros cargados de diferencias de pescados regalados, como son pegesrreies, anchouetas, que son sardinas, vesugos, dentones, mojarras y otras especies de pescados regaladissimos, por cuiu causa vale muy varato, pues por vn Real dan vna sarta de ellos, de mas de quatro libras, y assi de esto, como de todo lo demás, es abundante, varato, y regalado. Tiene en el contorno muchas chacras, y guertas de frutales, assi de España, como de la tierra, alfalfares, que son como alcaceles para el sustento de las mulas, y cauillos de seruicio, y otros sembrados de mais, trigo, y otras semillas; hazense buenos melonares, ay también entre el puerto del Callao y Lima algunas viñas, y oliuares, naranjos, limones, y buenos platanares, que todo es de regadío de las asequias, que se sacan del Río de Lima, porque en aquella tierra nunca llueue, y con el temperamento vniforme de aquella tierra, y con el riego, es de las más fértiles y de más recreo, que ay en el mundo (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁴¹.

Luego se sigue el valle de Mala [cerca de Cuzco] [también] abundante de agua, y adelante está la villa de Cañete 22 leguas de lima al sur que fundó el Marqués de Cañete en el valle del Guarco donde se coge grande cantidad de trigo mais con otras semillas y frutas ay algunas viñas por ser el valle muy grande capas y de mucha agua. La villa está obra de media legua de la mar, adelante está el pueblo Lunaguana a la ribera de este caudaloso Río lugar de recreo donde ay muy buenas frutas de España, los membrillos y granadas son muy buenos, después de este al sur ay otro valle pequeño con algunas viñas, y adelante el famosos valle de Chinchá tan celebrado en sus prosperidades por la mucha gente que auia, y su grande fertilidad, [...] Este valle de Chinchá está del de Cañete 9 leguas al Puerto y villa de Pisco que está al sur fundado a la lengua del agua ay 5 desde allí a Ica 12 leguas, valles muy fértiles, donde se cogen más de 800,000 votijas de vino, [que quando trate

²⁴⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 369-370.

²⁴¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 423.

de los Corregimientos diré de sus grandezas, y] adelante de Ica, al sur está a 14 leguas el valle de Guahorí, y junto a él están otros valle poco poblados donde ay algunas crías de ganado por aquellos ríos, 8 leguas adelante está el valle del ingenio de la Nasca, donde se cogen más de 70,000 votijas de vino que es de lo mejor que se coge en aquel Reyno están todas las viñas en distrito de 3 leguas el valle arriba (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁴².

Todas las [mas] chacras o viñas [valle del puerto de la Magdalena, Arzobispado de Lima] tienen casas, lagares y vodegas para el beneficio de las viñas [...]. Este valle se dió a los principios a la villa de Ica y a sus vezinos para su seruicio y que en el sembrasen trigo y lo que uviessen menester, y después por permission de la villa fueron plantando algunas viñas a las riberas de su Río que al presente excede con grandes ventajas en fertilidad y riqueza a la villa de Ica y sus haciendas, aunque no tiene nombre de villa, ni de ciudad por ser de la jurisdicción de Ica [...]. Dos leguas del lugar comiença de la otra vanda del Rio a Loesnordeste el fértil valle del Cóndor, donde ay grandissimos pagos de viñas, y se cogen en el solo mas de 150,000 votijas de vino muy bueno, ay entre los chacrareros o señores de viña que cada año cogen mas de 3,000 votijas y assi ay muchos poderosos, y en cada hazienda tienen un pueblo de negros para el beneficio de las viñas, [y es de advertir] que cada negro cuesta quando menos 500 pezos, y a 600 si es de buena casta, o disposición [abra en este valle más de 10,000 negros para el benefificio de estas vinas], tres leguas más adelante de este pago corre otro por la misma vanda donde se cogen mas de 50,000 votijas de vino; y de la otra vanda del Río algo más adelante del pago de Cóndor el alto, está el de Chunchanga 5 leguas de Pisco Río arriba, donde ay vn pueblo formado de españoles negros y indios, en este pago se cogen más de 100,000 votijas de vino [y es de advertir que en toda esta tierra no llueue] todo es de regadío (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁴³.

A partir del momento en que se obtuvieron buenas producciones de uvas y de vino en el Perú, la Corona dejó de incentivar su cultivo como había hecho anteriormente, de la misma forma que en el caso del trigo, ofreciendo mercedes de tierra, repartimientos de indios, etc. Realmente, ya no era necesario el incentivo al cultivo, porque aunque los precios habían bajado al abundar el vino en los mercados americanos, la vid era un cultivo muy apreciado por los españoles, especialmente una vez que su cultivo estaba naturalizado en el Nuevo Mundo.

Luego que mostró la experiencia la grande abundancia con que se daba vino en este reino, se dieron los españoles a plantar gran cantidad de viñas, así en los valles desta costa de la mar del sur, como en los mediterráneos, particularmente en la provincia de Chacras;

²⁴² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 440-441.

²⁴³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 446-447.

y vale ya tan barato el vino, que en los valles donde se coge vale de tres a cuatro pesos la arroba; de manera que, vendido a tres pesos, corresponde a seis reales en España (P. Cobo, 1653)²⁴⁴.

Posteriormente el cultivo se extendió a Chile, donde también encontró condiciones adecuadas para el cultivo.

Yendo de Arauco a la imperial está al oriente hazia la cordillera el camino Real de la ciudad de Angol, La qual estaba 28 leguas de la Concepción, 12 a San Bartolomé de Chillan, y de Chillan a Angol 16 fundola Don García de Mendoça año de 559 en los llanos llamados de Angol a la ribera de vn Rio cuias dulces y cristalinas aguas después de bajar quebrantado de la Gran Cordillera Neuada, donde tiene su origen, y nacimiento riegan y fertilizan sus campos, y vegas, que eran las tierras más fértiles, y abundantes, que auia en todo el Reyno (de Chile) en ellos se cogía en cantidad mais, trigo, seuada, Garuanços, lentejas, porotos y otras semillas, Los ganados iban en grande aumento por ser la tierra muy a propósito, las viñas daban con tanta fertilidad, y abundancia, que de esta ciudad se abastecian todas las del Reyno de arriba hazianse maravillosas pasas, y higos, y todas las frutas de España (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁴⁵.

Los valles más fértiles de viñas son Victor cerca de Arequipa, Ica en términos de Lima, Caracato en términos de Chuquiavo. Llévase este vino á Potosí, y al Cuzco, y á diversas partes: y es grande granjería, porque vale con toda el abundancia una botija o arroba cinco ó seis ducados; y si es de España, que siempre se lleva en las flotas, diez y doce. En el Reyno de Chile se hace vino como en España, porque es el mismo temple; pero traído al Perú se daña. Uvas se gozan donde no se puede gozar vino; y es cosa de admirar, que en la ciudad del Cuzco se hallarán uvas frescas todo el año (P. Acosta, 1792)²⁴⁶.

La carencia de vino en las Indias había estimulado un fuerte negocio en la Bética de exportación de caldos. A partir de la mitad del siglo XVI, se produce vino en Perú y, en breve, no solamente para abastecerse sino para satisfacer la demanda de otras zonas descubiertas. Además el vino americano que participaba en el comercio interregional se vendía a precio inferior al procedente de Castilla, por lo cual éste rápidamente vio frenado y reducido su circuito comercial. Ante esta regresión comercial del vino procedente de Castilla, parece que los Reyes intentaron poner trabas al comercio de los vinos autóctonos en el Nuevo Mundo, que no al cultivo de la vid aunque estas medidas no lograron frenar el impulso comercial de los vinos peruanos, inicialmente y después, también chilenos.

²⁴⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

²⁴⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 689.

²⁴⁶ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsimil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, pp. 263-264.

Y no hay que maravillarse, porque quien considerase los precios tan crecidos a que se vendían en aquellos primeros años todas las cosas traídas de España, no se le hará difícil creer esto. Ha cundido ya esta planta (la vid) por todas las Indias, y principalmente por este reino (Perú), de manera que en muchas partes hay grandes pagos de viñas, y algunas tan cuantiosas que dan de quince a veinte mil arrobas de mosto; y de sólo el vino que se coge en el corregimiento de Ica, que es de la diócesis de la ciudad de Lima, salen cada año cargados dello más de cien navíos para otras provincias, así deste reino como fuera dél (P. Cobo, 1653)²⁴⁷.

Vienen a este puerto [Santiago de Guayaquil] muchos nauios cargados de Lima, y de los valles de Ica, y pisco, con mucha cantidad de votijas de vino para el gasto del Reyno de Quito, de suerte que este puerto se comunica con todo el reyno del Piru, con tierra firme y Nueva España, y de él sale el nauio del oro del Reyno de Quito (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁴⁸.

3.3.4. TÉCNICAS DE CULTIVO DE LA VID

Siguiendo a Alonso de Herrera, vemos que en España en el siglo XVI el cultivo de la vid podía realizarse de tres formas. *Unas son armadas en árboles y éstas no se crían bien sino en tierras húmidas y muy gruesas como es la Lombardía e muchas partes de Italia, e otras semejantes, dellas diré adelante, dándonos Dios la gracia. Otras hay armadas a manera de parrales, éstas y las primeras son cuasi unas, y por esso una regla bastará para ellas, y lo que de las unas se escribiere podráse bien aplicar a las otras. Otras hay tendidas por el suelo como en Castilla en Tierra de Campos, y éstas son las peores de todas, porque con poco humor podrecen, y el vino dellas concibe en sí el sabor de la tierra y por estar así baxo dáñase mucho [...]. Otras hay que como pequeños árboles están por sí en pie de la manera que comúnmente vemos, y éstas, por ser ni muy altas como las que están armadas en árboles y como los parrales, ni muy baxas como las que están tendidas por el suelo, tienen el medio y quieren tierra templada, entre muy húmido, cual conviene a los parrales, y seco, cual conviene a las tendidas por el suelo; tienen más fácil toda manera de labor así el podar como el cavar e otras semejantes* (Alonso de Herrera, 1513)²⁴⁹.

En el párrafo anterior, hemos visto las tres formas que presentaba el cultivo de la vid, en cuanto al porte de la planta. Existía un buen número de variedades diferentes y, según sus requerimientos, admitían diversas formas de cultivo. Aunque no son todas las conocidas en el siglo XVI, porque según Herrera ya entonces eran muy variadas, la caracterización de las variedades de vid se recoge en la tabla 3.9:

²⁴⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

²⁴⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 349.

²⁴⁹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 51.

Tabla 3.9. Caracterización de las variedades de vid utilizadas en España en el siglo XVI

VARIEDAD	CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS
TORRONTRES	Blanca, grano pequeño, racimos pequeños y no muy apretados, pedúnculo muy blando. Excelente para vinificación y mala para consumo en fresco.	Lugares altos, no húmedos, ni llanos, protegida de vientos.
MOSCATEL	Racimo apretado, granos muy tiernos, uva de buen sabor, vino muy acuoso y dulce, para mezclas.	Tierras areniscas, sueltas, lugares de poca altura. Se pudre con mucho crecimiento vegetativo.
CIGÜENTE	Tipo Albilla (Torrontres). Vino muy oloroso y claro y de larga duración.	Tierras calientes, que no sean arcillosas. Sensible a podredumbres.
JAÉN	Racimos grandes, muy apretados, grano gordo, hollejo blando. Vino de buen sabor pero corta duración, máximo un año.	Tierras areniscas, sueltas, aireadas, sensible a humedad, tierras calientes. Zonas muy soleadas.
HEBEN	Racimo largo, ralo, grano gordo y velludo, sabor tipo moscatel. Floración tardía. Vino dulce, para mezclar, rojo.	Sensible a viento y humedad. Tierras calientes, de poca lluvia.
LARIXE	Cepas altas (como albillas), uvas muy rojas. Vino no muy bueno, rojo y no dura mucho.	Como las albillas (Torrontres).
VINOSO	Racimos largos y ralos, uva tierna. Dan mucho vino, muy claro y suave, media duración.	Lugares secos y apretados. Sensible a podredumbres.
PRIETAS	Racimo más bien pequeño, espeso, grano menudo y hollejo tierno, cepas bajas. Maduración precoz. Vino tinto, el mejor tinto, claro y suave, de larga duración.	Tierras sueltas, areniscas, altos. Sensible a humedad y podredumbres.
PALOMINA	Racimos largos y ralos, uva apretada. Maduración tardía. Vino claro y bueno, corta duración	Semejante a Heben.
ARAGONÉS	Racimos grandes y apretados, uva apretada y gruesa. Alto rendimiento. Vino oscuro, espeso, de corta duración, algo mejor en zonas altas.	Llanos y altos, tierras gruesas y ligeras.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por Alonso de Herrera²⁵⁰.

²⁵⁰ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 52-54.

En cuanto a los sistemas de plantación, Herrera expone tres:

- A partir de semilla, da vides que no dan fruto y tardías, es necesario injertarlas.
- Por medio de *Cabezudos*, que son los sarmientos podados.
- Por medio de *Barbados*, sarmientos podados que han estado en almáciga para echar raíces.

El material vegetal sufría un trasplante al nuevo terreno de plantación y en ocasiones, un transporte previo. Ambas operaciones podían perjudicar a la planta y dificultar su implantación en el terreno. En este sentido, Herrera considera más seguros los *Barbados* pero de los *Cabezudos* salen plantas más fuertes. Realmente, en el siglo XVI el procedimiento más extendido era el de *almáciga*.

Arriba dixe ya que cosa era almáciga o plantario, que es poner en algún cabo los cabezudos para que barben para que después los traspongan en la viña que han de estar, y por esso mire el que quiere poner viña de nuevo que cual fuere el suelo de la viña, tal sea el de onde hace el almáciga o seminario [...]. Este tal seminario ha de llevar el podo de tal manera que, continuamente le procuren formar en un sarmiento principal, quitados todos los otros que nasceren, porque al tiempo que este sarmiento fuere criado se ha de trasponer en el lugar que ha de ser la viña, [...] (Alonso de Herrera, 1513)²⁵¹.

Para el material vegetal de la propagación, Herrera recomienda obtener la planta con cepellón, en el caso de plantas delicadas o valiosas: *Es bueno que antes que la corten de la madre la pongan junto por donde la han de cortar una cestilla de mimbre o de otra cosa, y passe la planta por medio de un agujero desde el suelo a la boca, e hínchanla de tierra e riégüenla algunos días hasta que críe barbajas y después córténla por baxo y así la pueden con su cestilla llevar e plantar onde quisieren sin que sienta daño alguno [...]* (Alonso de Herrera, 1513)²⁵².

Posteriormente los barbados o los plantones sin raíces se colocaban en los hoyos de plantación. En este sentido, Herrera recomienda la plantación en otoño en tierras secas y calientes, y en primavera, en tierras frías y húmedas. Este era el sistema clásico de plantación en Castilla, pero en las zonas de los nuevos territorios, generalmente húmedas o irrigadas, el cultivo en parral o en espaldera, resultaba más adecuado.

Para el cultivo en espaldera, Herrera recomienda utilizar barbados para una plantación más segura. Recomienda asociarlas a árboles que no sean frutales, para que no los dañen.

²⁵¹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 59.

²⁵² Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 59.

Se debe utilizar árboles con la altura aproximada de un hombre y que presenten ramificaciones donde la vid pueda agarrarse, o bien, en lugar de árboles estacas.

Una vez plantadas las vides es necesario un tutor que dirija su crecimiento en los momentos iniciales. *Todo rodrigón sea seco, derecho, porque la vid, guiándose por él se arme derecha, tenga algunos gajos para que la vid se asga a ellos con sus tigeretas; entre hondo so tierra porque esté firme y no se menee, que hace mucho daño al sarmiento, y vaya bien agudo por baxo porque cuele bien, no sea muy largo porque no coja viento; hasta que tenga cuatro palmos sobre tierra, sean del gordor de una asta de lanza y no menos* (Alonso de Herrera, 1513)²⁵³. Por supuesto, la planta debía ser atada al tutor con un material adecuado.

En cuanto a las labores de la vid, estercolado, escarda, etc. se dan instrucciones similares a las del trigo, variando los tiempos de realización y, en algunos casos la forma, como con los pases de reja que se suelen sustituir por cava manual alrededor de cada planta en el caso de la vid.

Aunque se recomienda el procedimiento de almáciga y después transplante, también se podía hacer, aunque con mayor riesgo la siembra directa.

Una de las labores que recomienda Herrera en la vid es *escavar*. Consiste en apartar la tierra de las raíces de la cepa y hacer un hoyo que recoja el agua para el cultivo. Recomienda realizar cada año esta labor, antes de la poda. En lugares calientes y secos, después de la vendimia, de esta forma, la planta recoge el agua del invierno y la acumula como reserva para el verano. En tierras frías, mejor a partir de febrero, para no dejar las plantas desprotegidas. Posteriormente hay que cubrirlas, es decir, *acogombrar*, para que la planta retenga la humedad y para protegerla, aunque en tierras húmedas, la capa de tierra debe ser baja para que no provoque podredumbres. Esta labor debe realizarse cuando comienza el calor.

Una vez *escavada* la viña, es el momento de la *poda*, labor fundamental en la viña. *Dello quanto a lo primero hay dos tiempos convenientes, mas éstos no convienen para todas las maneras de tierras ni de viñas, sino a cada una le pertenece o lo uno o lo otro, y aun a algunos uno y otro, según quisieren escoger. El un tiempo éstos es en acabando de vendimiar, y el otro a la primavera, por enero, hebrero, marzo; la propiedad de estos dos tiempos quanto en esto es ésta. Toda vid que se poda antes del invierno. no llora ni echa ni gota de agua por las cortaduras, y por ende, toda vid vieja, flaca, y las que están en tierras floxas, ligeras, areniscas, y las que están en cerros onde pueden concebir poco humor, es bueno que las poden antes del invierno [...]. Las viñas que están en tierras muy calientes se han de podar antes del invierno, y las que están en tierras muy frías, después de he-*

²⁵³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 62.

brero y por marzo, no más tarde; y las que están en tierras onde los inviernos no son muy fuertes, sino que son tierras templadas, puédenlas podar antes del invierno o después, como mejor vieren lo que les cumple (Alonso de Herrera, 1513)²⁵⁴.

Herrera recomienda al podador que dé a la cepa el porte adecuado a cada tipo de tierra y planta, en zonas húmedas, la planta debe quedar alta, recogida, y en las secas, baja, extendida, de forma que con sus brazos proteja el fruto del sol.

En cuanto al injerto de las vides, Herrera expone cuatro formas de realizarlo. Básicamente distingue entre cortar la púa y la planta que se injerta y unir las mediante ataduras y diversos materiales para cubrirlas, o bien, hacer un inciso o barreno en la planta donde se inserte la púa, plantarlas juntas e introducir la rama a injertar en la planta madre, etc. con diversas variantes. También habla de diversas herramientas para podar como podaderas o gubias.

En cuanto a remover tierras, considera Herrera que es una labor muy beneficiosa en la vid y enuncia las siguientes instrucciones: *Han de cavar la viña, cavar digo porque si ser pudiesse no querria ver arado ni bestias dentro della mayormente en las baxas que las que están en árboles no reciben tanto daño. Digo que la han de labrar si es tierra recia cuando esté hueca del agua y no esté mojada porque no se haga barro ni se pare empedernida. En los arenales y tierras floxas sin trabajo las pueden bien labrar antes que llueva y aún es más provechoso para que mejor beban el agua que sobreviniere estando mollidas y abiertas. Quiere onde son tierras recias tres cavas o una reja y dos cavas; la primera ha de ser en acabando de podar, y aun si se poda antes del invierno querria que a lo menos mullesen las cepas alderredor y les quitasen toda la yerba porque no se quemem, que arriba dixen quanto aparejo daba la yerba para que la viña se quemasse con los yelos. Esto digo que se haga si la viña no se escavó. Digo así que la primera cava o reja sea en acabando de podar; y si entonces no fuere sea en todas maneras antes que abotone. Esta labor ha de ser muy honda porque mate la yerba y mulla desde lo hondo, y si hay grama quitén-selas, a lo menos no la dexen al pie que las esquilma y desustancia y daña mucho [...]. La segunda labor se llama binar, ésta se ha de dar antes que cierna la viña o luego después de haber cernido, y sea antes que maduran las simientes de las yerbas; [...]. En esta labor no hay necesidad de ahondar tanto el azada como en la cava primera. La tercera es terciar, y esta en las tierras que son sueltas no es necesaria, digo si no son viciosas y que crían hierba. En esta labor ha de ir el azada liviana como arrastrada no más porque levante el polvo [...]. Esta tercera cava es mejor en lo humido que en lo seco [...]* (Alonso de Herrera, 1513)²⁵⁵.

Las viñas necesitan, en ocasiones, una labor denominada *deslechugar*, es decir, quitar las hojas, ramas, etc. que no son fructíferas y consumen recursos de la planta, o que des-

²⁵⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 65.

²⁵⁵ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 76-77.

vían la línea de crecimiento principal de la planta y la sobrecargan por zonas. Tal vez la cultura de esta labor, es lo que pudo provocar un exceso de poda que dificultase una buena adaptación de la vid en las Antillas, aunque puede ser que simplemente el exceso de humedad y temperatura estimulase un crecimiento desordenado difícil de controlar y, desde luego, imposibilitaba una maduración adecuada para vinificación.

Esta tecnología se llevó a América junto con el cultivo de la vid, ya que esta planta allí era desconocida (aunque existían variedades silvestres) y no se aprovechaba económicamente. Los conquistadores introdujeron allí el cultivo tal como lo conocían en España, de hecho se llevaron las mismas variedades que había en nuestro país en el siglo XVI. Además los cronistas apenas hacen comentarios sobre su cultivo, como suelen hacer cuando ven lo mismo que estaban acostumbrados a observar en su lugar de origen.

La primera uva que se plantó en esta tierra y de que hay mayor abundancia, es algo roja o de color negro claro, por donde el vino que se hace della es haloque; mas ya se han traído otras diferencias de uvas, como son mollares, albillas, moscateles, blancas y negras, y otros dos o tres diferencias dellas, y se ha comenzado a hacer vino blanco (P. Cobo, 1653)²⁵⁶.

En cuanto a la poda, posiblemente en los primeros momentos del cultivo y en las zonas húmedas, por analogía al cultivo en Castilla, sometiesen las viñas a una poda excesiva que acortase su vida, como parece desprenderse del comentario del padre Cobo que se cita en el siguiente párrafo. Sin embargo, conforme se dominó la ecología indiana, la técnica de la poda también se adaptó al Nuevo Continente.

Danse las viñas en todas las tierras calientes y templadas de la América, y mejor que en ninguna otra parte en los Llanos del Perú, y después en los valles calientes y secos de la Sierra; y aunque suelen nacer en tierra yunca y llevar algún fruto, no es tan bueno ni con tanta abundancia como en las partes sobredichas, y las vides y parras viven muy poco tiempo, por la excesiva humedad que hay en las tales tierras. Hállanse temples tan admirables en este reino del Perú, donde no pierden la hoja las vides en todo el año, y otros donde van siempre dando fruto por este orden: que en una misma huerta van podando las parras a diferentes tiempos, una después de otras, las cuales van fructificando todo el año por el mismo orden que se podaron, como vemos que acaece en el valle de Sángaro [Asángaro], diócesis de Guamanga (P. Cobo, 1653)²⁵⁷.

Las viñas cultivadas en América generalmente fueron de regadío: *Ay también entre le puerto del Callao, y Lima algunas viñas, y oliuares, naranjos, limones, y buenos platanares, que todo es de regadío de las asequias, que sacan del Rio de Lima, porque en aquella tierra nunca llueve, y con el temperamento vniforme de aquella tierra, y con el riego, es de*

²⁵⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

²⁵⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 393.

las mas fértiles y de mas recreo, que hay en el mundo [...]»²⁵⁸. Sacan grandes aseQUIAS [de las hoyas de Villacori] para regar sus viñas y sembrados que con grande fertilidad y abundancia dan su fruto, en tanto grado, que vna sepa, o parra de estas, da mas ubas, que seis de las de España; assi porque demás de ser altas las parras, y grandes, demás de buen temperamento es la tierra de promission en todo (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁵⁹. En la obra de este autor, aparecen continuamente comentarios sobre el riego de la vid en los valles.

En el caso del cultivo de la vid en las zonas de hoyas del Perú, que son arenales excavados buscando la tierra húmeda, tanto el padre Cobo, como Vázquez de Espinosa, recogen el laboreo y estercolado de la misma, aunque la descripción de Vázquez de Espinosa es más exhaustiva.

Dos leguas de Pisco, ay otros modos de viñas muy diferentes que las referidas, en que se cogen mas de 5,000 votijas de vino en las hoias, donde ni ay Rio ni llueue, ni a llouido, ni llouera porque ya es conocido en aquella tierra, y es que entre aquellos grandes y secos arenales ay hoias y vaxos en cuiá frescura limpiando el arena que ay en ellas, se an plantado viñas, y se an dado con tanta fertilidad y abundancia que es lo primero del mundo, y el vino que se coge en ellas es el mejor, y mas parejo, y assi tiene siempre mas precio, que lo demás. El modo de beneficiar las viñas, como en aquella tierra no llueue cría la tierra vn dedo, o dos de salitre por encima quítasele aquel salitre y de vnos arboles que se crían en todos aquellos que los mas son de secadio que se llaman guarangos, y nosotros algarrobos, porque su fruta parece a algarrobos aunque son blancas, y casi del mismo sabor que demas de la alfalfa que en [todo el Reyno del Piru y en particular] en los llanos se siembra para las mulas y cauallos, tambien las engordan con el algarroba, o guaranga, con la hoja de este árbol [cogida de que hazen grandes montones] luego que han quitado el salitre guancan toda la tierra que es lo mismo que estercolarla, con que fertiliza, y da fruto en abundancia, y crecido que es bendición de Dios, también ay por todos aquellos hoyuelos muchos árboles de muy linda fruta granados membrillos higueras mansanos, y todos los demás de España con solo el referido beneficio que se les haze, y con el frescor del arena, y alguna humedad, que de los distantes y pequeños Ríos se les comunica por las venas de la tierra y subtileza del arena crian su fruto con grande fertilidad, y abundancia, y es de aduertir que quando los Ríos traen mucha agua, y vienen de auenida, las dichas hoias, donde ay las viñas tienen poca humedad, y frescura, y quando vienen secos y sin agua, están las hoias muy frescas, y con humedad y alguna agua, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁶⁰.

Debido a las peculiaridades ecológicas americanas, el cultivo de la vid debía hacerse en espaldera. Sin embargo, probablemente esta determinación costase un tiempo a los nue-

²⁵⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 423.

²⁵⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 447-448.

²⁶⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 448.

vos pobladores más acostumbrados a cultivos más bajos como en Castilla y Andalucía. La humedad de los nuevos territorios podía pudrir los vidueños plantados demasiado bajos, por ello, debían tener un cultivo elevado, en espaldera o árbol, como actualmente se hace en zonas próximas al trópico y, fue la forma en que el cultivo se naturalizó y alcanzó elevadas producciones en las Indias.

Todas estas viñas [Ica, Perú] son altas casi a modo de parras, el vidueño es negro, cargan con grande abundancia, todas las mas de las viñas tienen calles hechas como parras muy altas, y en partes hechas de ellas mismas medias naranjas, o a modo de pirámides, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁶¹. El autor observa uvas en parrales y plantadas en hileras como recomienda Alonso de Herrera para las zonas húmedas y cálidas.

El cultivo era elevado en las zonas húmedas, y bajo, en las zonas secas, completamente acorde con las recomendaciones de Herrera.

Cogense en este valle [Camaná, Perú] mas de 70,000 votijas de vino todas estas viñas son muy diferentes, que las de los valles de Ica, Pisco y Nasca y los demás de la tierra de auajo, por que las otras son altas de vn estado a modo de parras, y estas sin vajas a modo de las de Andalucia [mas altas vn poco que las de Castilla], todo el vidueño es negro como ya se a referido aunque ay alguno Mollar y de otras suertes pero es poca la cantidad por que el negro es el que a aprouado mejor en aquel reino [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁶².

Indudablemente para que la vid pudiese colonizar el medio americano era importante conocer el calendario de cultivo adecuado que, después de las primeras experiencias, sería conocido de los nuevos viticultores. La adaptación del cultivo de la vid a la climatología americana cambió el calendario de las distintas prácticas agrícolas, como se recoge en las siguientes apreciaciones de Vázquez de Espinosa.

La uva comienza a madurar, por Nauidad, y cassi por este tiempo comienza a llouer, aunque quando andan más diligentes por el agua es por cuaresma quando ya la uba está madura, y entonces viene el Río abundante de agua, y para que la uba tenga buen maduro y sasson riegan entonces las viñas, y por fin de Março y de ordinario por Semana Santa vendimian [...] ²⁶³. Y en toda quella tierra (valle de Victor, Perú) comienza a madurar la uba y la demás fruta por nauidad, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁶⁴.

²⁶¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 450.

²⁶² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 464-465.

²⁶³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 450.

²⁶⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*.

3.4. LEGUMINOSAS

3.4.1. PRIMEROS INTENTOS DE NATURALIZACIÓN DEL CULTIVO DE LEGUMINOSAS EN LAS ANTILLAS

Las leguminosas –aunque en menor cantidad que los cereales y el vino– debido a su aporte energético y proteico, fueron también elementos importantes de la dieta española en el siglo XVI. Por ello, los Conquistadores, deseosos de alimentarse con sus nutrientes habituales, intentaron cultivarlas en América.

Las legumbres, muchas veces aparecen en la documentación como grupo, sin que sea posible distinguir cuáles de ellas estaban incluidas y cuáles no. Sin embargo, una vez en América, está claro que aquellas que más se cultivaron fueron habas, garbanzos, lentejas y frijoles.

En 1501 garbanzos, habas y lentejas figuran en la relación de productos sujetos a diezmo que llevó Ovando. Posiblemente una parte de ellos sirvió para intentar aclimatarlos en las islas²⁶⁵. Sin embargo, no se recogen después documentos indicando ningún resultado al respecto. En 1509, la Casa de Contratación adquirió dos cahíces de habas y otros dos de garbanzos para sembrarlos en Santo Domingo²⁶⁶. En 1520, se intenta de nuevo enviar legumbres para sembrar en las islas y con este fin se adquieren en Sevilla 12 fanegas de habas y 12 de garbanzos²⁶⁷.

De todos los intentos anteriores no se sigue ningún resultado recogido en la documentación. El silencio administrativo puede significar la carencia de resultados favorables.

Al igual que en el caso de los cereales, las condiciones ecológicas de las Antillas hacían muy difícil la aclimatación de las leguminosas, especialmente por la dificultad de adaptar su ciclo vegetativo al nuevo entorno ambiental. Sin embargo, en el Nuevo Continente sí se obtendrán buenos resultados con estas especies.

²⁶⁵ Arancel que llevó Ovando sobre los productos sujetos a diezmo y que incluía garbanzos, habas y lentejas. AGI, Indiferente General 418, L. 1, F. 60, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 95.

²⁶⁶ AGI, Contratación, 4675-A, L. 2, F. 153v, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 95.

²⁶⁷ AGI, Contratación 4675-A, Libro de Cargo y Data, FF. 188-189, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 95.

3.4.2. LA ACLIMATACIÓN DE LAS LEGUMINOSAS EN EL CONTINENTE

En las tierras continentales, los experimentos de introducción de leguminosas comenzaron en Méjico y, posteriormente, se extendieron a Perú.

Siguiendo a Justo del Río, los obispos de México, Oaxaca y Guatemala pidieron en 1537 al rey que tomase medidas para aumentar la siembra de garbanzos y habas, por lo que se emitió una cédula con este fin en 1538. También se intentó obligar a los regatones (revendedores y acumuladores de las alhóndigas) de México a que declarasen las cantidades de estos productos que adquirirían, ya que por entonces debían ser escasos en esta zona²⁶⁸.

Puesto que las medidas reales encaminadas al autoabastecimiento del Nuevo Mundo ordenaban el envío de plantas y semillas, sin detallar muchas veces cuáles, es posible que las legumbres fuesen introducidas a la par que los cereales en el Nuevo Continente. Principalmente en Méjico y Perú fue donde se consiguió aclimatar el cultivo y se obtuvieron producciones significativas. En otras zonas continentales, se obtuvieron también cosechas de leguminosas pero de menor importancia.

Otras 60 leguas dista la ciudad [Chiapa, México] del mar del sur, de suerte que es mediterránea, y por esta parte tiene muchas prouincias, y poblaciones de Cristianos encomendados a los vezinos de la ciudad; la qual es abundante regalada, y varata, cogese abundancia de trigo, mais, habas todo el año como en las demas partes de las indias, guaransos, frisoles y otras semillas, y todas las frutas de España y de la tierra (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁶⁹.

Y por volver a las verduras y hortalizas, aunque las hay diversas, y otras muchas demás de las dichas; pero yo no he hallado, que los indios tuviesen huertos diversos de hortaliza, sino que cultivaban la tierra á pedazos para legumbres, que ellos usan, como los que llaman frísoles y pallares, que les sirven como acá garbanzos, habas y lentejas: y no he alcanzado, que estos ni otros géneros de legumbres de Europa los hubiese antes de entrar los Españoles, los quales han llevado hortalizas y legumbres de España, y se dan allá extremadamente, y aun en partes hay, que excede mucho la fertilidad a la de acá, [...] (P. Acosta, 1792)²⁷⁰.

²⁶⁸ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 95.

²⁶⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 191.

²⁷⁰ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 235.

La villa de Tegusigalpa [Obispado de Honduras] rico Real de minas de plata, dista de la ciudad de Comayagua al Oriente 16 leguas, esta fundada en medio de grandes pinares, su temple es de primavera todo el año, abundante de trigo, mais, garuanços, friçoles, y otras frutas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁷¹.

Cogese en este pueblo (Managua) cantidad de mais, friçoles, con otras semillas y legumbres [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁷².

El consumo de frisoles o frijoles y pallares estaba muy extendido entre la población indígena, pero los españoles preferían para su consumo las leguminosas europeas, garbanzos, habas y lentejas, que se naturalizaron pero que se cosechaban en poca cantidad.

El padre Acosta también menciona su presencia en las Indias: *En conclusión, quasi quanto bueno se produce en España hay allá, y en partes aventajado, y en otras no tal, trigo, cebada, hortaliza, verdura y legumbres de todas suertes, como son lechugas, berzas, rábanos, cebollas, ajos, peregil, nabos, zanahorias, berengenas, escarolas, acelgas, espinacas, garbanzos, habas, lentejas, y finalmente quanto por acá se da de esto casero, y de provecho, porque han sido cuidadosos los que han ido, en llevar semillas de todo, y á todo ha respondido bien la tierra, aunque en diversas partes de uno mas que de otro, y en algunas poco* (P. Acosta, 1792)²⁷³.

Aunque los indios ya tenían variedades de frijoles, los españoles también debieron llevar algunas de España, según el testimonio del padre Cobo: *Los frijoles de Castilla nacen comúnmente en tierras calientes y templadas; gastánse en mayor cantidad verdes que secos; los cuales se suelen comer, cuando están tiernos, con aquella vainilla en que nacen, cocidos y con aceite y vinagre, porque desta manera suplen la falta que hay de espárragos* (P. Cobo, 1653)²⁷⁴.

Los frijoles o judías, por sus elevados requerimientos de humedad y temperatura, se daban en tierras calientes y húmedas, como las tierras “yuncas” del Perú y Ecuador: *Legumbres y yerbas se dan maíz, frísoles, agi, tomates, zapallos, mates, tabaco y muchas raíces que a los indios sirven de pan y fruta; [...] pero no se coge trigo, cebada, garbanzos, habas, lentejas, ajos, cebollas ni otras semillas y verduras, que quieren tierra fría o templada* (P. Cobo, 1653)²⁷⁵.

²⁷¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 227.

²⁷² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 241.

²⁷³ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 261.

²⁷⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 409.

²⁷⁵ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 69.

Probablemente debido a que las habas, lentejas y garbanzos, requerían zonas con un período frío que garantizase el estímulo suficiente para la fructificación, se extendieron menos por el territorio americano. En parte también, porque debido a que compartían hábitat con trigo y cebada y éstos eran más ampliamente cultivados, quedaban pocas tierras que dedicarles y, para ello, era necesario especializarse en su cultivo y aleccionar a los indios en él. Aún así, su cultivo se aclimató muy bien en Perú, aunque las cantidades obtenidas debían ser moderadas.

Las habas, garbanzos, lentejas y frijoles pequeños, llamados en España judihuelos, se han traído a esta tierra y se dan dondequiera copiosamente. En algunas partes, como es en la diócesis del Cuzco y en la de Chuquiabo, han entrado muchos indios en el uso de las habas, y hacen sementeras dellas, particularmente en las tierras más frías que templadas, donde suelen helarse los maizales, porque las habas sufren más los hielos que el maíz y otras muchas legumbres. En los españoles es más general el uso de los garbanzos que el de las habas, los cuales se cogen en muchas tierras y hay no poco gasto dellos; si bien lo hubiera mucho mayor si se hubiera introducido en éstas Indias el uso tan general que hay en España de garbanzos tostados, por los muchos que por este camino se consumieran; lo cual no he visto usar hasta ahora en las tierras por donde yo he andado. Danse también abundantemente lentejas, pero el uso dellas es muy poco, respecto de la gran abundancia que hay de otras legumbres. Las lentejas que se gastan en esta ciudad de Lima vienen del reino de Chile, adonde se cogen muchas (P. Cobo, 1653)²⁷⁶.

Cogese (valle de Chancay, Perú) cantidad de trigo, mais, manî pallares habas, y todas las demas semillas, y ortalizas de España y de la tierra [...] ²⁷⁷. Se coge (Arequipa) mucho mais, trigo, friçoles, pallares, manî, garuanços y otras semillas [...] ²⁷⁸. Y por el valle [cerca de Arequipa] avajo, muchas chacras, y sembrados de trigo, mais, garuanços, friçoles, pallares y otras semillas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁷⁹.

Una vez aclimatadas las legumbres en México y Perú, su cultivo debió extenderse por todo el continente: Ecuador, Colombia, Venezuela, Chile, etc.

Cogese en el distrito (Bogotá) cantidad de trigo, maiz, garuanços, habas, y otras semillas de España [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁸⁰.

²⁷⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 409.

²⁷⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 398.

²⁷⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 462.

²⁷⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 476.

²⁸⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 299.

En el caso de Chile, Vázquez de Espinosa hace alusión al cultivo de lentejas y garbanzos: *Con ellos riegan sus heredades [Obispado de Santiago de Chile] y sembrados, la fuerza de ellos sera por espacio de 40 leguas donde cogen de regadio gran cantidad de trigo, mais, sebada, garuanços, lentejas, porotos, con otras semillas y legumbres, [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁸¹.

El mismo autor insiste en la presencia de cultivos de leguminosas variadas en Chile: *En todo el Reyno (Chile) en ellos se cogia en cantidad mais, trigo, seuada, garuanços, lentejas, porotos, y otras semillas [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)²⁸².

3.4.3. TÉCNICAS DE CULTIVO DE LAS LEGUMINOSAS

Las leguminosas más utilizadas en Castilla durante el siglo XVI para alimentación humana eran: garbanzos, habas y lentejas.

Los frisoles, frijoles o judías eran conocidos y consumidos pero es posible que debido a sus necesidades de riego y temperatura sólo se cultivasen en pequeñas huertas ya que, en el libro de Alonso de Herrera no se mencionan.

3.4.3.1. GARBANZOS

En el siglo XVI era bien conocido el garbanzo como cultivo esquilante que en poco tiempo agotaba los suelos donde se plantaba. Por ello, se solía dejar reposar un año la tierra que había llevado garbanzos o bien necesitaba un estercolado y laboreo intenso. Alonso de Herrera recomienda plantarlos habiéndolos tenido en remojo el día anterior a la siembra.

Según Herrera, en el siglo XVI, se conocían tres variedades: blancos, rubios y prietos. Se cultivaban mejor en zonas con temperaturas intermedias, debido a su sensibilidad al calor y frío en exceso. Podían plantarse en cualquier tipo de tierra, aunque dicho autor recomendaba su cultivo en tierras gruesas.

Comúnmente sufren cualquier manera de tierra en tal que no sean flacas ni cansadas, como quiere Teofrasto; hácese muy mejores en las tierras gruesas, recias y enxutas, y en éstas se quieren sembrar por el fin de otoño, y en las tierras húmidas xugosas por

²⁸¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 681.

²⁸² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 688.

marzo, como muestra Paladio, o de mediado hebrero en adelante (Alonso de Herrera, 1513)²⁸³.

Los garbanzos son una planta muy rústica que requiere pocos cuidados. Riego sólo es necesario para la nascencia, y tampoco necesitan labores de desherbado ni estercolado. El riesgo que tienen es que no toleran lluvias en su etapa final de crecimiento, a partir de la floración: *Teofrasto cuenta que la naturaleza de los garbanzos es crecer presto y en breve tiempo venir a su perfición, y pues esto es así, si los siembran tarde por marzo antes habrán pasado las lluvias de abril y aún las de mayo que ellos comiencen a florecer, y así me parece a mí que en alguna manera podrán acorrer a que no se moje en flor* (Alonso de Herrera, 1513)²⁸⁴.

Los garbanzos deben recogerse cuando estén muy secos y después es necesario trillarlos para separarlos de la vaina. La trilla puede hacerse con bestias o aporreándolos con una vara. Una vez obtenidos se guardan en trojes como los del trigo o, en tinajas humedecidas con aceite o alpechín, que venía a desempeñar el papel aislante y antioxidante de las pinturas epoxi actuales.

3.4.3.2. HABAS

Las habas se utilizaban a veces, para la alimentación humana o animal, y otras veces, para aumentar el contenido de nitrógeno de la tierra. El agricultor del siglo XVI no podía conocer la simbiosis entre las leguminosas y las bacterias nitrificantes pero sabía que su incorporación en el terreno tenía el efecto de un enriquecimiento en nutrientes.

En el periodo de estudio, había muchas variedades de habas: grandes, pequeñas, blancas...

Para su cultivo, según Herrera, admiten climas calientes y fríos, y todo tipo de tierras. En tierras ricas y substanciosas, dan un fruto grueso y de corteza delgada, y en tierras pobres en materia orgánica, su grano es pequeño y deforme. Herrera recomienda sembrarlas –de la misma forma que los garbanzos– habiéndolas tenido el día anterior en remojo. Distingue también entre simiente de secano y regadío.

Herrera afirma que son más delicadas que el garbanzo. No toleran nieblas ni heladas. Pueden sembrarse antes del invierno, en octubre o noviembre, o después, en enero o febrero.

²⁸³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 35-36.

²⁸⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 36.

La manera de sembrarlas es ésta. Ha de estar la tierra muy bien arada. En algunos casos las siembran como trigo, arrojándolas, mas no saben lo que hacen. Es lo mejor tomar un sachó y hacer hoyos no más hondos de a cinco dedos y apartado el uno del otro un pie, y en cada hoyo echen cuatro o cinco habas y cúbralas; es bien que vayan los hoyos por cuerda, digo por liño, como quien pone una viña, y de un liño a otro haya tanto espacio cuanto pueda andar un hombre a escardarlas y mollirlas y acogombrarlas, y las que fueren por el liño lleven un pie de un hoyo a otro, porque las habas echan muchos hijos y pimpollos y haya lugar para que todas crezcan (Alonso de Herrera, 1513)²⁸⁵.

Requieren una labor de escarda cuando la altura de la planta sea de cuatro dedos sobre el nivel del suelo y, cuanto más limpia y mullida esté mejor será después el grano. Deben recogerse cuando están bien secas y, una vez secas y limpias, se almacenan.

3.4.3.3. LENTEJAS

Según Herrera, las lentejas prefieren tierras sueltas y arenosas. Éstas permiten una buena filtración del agua en el suelo, evitando las acumulaciones de humedad, ya que las lentejas no toleran excesos de humedad a partir de la época de la floración. Pueden sembrarse en noviembre o en enero.

Nascarán más aína y más gordas, si cuatro o cinco días antes que las siembren las reuelven con estiércol enxuto y seco, y pasados estos días las siembran, quieren ser sembradas muy ralas, no tienen necesidad de escardarse, que muy presto suben en alto y ahogan la yerba si alguna hobiere; cógense por el mes de junio; suéleles hacer mucho daño el gorgojo [...] (Alonso de Herrera, 1513)²⁸⁶.

Estas técnicas debieron exportarse a América, ya que los historiadores de Indias, cuando ven su cultivo en América no observan nada digno de mención. Ello hace suponer que las labores que solían ver en las leguminosas eran las que tenían lugar en España.

²⁸⁵ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 37-38.

²⁸⁶ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 39.

3.5. CULTIVOS HORTÍCOLAS

3.5.1. ACLIMATACIÓN DE LOS CULTIVOS HORTÍCOLAS EN LAS ANTILLAS

Normalmente los cultivos hortícolas se plantaban en las huertas, es decir, en pequeñas zonas cultivadas, normalmente alrededor de la propia casa señorial o bien en las afueras de la ciudad. Solían disponer de riego y eran atendidas frecuentemente.

Aunque los productores privados también fueron un canal de propagación vegetal fundamental, en el caso de los productos hortícolas, las explotaciones agrícolas de los religiosos en América fueron auténticos centros de expansión de plantas y cultivos, a la par que en muchos casos enseñaron a los indígenas y a otros españoles, las técnicas adecuadas para cultivar cada planta.

Los religiosos solicitaron incansablemente a la Corona el envío de toda clase de siembras y plantas y, en muchos casos, la propagación vegetal en el interior del Continente Americano partió de las casas eclesiásticas, interesadas por un lado para obtener el diezmo a que estaban sometidos los productos de Castilla y, por otro, para garantizar su avituallamiento de productos vegetales.

Desde un primer momento, la Corona intentó que los nuevos territorios fuesen capaces de producir las frutas y hortalizas que necesitasen para su mantenimiento, para ello ordenaron el envío de plantas y semillas. Entre ellas, se incluyeron las hortalizas aunque no siempre aparecen detalladas. En 1519, se emite una Real Cédula ordenando a la Casa de Contratación que envíe a la isla Española todo tipo de plantas para repartirlas entre los moradores de la isla²⁸⁷. En 1525 se ordena una Real Provisión sobre envío de animales y plantas a Jamaica²⁸⁸. Asimismo, los cultivos hortícolas se incluyeron en las medidas generales de los reyes para estimular las “labranzas y granjerías” en las Indias.

En 1504, Rodrigo de Bastidas y Alonso Rodríguez enviaron cargamentos a la Española que contenían: colino, lechuguino, perejil, cardos, rábanos y cebollino²⁸⁹, en particular, los que se llevaron en mayor cantidad fueron cardos y cebollino. Sin embargo, estas verduras aunque se desarrollaban bien no producían grano en la Española, por lo cual siguió

²⁸⁷ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla para que lleven de estos reinos a la isla Española todas las plantas que se puedan, para repartirlas entre los vecinos y pobladores. Que concierten con algún mercader de Tolosa el envío de pastel y que ellos a su vez envíen a los Oficiales de la isla Española para que lo siembren, 14-9-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 138r-138v.

²⁸⁸ Real Provisión sobre envío de animales y plantas a Jamaica, 29-1-1525. AGI, Contratación 5787, N. 1, L. 1, FF. 33-34v.

²⁸⁹ AGI, Justicia 9, N. 1, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 166.

siendo necesario enviarlas o, al menos, sus semillas para poder plantar los años siguientes a cada cosecha.

En los primeros años de la Conquista se intentó aclimatar la hortalizas en las islas de Barlovento.

A la primera ciudad fundada en el Continente por los españoles ó sea á la Antigua de Darién, fueron enviados desde Sevilla, y por la Casa de Contratación como hemos dicho, hasta doce y pico de celemines de “simiente de toda hortaliza”. Valióse el Doctor para la adquisición de estas semillas de un labrador llamado Andrés, vecino de Roa en Castilla y fueron llevadas a la Antigua por las naves de la expedición de Pedro Arias el año de 1514 (De la Puente y Olea, 1900)²⁹⁰.

En el segundo tomo de las Décadas de Anglería, publicado en 1516, afirma refiriéndose a la zona de Urabá: *Los sembrados y todas las hortalizas crecen admirablemente en Urabá. Llevan á aquellas tierras semillas de todas las cosas, ramas de plantas, retoños, varetas y mugrones (ingertos) de algunos árboles, como hemos dicho también cuadrúpedos, y aves. ¡Oh qué admirable fertilidad! A los veinte días cogen el fruto de los cohombros y de otras verduras*²⁹¹. También afirma que coles, acelgas, lechugas, borrajas y melones se obtenían en muy poco tiempo.

Siguiendo a Justo del Río, entre 1511 y 1516 se llevaron a las indias 46 partidas de hortalizas: 12 de rábanos, 10 de “todas suertes” de hortalizas, 7 de colino, 4 de lechuguinos, 3 de cebollinos, 1 de puerros, 1 de culantro, 1 de pepinos, 1 de verdolagas, 1 de adormideras, 1 de perejil, 1 de cúscuta, 1 de nabos, 1 de mastuerzo y 1 de cardos. En 1520, los labriegos que embarcan con Luis de Berrio, llevan consigo media fanega de cebollinos, dos almudes de cardos, dos almudes de mostaza, una fanega de ajonjolí, treinta libras de colino, un almud de perejil, media fanega de culantro, una fanega de rábanos, un almud de nabos, un almud de mastuerzo, romero y cañamones²⁹².

En 1523, por cuenta de Fernando Navarro, se llevan a la Española y Cuba rábanos, zanahorias, cebollinos y lechuguinos. Diego Fernández llevó flor de cardo, pepitas de melón, cebollinos y colino, y Juan del Carpio transportó granos de cebollino, rábanos, acelgas, espinacas, pepinos, berenjenas, lentejas, manzanilla, rosas, nabos, hinojo, perejil, zanahorias y hierbas para cuajar leche²⁹³. En 1524, Andrés de Xerez lleva a Santo Domingo en la nao

²⁹⁰ Archivo de la Casa de Contratación en el de Indias 39-2-1/8, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 385.

²⁹¹ Décadas, tomo 2..., p. 174, publicada en Alcalá de Henares en 1516, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 386.

²⁹² Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 166.

²⁹³ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 167.

Trinidad, simientes de rábanos, colino, cebollinos, lechuguinos, puerros, mastuerzo y zanahorias. Se recogen también otros cargamentos en la misma nao de nabos y lechugas²⁹⁴. En 1525 se registra el envío de beleño, adormideras, calabazas, nabos, aldes, hinojo a las islas de Barlovento (Del Río, 1991)²⁹⁵.

Los Conquistadores, Colón entre ellos, pensaron que las buenas temperaturas y humedad de las islas, y la suavidad del clima centroamericano, estimularían el crecimiento vegetal, facilitando la obtención de excelentes cosechas. Sin embargo, es cierto que las plantas prendían muy rápidamente y alcanzaban tamaños muy grandes, pero no siempre se obtenía fruto debido a las limitaciones climáticas, en particular a la presencia de grandes plagas de langostas, hormigas, etc.

Llegó un momento en que en las islas se cultivaban bien las hortalizas, pero no granaban, por tanto, las semillas debían enviarse desde España para permitir su cultivo limitado por la ecología antillana. Esto justificaba este envío continuo de hortalizas, o al menos sus semillas, a los nuevos territorios.

Según datos de Justo del Río, aquellas hortalizas que se aclimataron perfectamente fueron berenjenas, pepinos, calabazas y melones. Mientras que los cohombros, lechugas, rábanos, berros, perejil, cebollas, acelgas, coles, nabos, zanahorias, cardos y remolachas no producían semillas, por lo que debía recibirse cada año desde Andalucía. Estas afirmaciones aparecen también en la obra de algunos historiadores de Indias.

Digo que de las que llevaron de España hay en aquella isla [Española], en todos los tiempos del año, mucha y buena hortaliza de todas maneras, muchos ganados y buenos, muchos naranjos dulces y agrios, y muy hermosos limones y cidros y de todos estos agrios, muy gran cantidad; hay muchos higos todo el año, y muchas palmas de dátiles, y otros árboles y plantas que de España se han llevado (Fernández de Oviedo, 1526)²⁹⁶.

Hay asimismo en Tierra-Firme, así como naranjos agrios y dulces, y limones y cidros, y todas hortalizas, y melones muy buenos todo el año, y albahaca, la cual, no llevada de España, pero natural de aquella tierra, por los montes y en muchas partes la hallan, y asimismo yerba mora y verdolagas: estas tres cosas hay allá y son naturales de aquella tierra, y en facción, y tamaño, y sabor, y olor, y fruto son como en Castilla (Fernández de Oviedo, 1526)²⁹⁷.

²⁹⁴ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 168.

²⁹⁵ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 177.

²⁹⁶ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 17.

²⁹⁷ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 113.

En 1519, la Corona prohibió a los hortelanos marchar a las Indias²⁹⁸, supuestamente debido al origen árabe de los mismos. Era una época de fuerte conflicto interno con los árabes, recordemos que en la obra de Herrera (1516) no se menciona el arroz presumiblemente porque lo solían cultivar los árabes y se sustituye el vocablo morisco almocafe o almocafe por escardadera para evitar palabras de dicho origen. Sin embargo, si la Corona permitió esta prohibición, debió ser porque las hortalizas se daban bien en las islas y no era necesario estimular el paso de hortelanos.

3.5.2. EXTENSIÓN DEL CULTIVO DE HORTALIZAS AL NUEVO CONTINENTE

Posteriormente el cultivo se fue extendiendo a las zonas continentales, adaptándose en cada tierra aquellas verduras que mejor respondían en los experimentos agrícolas.

Los rábanos se hacían tan gordos [en el Perú] como un muslo, y aun como un cuerpo de hombre; pero luego disminuyeron sembrados de su misma simiente, que así hicieron todas las cosas de grano que llevaron de Castilla (López de Gómara, 1552)²⁹⁹. De nuevo, vemos que los rábanos crecían bien pero no granaban y era necesario sembrarlos mediante la semilla importada de la metrópoli.

A pesar de todo, debido a la vasta extensión que tenía entonces el reino de Perú, al avanzar el siglo debieron conseguirse algunos cultivos hortícolas como se refleja en la obra del padre Cobo.

A este lugar pertenecen los rábanos, nabos, zanahorias, ajos y cebollas; las cuales plantas se trujeron de España a este reino del Perú al principio de su población, y nacen en todo él con abundancia, no sólo en los pueblos de españoles, sino también en los de los indios, que las siembran así para su uso como para vendellas a los españoles. Los rábanos nacen en tierras frías y calientes, y en algunas se han hecho silvestres, naciendo en las tierras de labor y en otras incultas. En este valle de Lima suelen crecer de disforme grandeza, porque he visto algunos más gruesos que el muslo; y todos, chicos y grandes son tiernos, dado caso que los grandes no tienen tanta agudeza como los otros (P. Cobo, 1653)³⁰⁰.

Los nabos han cundido más abundantemente que las demás plantas deste capítulo; porque, sin que los siembren y cultiven, nacen por los campos, mayormente por las orillas de las acequias y en las chácaras y tierras de labor, sin que puedan los labradores agotarlos,

²⁹⁸ AGI, Indiferente General 1092, R. 1, N. 7, de Del Río Moreno, J. L., (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 185.

²⁹⁹ López de Gómara, F. (1922): *Historia General de las Indias*. Madrid, Ed. Calpe, T. II, p. 198.

³⁰⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 415.

aunque gastan mucho dinero cada año en limpiar dellos sus tierras. Danse en este reino del Perú en tierras frías y calientes, y son mejores los de tierra fría (P. Cobo, 1653)³⁰¹.

Las zanahorias, aunque nacen muy bien y en abundancia en todas partes, mayormente en las tierras templadas, como son los Llanos deste reino del Perú, con todo eso, no han cundido de manera que se hayan hecho silvestres como otras legumbres. Danse tan tiernas en esta tierra, que se suelen comer sin quitarles el corazón y dellas se hace regalada conserva (P. Cobo, 1653)³⁰².

Los ajos y cebollas son plantas que de ordinario andan juntas en España; mas en esta tierra no pasa así, porque, puesto caso que adonde se dan ajos nacen también cebollas, con todo eso, no en todas las tierras que nacen bien cebollas suelen dar ajos, como experimentamos en estos Llanos del Perú, adonde se coge gran cantidad de cebollas y no nacen los ajos, por no ser temple a propósito para ellos. No nacen estas dos especies de hortaliza en las tierras muy calientes, cuales son las yuncas, sino en las templadas; y aunque las cebollas nacen en tierras frías, no se hacen tan buenas y tan grandes como en las que participan más de calor que de frío. Pero los ajos, por el contrario, se dan solamente en temples fríos, como es en la Sierra deste reino del Perú, de adonde se proveen de ellos las tierras que no los llevan, y sufren el rigor del frío más que ninguna otra de las plantas deste capítulo; porque en las provincias del Collao, que son frigidísimas, cuando con las heladas de junio y julio se abrasan y agostan casi todas las hierbas, he observado yo que los ajos que por aquel tiempo estaban nacidos no se abrasaban ni helaban ni hacían más sentimiento con los hielos que marchitarse un poco las puntas de sus hojas. De todas las especies de hortalizas deste capítulo, en la que más han entrado los indios son los ajos, particularmente los habitantes de la sierra (P. Cobo, 1653)³⁰³.

Y aun algunas cosas de acá parece darse mejor en Indias, porque cebollas, ajos y zanahorias no se dan mejor en España que en el Perú; y nabos se han dado allá en tanta abundancia, que han cundido en algunas partes, de suerte que me afirman, que para sembrar de trigo una tierras, no podían valerse con la fuerza de los nabos que allí habían cundido. Rábanos más gruesos que un brazo de hombre, y muy tiernos, y de muy buen sabor, hartas veces los vimos [...]. De las raíces de Europa el ajo estiman sobre todo los indios, y le tienen por cosa de gran importancia, y no les falta razón, porque les abriga y calienta el estómago [...] (P. Acosta, 1792)³⁰⁴.

Ay todo el año en esta villa [Ica] abundancia de frutas assi de España como de la tierra que todas son muy sabrosas y regaladas por el buen terruño, cielo y aguas; todo el año

³⁰¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p.415.

³⁰² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 415.

³⁰³ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 415.

³⁰⁴ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 232.

se dan buenos melones que son de los mejores que se comen en aquel Reino, sandillas muy grandes y buenas, pepinos de los de allá que son mejores y mas saños que los nuestros ay mucha ortaliza calabazas de las nuestras, y las grandes que allá llaman sapollos, verengenas, repollos, cañas dulces, agies o pimientos, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁰⁵.

Las berenjenas, dado caso que nacen muy bien en este reino del Perú, no se tiene dellas la estimación que en España, lo cual también pasa por las más especies de hortaliza, y no hallo yo otra causa a qué atribuirla, sino a la gran abundancia que hay de carne en toda esta tierra [...] (P. Cobo, 1653)³⁰⁶.

Respecto al resto de las hortalizas, también el padre Cobo describe los sitios donde se cultivan y el nivel de desarrollo alcanzado por las plantas: *Todas las especies de plantas contenidas en este capítulo, como son las coles, lechugas, escarolas, borrajas, cardos, mastuerzo, espárragos, espinacas, acelgas, peregil, orégano, poleo y pimpinela, nacen ya copiosamente en todas estas Indias, adonde se trujeron de España luego al principio de su pacificación. Las coles aunque se dan en tierras muy calientes, frías y templadas, en sola esta última llegan a producir semilla, y en las demás no; en la una, por exceso de frío, y en la otra, por ser muy caliente y húmeda. En estos Llanos del Perú se hacen excelentes repollos muy apretados, blancos y tiernos, y duran todo el año [...]* (P. Cobo, 1653)³⁰⁷.

Comenta también el padre Cobo la abundancia de lechugas y la escasez de escarolas en América: *Las lechugas nacen en las mismas tierras que las coles y con la misma diferencia de no semillar en todas partes, aunque sufren temple más frío que las coles, pues se dan por extremo buenas en las provincias del Collao, que son muy frías. Hay todas las diferencias dellas que en España, y en estos llanos del Perú crecen muy grandes y duran todo el año, como experimentamos en esta ciudad de Lima. No son tan comunes las escarolas como las lechugas, no porque en esta tierra no nazcan muy bien, sino por ser pocas las que se siembran, y a esta causa las he visto en muy pocas partes deste reino* (P. Cobo, 1653)³⁰⁸.

También en la obra de Vázquez de Espinosa se aprecia la presencia de cultivos de hortalizas en el Nuevo Mundo; *Danse [Castrovirreina] coles, ajos, lechugas durasnos frutilla de Chile, que son las fresas aunque mayores [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁰⁹.

³⁰⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 450.

³⁰⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 418.

³⁰⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 418.

³⁰⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 416.

³⁰⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 492.

En realidad todas las hortalizas llevadas de España se aclimataron en América, y en el peor de los casos si no producían semilla, se propagaron por medio de tallos, pero no hallaron dificultades para su cultivo.

El testimonio del padre Cobo pone de relieve la presencia en América de hortalizas no tan frecuentes en España y que, sin embargo, buscando una mejor adaptación de los vegetales también se intentaron aclimatar: *Las borrajas nacen en todas partes tan copiosamente, que una vez sembradas en una huerta, nunca se pierden; hácese muy grandes sus matas, de dos a tres codos de alto; cunden mucho, y en los Llanos deste reino duran todo el año. Sirven en los mismos usos que en España, particularmente en las ensaladas. Adonde hay cuidado y curiosidad de cultivar los cardos, se hacen muy buenos, colorados, tiernos y dulces* (P. Cobo, 1653)³¹⁰.

Otros productos hortícolas se introdujeron en el Nuevo Continente pero en muy pequeña escala: *Las alcachofas se dan en la Nueva España adonde yo las vi, y muy buenas, en una huerta de la Puebla de los Ángeles; y hasta ahora no sé que se hayan traído a este reino del Perú. Solamente en esta ciudad de Lima y en algunos otros valles destos Llanos he visto espárragos, ni tengo noticia que los haya en la Sierra deste reino; y éstos no los hay sino en cuál o cuál huerta adonde se han sembrado y se tiene cuidado de cultivarlos, y por haber muy pocos, valen tan caros, que un manojito no mayor que cuanto pueden abarcar los dos primeros dedos de la mano, suele valer un real* (P. Cobo, 1653)³¹¹.

Las espinacas y acelgas han cundido muy poco en estas Indias; porque, aunque nacen bien, no se les da mucho a los españoles para sembrarlas porque con la abundancia que hay de otras hierbas y legumbres, así de las traídas de España como de las naturales de acá, no hacen ellas mucha falta [...]. Lo mismo que con las espinacas y acelgas pasa con la pimpinela y el mastuerzo, que no nacen sino en algunas huertas adonde se han sembrado, dado caso que adondequiera que se siembran crecen copiosamente. El perejil, orégano y poleo son hierbas muy generales y comunes, porque nacen con gran abundancia en todas partes; y el orégano y poleo no sólo se suelen dar en las huertas y tierras cultivadas, sino que, se han hecho silvestres en muchas partes, naciendo en lugares incultos, mayormente por las orillas de las acequias y arrollo (P. Cobo, 1653)³¹². Sin embargo, el mismo padre Cobo afirma no haber visto nunca tomillo en las Indias.

En mayor o menor cantidad de todas las hortalizas se lograron producciones en América aunque algunas se extendieron mucho más que otras. Los pepinos, calabazas y melones tuvieron un desarrollo espectacular a partir de su introducción en el medio americano.

³¹⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 416.

³¹¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 416.

³¹² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 417.

Este desarrollo alcanzado por el cultivo de melones y calabazas en América fue muy temprano, ya que se recoge ya en la obra de Fernández de Oviedo: *Hay [Tierra-Firme] asimismo melones que siembran los indios, y se hacen tan grandes, que comúnmente son de media arroba, y de una, y más; tan grandes algunos, que un indio tiene qué hacer en llevar una a cuestras; y son macizos, y por de dentro blancos, y algunos amarillos, y tienen gentiles pepitas casi de la manera de las calabazas, y guárdanlos para entre el año; y lo tienen por muy principal mantenimiento y son muy sanos, y cómense cocidos a manera de cachos de calabazas, y son mejores que ellas* (Fernández de Oviedo, 1526)³¹³.

Calabazas y berenjenas de España hay [Tierra-Firme] muchas, que se han hecho de la simiente de las que se llevaron de España; pero las berenjenas acertaron en su tierra, y esles tan natural como a los negros Guinea, porque un pie de una berenjena muchas veces se hace tan grande como un estado, y mucho más, comúnmente son las matas de ellas más altas que hasta la cinta, y dan berenjenas todo el año en un mismo pie o plantón de ella, sin la mudar, y las que están pequeñas hoy, cógenlas adelante, y nacen otras, y así prosiguiendo de continuo, dan fruto, y lo mismo hacen en aquella tierra los naranjos y higueras (Fernández de Oviedo, 1526)³¹⁴.

Tanto en el caso de los melones, como los pepinos, existían variedades autóctonas. Como éstas eran diferentes a las que los conquistadores estaban acostumbrados a degustar y, no siempre estaban del todo domesticadas para el cultivo, eran consideradas de segunda clase, mientras los pepinos y melones de Castilla eran considerados productos selectos.

Primero, se introdujeron los melones en las islas, Nueva España y Tierra-Firme. En 1528, Francisco Verdugo obtenía en Nueva España cerca de quinientos pesos de la venta de sus melones, al margen de los que había regalado a la Audiencia para obtener un trato de favor³¹⁵.

También Vázquez de Espinosa comenta la presencia de cultivos de melones y calabazas en América: *Con la relación de los soldados el Capitán Antonio de Espejo hombre rico y poderoso vezino de Mexico, que a la sazón estaba en las minas de Santa Bárbara [Nuevo México], con licencia de Joan de Ontiueros alcalde maior de los quatro pueblos de las Cienegas, del Gouierno de la Nueua Viscaya que está 70 leguas adelante de Santa Bárbara, hizo el dicho Antonio de Espejo a su costa más de 150 soldados, lleuando en su compañía la padre fray Bernardino Beltrán del orden de San Francisco*

³¹³ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 114.

³¹⁴ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 114.

³¹⁵ Pleito entre los herederos de Diego de Ordás y Francisco Verdugo, AGI, Justicia 712, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 210.

y con 115 cauallos, y mulas en que lleuaba el vagage y municiones salió del valle de San Bartolomé a 10 de nobiembre el año de 582 y a dos jornadas por este rumbo llegó a la prouincia de los Conchos de muchas poblaciones, y gente, abundante de mais, y otras semillas, legumbres y calabças, con cantidad de caça de venados, liebres, y conejos: ay en ella muy buenos melones, y [por] los Ríos abundancia de pescados (Vázquez de Espinosa, 1948)³¹⁶.

Es [Panamá] muy abundante de todas las frutas de Indias. De las de España solo se dan vbas, higos, melones, y granadas dos vezes al año, que lo causa el ser húmeda, y caliente: ay alguna hortaliza de España: maiz se coge en mucha cantidad, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³¹⁷.

Posteriormente, las variedades de Castilla se introdujeron en Perú, Chile, etc. En Perú, el padre Acosta identifica al pionero en la plantación del melón: *Los primeros melones que nacieron en él [Perú] se dieron en el valle de Pachacama, cuatro leguas desta ciudad, adonde en una huerta suya los sembró Antonio Solar, uno de los primeros pobladores desta ciudad de Lima. Han entrado los indios en esta fruta más que en ninguna otra de las nuestras, y la suelen comer tan sin regla, que muchos enferman y no pocos mueren dellos [...]* (P. Cobo, 1653)³¹⁸.

Una vez introducido, debido a los indígenas incorporaron rápidamente el melón en sus mesas, su cultivo se extendió rápidamente a todos los territorios del Nuevo Mundo.

Vázquez de Espinosa informa del cultivo de melones en diversas zonas de Perú: *Tiene en el contorno [puerto de Lima] muchas chacras, y guertas de frutales, assi de España, como de la tierra, alfalfares, que son como alcaceles para el sustento de las mulas, y cauallos de seruicio, y otros sembrados de mais, trigo, y otras semillas; hazense buenos melonares, ay también entre el puerto del Callao, y Lima algunas viñas [...]*³¹⁹. *Se dan muy buenos melones [Piura] con otras frutas y hortalizas todos los indios de este pueblo son harrieros como los Olmos [...]*³²⁰. *Todo el año se dan [Saña] muy buenos melones muy grandes, de ordinario dan 6 por un Real y me certificaron quando estuue en*

³¹⁶ Vázquez e Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 186.

³¹⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 283.

³¹⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 417.

³¹⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 423.

³²⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 371.

el que no hazian los indios mas de echar las pepitas en el arena y con el frescor se criaban [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³²¹.

También el padre Cobo explica la importancia que tuvo este cultivo en Perú: *De las cuales la más preciada es el melón, por la suavidad de su fruto. Nacen los melones con gran abundancia en todas las Indias, mayormente en las tierras yuncas y valles de la costa deste reino. En las ciudades de la Sierra, respecto de estar situadas en tierras frías y no tener valles calientes cercanos, se padece alguna falta de melones, aunque no tanta para que los enfermos y gente regalada no se hallen algunos; pero tan caros, que muchas veces cuesta ocho reales un melón pequeño. En estos Llanos del Perú se da esta fruta con notable abundancia, por ser de temple muy a propósito para ella. Y se hallan valles tan templados, que las matas de los melones se suelen podar de un año para otro, como se hace en el valle de Ica, que cae en este Arzobispado de Lima, en el cual y en el de Lambayeque, diócesis de Trujillo, se dan los mejores melones de todo este reino. Duran todo el año y son mejores los que vienen de invierno que los del verano. Son tan baratos en Lambayeque, que a tiempos dan doce el real. Es muy regalada de melones esta ciudad de Lima, [...]* (P. Cobo, 1653)³²².

Las calabazas fueron otro producto que, procedente de España, el indio incorporó en su dieta, probablemente porque había variedades de la tierra que debían consumir previamente: *Todas las calabazas de Castilla que nacen en este reino se gastan verdes en guisados y gran cantidad de conservas que hacen dellas; y no se pueden secar para hacer calabazos en que tener agua y vino, porque éstos se hacen de las calabazas de la tierra que no son de comer, aunque se parecen mucho a las nuestras, y para este menester son mejores que ellas* (P. Cobo, 1653)³²³.

Las calabazas, al igual que los melones, se introdujeron primero en las islas y Centroamérica, para después aclimatarse en Perú, Chile, Ecuador, etc.

Vázquez de Espinosa refleja el cultivo de calabazas en México: *El abra [agua] corre por muchas leguas de tierra llana [México] con fértiles, y abundantes valles, donde se coge cantidad de mais, y otras semillas, calabazas, y buenos melones, y otras frutas, en abundancia corre esta tierra al Oriente [...]*³²⁴. Todo es de regadío, en el qual [Gran Valle de México] se coge cantidad de mais, y otras semillas y legumbres, calabazas, melones, y otras legumbres [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³²⁵.

³²¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 370.

³²² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 417.

³²³ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 418.

³²⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 183.

³²⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 183.

Aunque en menores cantidades que las anteriores, pero hubo otras plantas de huerta que también se introdujeron en la agricultura indiana, como los cohombros, la mostaza, cominos, etc.

Los cohombros no los había en este reino (Perú), y de pocos años acá se han comenzado a sembrar y nacen tan buenos como en Europa. La mostaza ha cundido en todas estas Indias casi tanto como el trébol, la cual nace no sólo en las chacaras y tierras de labor, sino por los campos y lugares incultos, mayormente por las orillas de los arroyos y acequias. Muchas veces he oído decir a labradores que dieran gran suma de dinero porque no se hubiera traído a esta tierra, por el gran daño que della reciben. Los cominos, culantro, anís y ajonjolí nacen en muchas partes desta tierra y sirven en los mismos usos que en España, las dos primeras especies de semillas, en guisados, y de las otras dos se gastan buena cantidad en confitura, si bien no nace tanta copia de ajonjolí como de anís (P. Cobo, 1653)³²⁶.

3.5.3. TÉCNICAS DE CULTIVO DE LAS HORTALIZAS

Cada uno de los cultivos anteriores requiere unas características del medio físico específicas, así como las técnicas culturales serán también diferentes para cada uno de ellos. Algunos cuidados y labores de los cultivos de huerta en general, son similares a los que se expusieron para los cereales, aunque en el caso de los cultivos hortícolas las labores suelen ser manuales ya que, por la menor extensión del terreno y la delicadeza de los cultivos, no se puede introducir animales.

Sería muy largo comentar las técnicas específicas de cada cultivo. Sin embargo, es importante señalar el esfuerzo que tuvo que hacer el agricultor indiano para adaptar el cultivo de las coles, extensible a algunas otras hortalizas, a las zonas de clima tropical y subtropical del Nuevo Mundo.

Estas plantas quieren tierra “gruesa y bien estercolada”, pero según Herrera, se darán mejor en las tierras frías que en las calientes. El exceso de humedad y temperatura de las Indias (según Herrera, requieren más riego hasta la nascencia, pero luego ya no tanto) impedía que produjesen semilla con que plantar de nuevo. Para subsanar este inconveniente, se utilizaban los tallos para la plantación: *En estos Llanos del Perú se hacen excelentes repollos muy apretados, blancos y tiernos, y duran todo el año; porque, aunque en el estío se suele comer el gusano la hoja hasta dejar los troncos mondos, pero en refrescando el tiempo con la entrada del otoño, vuelven a brotar y retoñecer las coles. Esto acaece en las que se dan de un año para otro; porque sembradas una vez, cuando están ya de sazón, no*

³²⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 418-419.

las suelen arrancar de raíz sino cortarlas, dejando el tronco en la tierra; el cual después vuelve a brotar y echar, en lugar de un cogollo que le cortaron, tres o cuatro; los cuales como van creciendo, los van cortando y naciendo otros tras ellos, y desta manera dará una mata tres o cuatro años coles, sin que se agoten; verdad es que las del primer corte son mucho mejores que las que después nacen del mismo tronco, porque aquellas primeras solamente se hacen repollos apretados, y las otras que les suceden van siendo a cada corte más ruines. Una cosa he advertido en esta ciudad de Lima, y es que muy pocas veces se siembran las coles de semilla, haciendo primero almácigo dellas, sino que lo que hacen es coger los cogollos que nacen de los troncos que he dicho, cuando están pequeñitos, y éstos ponen de la misma suerte que si plantaran árboles de rama, los cuales prenden y en muy breve se hacen extremadas coles; y éstas son las que dije ser del primer corte, y salen tan buenas como si se sembraran de semilla, y crecen en menos tiempo (P. Cobo, 1653)³²⁷.

Este procedimiento que los labriegos del Nuevo Mundo utilizaron para obviar los inconvenientes climáticos, era empleado por los agricultores españoles, ya que aparece recogido en la obra de Herrera: *Si las coles se siembran por principio de setiembre, o por octubre vernán [vendrán] a ser muy buenas a la cuaresma y no llevarán simiente porque las rehace el yelo, y si las siembran más tardías serán muy tiernas para sufrir los yelos del invierno, salvo si la tierra fuera muy caliente y onde no haya yelos y si en invierno deshojan las berzas, o si las descogollan en el invierno darán unos pimpollos, o bretones a la primavera muy mejor que si no las desmochasen de los cuales bretones nasce la simiente y si aquellos pimpollos cortan del tronco tantas cuantas veces nascieren hasta que aquella fuerza de la simiente se gaste tornarán a echar otras hojas, o pencas de nuevo muy lindas y gentiles que el tronco de la berza vive más de un año y es tan recio que en él pueden enxerir púas y pepitas o simientes de otras yerbas como dixe en los enxertos del libro tercero, si no le arrancan y le labran y riegan (Alonso de Herrera, 1513)³²⁸.*

Los labriegos que marcharon de España a las Indias llevaron con ellos el saber agrícola aplicado a las coles en nuestro país en el siglo XVI. De la misma forma, debió ocurrir con las técnicas aplicadas a los otros cultivos hortícolas, ya que se limitan a citar el cultivo, parece lo más probable que ello fuese porque nada en él les extrañaba, porque se realizaba como estaban acostumbrados a ver. En el caso de que algo diferente se hiciese, como el caso anterior de las coles, entonces normalmente aparece en los escritos de los historiadores de Indias.

³²⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 416.

³²⁸ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 227.

3.6. CAÑA DE AZÚCAR

3.6.1. INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LAS ISLAS DE BARLOVENTO

En el siglo XV la caña de azúcar española procedía de Levante, Granada y las islas Canarias. En las zonas peninsulares su cultivo, por tener un buen precio de venta, era muy importante, aunque en el caso de las Canarias mucho más, hasta el punto que son denominadas islas “del azúcar”. Lógicamente, por ser un cultivo muy interesante económicamente, los indios estuvieron interesados en propagarlo y domesticarlo en el Nuevo Mundo.

Colón, como navegante que era, debía conocer tanto la isla de Madeira como el archipiélago Canario, siendo ambos importantes centros de cultivo de caña azucarera y producción de azúcar, en los siglos XV y XVI. Tal vez por ello, el Almirante en su segundo viaje, en 1493 además de llevar campesinos, semillas y diversas plantas, llevó las primeras cañas azucareras a América, procedentes de las islas Canarias.

A su llegada a las islas, las cañas fueron plantadas por el descubridor de América, y en su carta a los Reyes de 1494, escrita desde la Isabela, informa de los resultados de la experiencia: *Unas poquitas que se pusieron, han prendido*³²⁹.

En aquellos primeros años de colonización de las Antillas, aunque la planta se desarrollaba, debían existir problemas para la obtención del azúcar, como se recoge en la primera Década de Anglería: *Raíces de las cañas de cuyo jugo se saca el azúcar, aunque sin jugo que coagule, criaron hasta en quince días cañas de á codo*³³⁰. Probablemente, faltaban expertos y la tecnología adecuada para la fabricación del azúcar.

Tal vez porque se creyese que las variedades llevadas anteriormente no eran idóneas para la obtención de azúcar en las islas, en 1501 Pedro de Atienza lleva de nuevo algunos ejemplares, procedentes de las islas Afortunadas. Esta nueva experiencia agrícola debió cosechar ciertos resultados, ya que en 1503 Pedro de Atienza y Miguel Ballester se asociaron en la primera industria azucarera, un trapiche ubicado en la Vega para producción del jugo de la caña. Posteriormente en 1505-1506, Alonso Gutiérrez de Aguilón y en 1512 Miguel Ballester intentaron obtener azúcar sólido para su venta en las islas (Del Río, 1991)³³¹.

³²⁹ Memorial que envió Colón con Antonio de Torres, de 30 de enero de 1494, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 400.

³³⁰ Década 1ª, tomo I, p. 164, publicada en Alcalá de Henares en 1511, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 401.

³³¹ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 305.

Sin embargo, a pesar de estos intentos, la producción de azúcar no era suficiente para abastecer los nuevos territorios, ya que se seguía solicitando su envío desde la metrópoli: *Yo tenía por cierto que los navío que iban á la Española tomaban carga en Canarias de las cosas que eran necesarias para las Indias, é agora el Almirante [D. Diego Colón], me ha escrito que no dexan ni consienten á los tales capitanes cargar cosa ninguna, é que en la dicha isla tienen mucha necesidad de algunos ganados é queso, é azúcar, é conservas, é otras cosas de que la dicha isla no está proveída, por ende Yó vos mando, que tengáis manera é proveáis como todos los navíos que fueren a la dicha Española, é tocaren en las dichas islas Canarias, tomen é se provean en ellas de ganados, é quesos, é azúcares, é conservas, é todas las otras cosas que son menester en la dicha isla Española*³³².

Como la puesta en marcha de trapiches o ingenios requería fuertes inversiones, los vecinos de las islas, consideraban que la Corona debía financiar las instalaciones experimentales o al menos, aportar algún tipo de ayuda para que fuesen menos gravosas. En este sentido, los Dominicos primero y, posteriormente los Jerónimos solicitaron al rey su intervención para el lanzamiento de las primeras actividades industriales azucareras, ya que durante todo el siglo, los frailes estuvieron siempre interesados en el estímulo de las empresas agrícolas o agroindustriales. Pidieron en diversos años y zonas de las islas de Barlovento que se impulsara económicamente la construcción de ingenios.

Sin embargo, ante las buenas perspectivas de negocio, aquellos hombres emprendedores que habían pasado a las Indias fueron capaces, únicamente mediante la iniciativa privada de instaurar los primeros ingenios azucareros. En 1514-1515, Gonzalo de Velloso instaló un trapiche en el Yaguaté, y Alonso Gutiérrez de Aguilón y Hernando Gorjón habían ubicado otro en Azúa³³³. Los ingenios, frente a las primeras plantaciones en el interior de la isla, se situaban en las regiones costeras. En el caso de Velloso, éste pudo conocer la tecnología azucarera que se utilizaba en Madeira, ya que había residido allí por ser ésta la tierra natal de su mujer.

Los buenos precios de venta del azúcar y los rendimientos económicos de estas primeras instalaciones rudimentarias debieron estimular la expansión de la industria. El licenciado Velloso amplió y construyó un verdadero ingenio azucarero. El 29 de octubre de 1518, se emite una Real Cédula al licenciado Figueroa, juez de residencia de la isla Española, recomendándole al licenciado Velloso, médico, vecino de la isla en atención a sus servicios en cuidar a los oficiales de manos e indios y haber sido el primero que ha hecho ingenios

³³² Real Cédula de Fernando el Católico a la Casa de Contratación, dada en Tordesillas a 25 de julio de 1511, Archivo de la Casa en el de Indias, 139-1-4, de De la Puente y Olea, M., (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 401.

³³³ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 306.

de azúcar allí³³⁴. Los reyes estaban pues, al tanto, del nacimiento de la nueva industria. En 1515, Oviedo llevó a España muestras de azúcar obtenido en la isla Española por Gonzalo de Vellosa, como manifiesta en su Historia General de las Indias.

En 1516, tres frailes Jerónimos fueron nombrados para la gobernación de la isla Española, éstos fueron informados y se hicieron eco de las peticiones de los vecinos para estimular las producciones agrícolas y la instalación de ingenios de azúcar. En 1517, los Jerónimos envían una muestra de azúcar obtenida por ellos al Cardenal Cisneros, por tanto, el azúcar debía ser todavía una novedad, ya que así parece apreciarse en la respuesta del Cardenal: *La caxa con el azucar, é con el algodón, é cañafistola que enviasteis recibimos, y parécenos que haría allí bien el azúcar, y el algodón. Vester Cardinalis Hispaniae*³³⁵. De nuevo, los Jerónimos pidieron al monarca que financiase los primeros ingenios, tal vez animados por las plantaciones de trigo reales en los Corregimientos.

La Corona no quiso implicarse en la implantación de estas industrias pero, consciente de las grandes necesidades de capital para su puesta en marcha, facilitó los créditos a los nuevos empresarios, además de materiales, herramientas, expertos en azucarería, exenciones de impuestos, etc., como se comentará más adelante en el epígrafe 4.2. Industria Azucarera.

En 1518 se nombró a Rodrigo de Figueroa nuevo Juez de Residencia de la Española, ordenándole por medio de una Real Cédula de 9 de diciembre de 1518 que estimulase entre los vecinos la construcción de ingenios³³⁶. El licenciado Figueroa no solamente fomentó las asociaciones de productores para construir ingenios sino que él mismo también formó sociedades productoras de azúcar, aunque posteriormente fue acusado de favorecer a aquellos que participaban en sus negocios. El hecho de que los representantes reales se introdujeran en esta actividad, refleja el interés económico que de ello se seguía, puesto que en sus manos estaban las concesiones de tierras, suertes de agua, etc.

Se comenzaron a construir los ingenios dominicanos, pero debido al enorme desembolso que suponían, fue necesario fomentar medidas que estimularan su instalación. El 23 de septiembre de 1519 se dictó una Real Provisión del rey D. Carlos a los jueces de apelación de la Audiencia de la isla Española, oficiales de ella y Cristóbal de Tapia, veedor de las Fundiciones de la isla, para que repartan las tierras y aguas que en dicha isla hubieren

³³⁴ Real Cédula al licenciado Figueroa, juez de residencia de la isla Española, recomendándole al licenciado Vellosa, médico, vecino de la isla en atención a sus servicios en cuidar a los oficiales de manos e indios y haber sido el primero que ha hecho ingenios de azúcar allí, 29-10-1518. AGI, Indiferente 419, L. 7, F. 787.

³³⁵ Archivo de la Casa de Contratación en el de Indias, 139-1-5, dada en Madrid el 22-12-1517, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 403.

³³⁶ Real Cédula dada en Zaragoza el 9 de diciembre de 1518, Residencia del licenciado Figueroa, AGI, Justicia, 45, Inchaústegui Cabral, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 311.

de repartirse a los vecinos de la misma que quisieren hacer ingenios de azúcar dándoles lo que necesitaren para el edificio que quisieren hacer y nada más³³⁷.

Siguiendo a Justo del Río, en 1519 había en la isla Española tres ingenios pertenecientes al alcalde Francisco de Tapia, al licenciado Barreda y al veedor Cristóbal de Tapia, que después fue de Juan de Villoria. Sin embargo, a partir de este impulso inicial comienzan a construirse 40 ingenios, acogándose a los beneficios reales para este tipo de industrias y molinos. En Concepción de la Vega, Francisco Orejón y Alonso Román, consiguieron una subvención de 500 pesos y 100 indios y, el tesorero Miguel de Pasamonte otros 500 pesos y más de 100 indios. En Puerto de Plata, al licenciado Pedro Vázquez y Diego de Morales les concedieron 400 pesos y muchos indios, también se concedieron muchos indios al licenciado Ayllón, Francisco de Ceballos, licenciado Juan Carrillo y Pero López de Mesa. En San Juan de la Maguana, Pero Alonso consiguió 100 indios y 300 pesos, Pedro Moreno casi 100 indígenas, el licenciado García de Barreda 150 indios en encomienda y 700 pesos, Juan de Tobar vacas y dinero y Cerón muchos indios. En Azua, obtuvieron 400 pesos Lope de Bardecí, Alonso Gutiérrez de Aguilón y Orduño Ordoñez y Diego de Jaén, éste último también con encomienda de indios, también recibieron encomiendas Hernando de Berrio y Luis de Valenzuela, y otros beneficiarios de indios y dinero fueron Alonso Fernández de las Varas, Juan de Orihuela y Alonso de Aguilar. En el Bonao, se concedió a una agrupación de vecinos 500 pesos, 200 vacas y 60 naturales en cuanto vacaren. En la Sabana, Juan Freyre obtuvo indios y 400 pesos. En Salvaleón de Higüey, se concedieron 400 pesos e indios a Juan de Mohedas y Francisco de Ferra. En Santiago se concedió alguna ayuda a Término de Velasco, Esteban de la Fuente y Martín Hernández. En Santo Domingo, obtuvieron 400 pesos Cristóbal de la Tapia y Gonzalo de Velloso, 500 pesos e indios recibieron los jueces Juan Ortíz de Matienza, Marcelo Villalobos, Cristóbal Lebrón y Ayllón. También recibieron ayudas los representantes del rey Pasamonte, Ampíes y Dávila. Otros beneficiarios fueron Diego Caballero, Velasco, Pedro de Ledesma, Francisco Tostado, Melchor de Castro y Jacome de Castellón (Del Río, 1991)³³⁸.

En aquella isla [la Española] hay muchos y muy ricos ingenios de azúcar, la cual es muy perfecta y buena; y tanta, que las naos vienen cargadas de ella cada un año (Fernández de Oviedo, 1526)³³⁹.

³³⁷ Real Provisión del rey D. Carlos a los jueces de apelación de la Audiencia de la isla Española, Oficiales de ella y Cristóbal de Tapia, Veedor de las fundiciones de la isla, para que repartan las tierras y aguas que en dicha isla hubieren de repartirse a los vecinos de la misma que quisieren hacer ingenios de azúcar dándoles lo que necesitaren para el edificio que quisieren hacer y nada más, de 23-9-1519, AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 145r-145v.

³³⁸ Declaración de Pedro Vázquez, en el juicio de Residencia del licenciado Figueroa, AGI, Justicia 46, FF. 18v, 16, 106, 235-236, 248. AGI, Justicia 45, F. 379v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, pp. 312-313.

³³⁹ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 16.

Puede observarse que fueron muchas las ayudas concedidas por la Corona, seguramente porque como los propios oficiales reales estaban interesados en el negocio, comunicaban al rey la importante inversión inicial que era necesario desembolsar y los grandes capitales circulantes que se requerían para su explotación, ya que entre ganados, leñas y mano de obra, los ingenios requerían fuertes sumas para mantenerse en funcionamiento.

Las grandes necesidades de capital determinaron el endeudamiento de muchos ingenios por lo que, a pesar del deseo de los indianos por poseerlos, muchos no fueron terminados y, realmente funcionaron en La Española en la primera mitad del siglo XVI veintiséis ingenios y tres trapiches.

A partir de 1530 los ingenios funcionaron regularmente en la isla Española y, sus dueños fueron los poderosos, los nuevos burgueses de las Indias. Aunque el elevado capital circulante de los ingenios hizo que muchos de ellos estuvieran completamente endeudados de forma que, a pesar de diversas ordenanzas reales que impedían ejecutar las deudas de propietarios de ingenios, muchos de ellos cambiaron frecuentemente de propietarios a lo largo del siglo. En 1532 Valian de Forne, mercader genovés, reclama a Juan del Valle que le abone daños y perjuicios por no haberle molido a tiempo cierta cantidad de azúcar³⁴⁰. En 1536 se emite una Real Cédula a pedimento de Domingo de Forne para pasar a la isla Española 8.000 ducados de vellón de plata para sustentar el ingenio que tenía en esta isla con Juan de Villoria³⁴¹.

Partiendo de Santo Domingo el cultivo de la caña azucarera se extendió a las otras islas, fundamentalmente Puerto Rico, Jamaica y Cuba. En estas islas, por su similitud climática con Santo Domingo, el cultivo prosperó de la misma forma y, se desarrollaron los ingenios azucareros. De hecho, cuando perdió importancia la actividad azucarera en Santo Domingo, Cuba se convirtió en el principal proveedor de azúcar del Continente Americano.

Rápidamente Santo Domingo produjo grandes cantidades de azúcar y, el cabildo, se apresuró a disponer la normativa legal que le permitiese cobrar el diezmo sobre este producto. A este efecto se redactó en 1533-35 el documento del Cabildo y Regimiento de la ciudad de Santo Domingo con el Obispo, Deán y Cabildo de aquella catedral, sobre el es-

³⁴⁰ Valian de Forne, mercader genovés, vecino de la ciudad de Santo Domingo, con Juan del Valle, mayordomo de ingenio, sobre que éste le abone el perjuicio que le causó por no haberle molido a tiempo cierta cantidad de caña de azúcar. 5 Piezas. AGI, Justicia, 14, N. 1, 1532-1552.

³⁴¹ Real Cédula de 8-10-1536 a pedimento de Domingo de Forne, por sí y en nombre de sus consortes y compañía, dándole licencia para que por término de dos años pueda pasar a la isla Española 8000 ducados de moneda de plata y vellón labrada según la ley y manera que se pasó a las Indias en tiempo del rey católico, la cual moneda pueda labrar en cualquier casa de moneda de estos reinos. El peticionario tenía en la isla un ingenio de azúcar en compañía de Juan de Villoria y pedía esta licencia para sustentar el dicho ingenio y pagar a las personas que con él tenía. AGI, Documentos Santo Domingo 868, L.1, FF. 2r-2v.

tablecimiento de iglesias en los ingenios y estancias y destinar clérigo en ellas pagado de los diezmos³⁴².

Aunque posteriormente, Cuba destacó en la producción azucarera a lo largo del siglo XVI, Santo Domingo fue la isla “del Azúcar”, impregnada de ingenios para la elaboración del dulce, como se deduce de las muchas cédulas de litigios por la propiedad de los ingenios, pagos de diezmo,... Se puede citar el pleito entre Ruy Fernández y Melchor de Torres para que se anule la venta de un ingenio por ser de mayorazgo³⁴³ en 1561-1570, la Real Provisión ejecutoria que mantenían los dueños de ingenios de azúcar de Santo Domingo con el Arzobispo sobre la forma de pagar el diezmo de 1555³⁴⁴, otra Provisión similar en 1560³⁴⁵ o los pleitos de Margarita de Fuentemayor con Melchor de Torres³⁴⁶.

Siguiendo a Justo del Río, en 1515 comienza el cultivo de la caña azucarera en Puerto Rico y en 1523, Andrés de Haro y Tomás de Castellón construyen el primer ingenio. Casi veinte años después, Gregorio de Santolaya edificó el segundo en las proximidades de San Juan³⁴⁷. En 1528 se dicta una Real Cédula para que la ciudad de Puerto Rico no pague derechos de almojarifazgo de las herramientas y materiales que pasaren para la construcción de los ingenios de azúcar hasta que estén acabados³⁴⁸.

Tiene esta isla [Puerto Rico] mui buenos ingenios, y trapiches de açucar en los cuales y en los hatos de vacas, y demás sementeras, por falta de los naturales ai negros y mulatos libres en cantidad de dos mil, que tienen los vezinos de la ciudad para el beneficio de las haciendas [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁴⁹.

³⁴² El Cabildo y Regimiento de la ciudad de Santo Domingo con el Obispo, Deán y Cabildo de aquella Catedral, sobre el establecimiento de iglesias en los ingenios y estancias y destinar clérigo en ellas pagado de los diezmos, 1533-35. AGI, Justicia 12, N. 1, R. 2.

³⁴³ Ruy Fernández de Fuenmayor, vecino de la ciudad de Santo Domingo, con Melchor de Torres, de la misma vecindad, sobre que se anule la venta hecha de un ingenio por ser de mayorazgo, 1561-1570. 2 Piezas. AGI, Justicia 22A y 22B, 1561-1570 y 1564-1571, Id. 1 Pieza.

³⁴⁴ Real Provisión ejecutoria para Sebastián Rodríguez, procurador de los dueños de ingenios de azúcar de Santo Domingo, en el pleito que mantienen con el arzobispo de dicha ciudad, sobre la forma de pagar el diezmo, 14-9-1555. AGI, Documentos Patronato 283, N. 1, R. 9.

³⁴⁵ Real Provisión de Receptoría a petición de la ciudad de Santo Domingo, de la isla Española y dueños de ingenios de azúcares de dicha isla en el pleito que tratan con el arzobispado de dicha ciudad y el obispado de Concepción de la Vega, 9-1-1560. AGI, Documento Patronato, 285, R. 130.

³⁴⁶ Doña Felipa Margarita de Fuentemayor, vecina de Santo Domingo con Melchor de Torres, sobre la posesión de las 3/4 partes del ingenio Santiago de la Paz, 1571-1576. AGI, Justicia 24A, y Felipa Margarita de Fuentemayor, vecina de la ciudad de Santo Domingo, con Melchor de Torres, de la misma vecindad, sobre la entrega de rentas de un ingenio, 1572. AGI, Justicia 981, N. 1.

³⁴⁷ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 321.

³⁴⁸ Real Cédula de 2-10-1528 para que la ciudad de Puerto Rico no pague derechos de almojarifazgo de las herramientas y materiales que pasaren para la construcción de los ingenios de azúcar hasta que estén acabados. AGI, Indiferente 421, L. 13, F. 387v.

³⁴⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 44.

De la misma forma que se llevó a Puerto Rico, la caña de azúcar también colonizó Jamaica y, posiblemente se construyeran ingenios, pero al estar peor comunicada y con menos disponibilidades de mano de obra y leña, es difícil que estos compitieran con los de las grandes islas. En 1559 se registra un pleito con don Juan de Velasco y Vallejo en Puerto Rico por la posesión de un ingenio³⁵⁰.

En Cuba, posiblemente debido al enorme despoblamiento que sufrió la isla por las sucesivas viruelas, aunque se empezaron y se solicitaron ayudas, se tardó más tiempo en construir el primer ingenio, aunque posiblemente se extraía el jugo de la caña de forma rudimentaria porque el cultivo ya estaba naturalizado. Sin embargo, hasta la segunda mitad del siglo XVI no se situaron ingenios en Cuba, pero cuando lo hicieron, aprovechando las dificultades económicas y técnicas de los ingenios dominicanos, tomaron el relevo en la producción de azúcar.

La sobreexplotación de las tierras, a las que no se concedía descanso alguno, las grandes necesidades de mano de obra, muy encarecida por la escasez de esclavos negros y de indígenas mermados por las enfermedades, y las necesidades de capital para financiar el aprovisionamiento de leña y animales para las tareas de molienda y agrícolas, fraguaron el declive de los ingenios de la Española, en la segunda mitad del siglo XVI. Para entonces, el cultivo ya estaba implantado en Cuba y la industria, se trasladó allí en busca de una producción con menores costes y tierras menos agotadas, ya que además debido a la proliferación de fábricas el suelo se había encarecido mucho en Santo Domingo y era difícil adquirir la cantidad suficiente para los ingenios.

En 1523, se extienden las ayudas para la construcción de ingenios a Cuba: *El Rey: nuestros oficiales de la isla fernandina [Cuba]; por que por experiencia se ha visto, que después que plugo a Nuestro Señor que la granjería del azúcar se comenzase, la dicha isla va en acrecentamiento, é abundancia, de que se espera que redundará á los vecinos é pobladores della mucha utilidad, é ennoblecimiento, é mas perpetuidad, é que Juan Mosquera en su nombre, se hizo relación que en esa isla, muchos vecinos é moradores della querían hacer ingenios y darse á la dicha granjeria, y que a cabsa de ser muy costoso el edificio de los dichos ingenios, é lo que se requiere para los sostener, la dicha granjería no se podría comenzar ni permanecer, si Vos no mandásemos prestar á algunas personas alguna cantidad de maravedises... suplicándome mandase así proveer, é como la mi merced fuese. E por que Yó tengo mucha voluntad que los vecinos y pobladores desa isla [de Cuba], reciban merced en todo lo que oviere lugar, y que en esto por ser cosa tan necesaria sean favorecidos é ayudados, tóvelo por bien, por ende Yó vos mando, vos informéis qué personas hay en esa isla, que tengan manera, ó comienzo para hacer ingenios de azúcar, y que no tengan posibilidad por sí solos hacer un ingenio, é que sean personas hon-*

³⁵⁰ El fiscal con don Juan de Velasco y Vallejo sobre la posesión de un ingenio de azúcar que éste tenía en Puerto Rico, 1559. 1 Pieza. AGI, Justicia, 997.

radas, cual á vosotros pareciere, [...]»³⁵¹. Además se mandaba prestar 4000 pesos para las nuevas fábricas que se instalasen.

En unos años, América pasó de ser receptora del azúcar peninsular y canario a, primero autoabastecerse y en breve, exportar a la metrópoli sus excedentes de azúcar. En 1522 ya se registra la llegada de naves procedentes de América cargadas de azúcar, como consta por una carta dirigida al Rey de Portugal solicitando la devolución de una nao cargada entre otras cosas de azúcar: *Serenísimo é muy amado Rey é Príncipe, etc. Nos enviamos al Secretario Cristóbal Barroso para que de nuestra parte nos hable lo que del sabéis, acerca de la nao de un Alonso de Algaba nuestro vasallo, que viniendo de las nuestras Indias por este mes de marzo pasado con cierto oro, perlas, y azúcar, y otras cosas, fue tomada por un corsario francés en las costa de vuestros Reinos, y después cobrada en favor de vuestra armada, que anda en guarda de la costa de vuestro reino, [...] en Vitoria á 23 de mayo de 1522 años, registrada en los libros de la Casa de Contratación*³⁵².

En 1525, Anglería escribe a su amigo el Arzobispo de Cosenza: *Nos han llegado de la Española tres embarcaciones cargadas de panes de azucar y pieles de buey, las cuales abundan tanto en las islas [las Antillas], que no saben que hacer con ellas. Traen también otras mercancías*³⁵³. De aquí en adelante, América será el gran proveedor de azúcar de España, cuyos cultivos azucareros irán decayendo al no poder competir con el producto americano.

3.6.2. EXTENSIÓN DE LOS ENSAYOS AGRÍCOLAS AL NUEVO CONTINENTE

Cortés se ocupó de llevar la caña de azúcar a la Nueva España. Siguiendo a Del Río, comenzó la instalación de un trapiche en Tuxtla en 1526. Llevó el cultivo de esta planta a Tlaltenango y Cuernavaca donde antes de 1535 levantó un ingenio. Asimismo, siguiendo a Del Río, en 1528, Rodrigo de Albornoz comenzó la construcción de un molino de azúcar en Cempoal que empezó a funcionar en 1531³⁵⁴. Simultáneamente se edificaron los primeros ingenios en Cuernavaca y Veracruz.

La producción de azúcar, además del cultivo, debió extenderse rápidamente, ya que en un pleito de 1532 se afirma que aún valiendo el azúcar antes tres veces más, en el mismo

³⁵¹ Archivo de la Casa de Contratación en el de Indias 139-1-6, dada en Valladolid, a 13-2-1523, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 406.

³⁵² Carta que el 23 de mayo de 1522 dirige el Príncipe, al Rey de Portugal por medio de Pedro de los Cobos, su Secretario, registrada en el Archivo de la Casa de Contratación, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 407.

³⁵³ Carta al Arzobispo de Cosenza desde Madrid, 22 de febrero de 1525, Décadas, tomo I, p. 89, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 408.

³⁵⁴ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 322.

año, los precios eran lo bastante altos para que muchos se animasen a hacer ingenios³⁵⁵. Sin embargo, esta bajada del precio del azúcar parece corresponder a la abundancia de ingenios y plantaciones y, con ellos, de grandes producciones de azúcar en el mercado.

A partir del año 1530, el azúcar se convirtió en un producto estrella en el mercado americano y además se exportaba continuamente a la metrópoli, aunque debido a los problemas de financiación y rentabilidad, los ingenios cambiaron a veces de propietarios.

Los ingenios mejicanos también tuvieron problemas financieros y como consecuencia, se vieron envueltos en diversos litigios. En 1566-1571 Martín Cortés, Marqués del Valle reclama las rentas del ingenio del Tlaltenango³⁵⁶ o posteriormente a Alonso Pérez Martel se le reclama el préstamo que le hizo su Majestad para edificar un ingenio³⁵⁷.

Además del oro y de la plata, México da también mucho azúcar y cochinilla, dos mercancías muy preciosas, plumas y algodón. Pocos buques de España vuelven sin cargamento, lo que no sucede en el Perú. Es excelente tierra y muy poblada, y nada le faltaría si lloviese más. La Nueva España envía al Perú, caballos, carne de vaca y azúcar (López de Gómara, 1552)³⁵⁸.

Volviendo a México, están al Sur los pueblos de Cuernauaca, las Amilpas, Guastepeque, Quautla, Acapixtla del Marqués del valle 10 leguas de México donde ay famosos valles de temple caliente, y en ellos muchos ingenios de [moler] caña dulce, de que se haze grande cantidad de açucar [blanco, y] muy bueno, [...] ³⁵⁹. La villa de Nixapa, dista de Guaxaca a lesueste 20. leguas en el Camino Real de Chiapa, y Guatemala, es de temple de primavera, el trato principal de ella son ingenios de açucar y otros frutos, [...] ³⁶⁰. Son abundantes de mais [Guaxaca] y otras semillas, y frutas de la tierra, y de España, ay cacaguatales, y algunos ingenios que se haze cantidad de miel, y açucar, [...] ³⁶¹. Ay inge-

³⁵⁵ Memorial de la Ciudad de Méjico. AGI, Patronato 180, R. 53, F. 834, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 323.

³⁵⁶ Martín Cortés, Marqués del Valle contra Miguel Rodríguez Acevedo, vecino de la ciudad de México, sobre el cobro del arrendamiento del ingenio de Tlaltenango, 1566-1571. 2 Piezas. AGI, Justicia 174.

³⁵⁷ Caja de México. Indiferente. Relaciones y noticias de los valores de la Real Hacienda, de lo que se debía por tributos y cargas, así en las cajas de este reino a que son relativas como en las cajas de Santo Domingo, Cuba y Puerto Rico, 1539-1701. N. 3. Obligación y fianzas de Alonso Pérez Martel del préstamo de 6000 pesos que su Majestad le hizo para labrar un ingenio. AGI, Contaduría 809.

³⁵⁸ López de Gómara, F. (1553): *La Conquista de Méjico*. Ed. Medina del Campo, F. 339, de De la Puente y Olea, M., 1900, *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 409.

³⁵⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 157.

³⁶⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 168.

³⁶¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 169.

nios de açucar [Guadalajara] con que se hazen regaladas conseruas, tiene todo lo demas necessario para la vida humana (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁶².

También en Guatemala se multiplicaron los cañaverales y, como consecuencia los ingenios de azúcar: *La ciudad es abundantissima, y varata de todo genero de sustento, vna hanega de trigo vale de ordinario dos tostones, que son ocho Reales; vna de guaranços cinco, vna gallina un real 16 libras de vaca vn Real vna arroba de açucar 16 y todo a este respeto, tiene en el distrito grandes crías de ganado mayor, de serda y menor, cantidad de cauallos, y de mulas, ricos ingenios de açucar por cuiu causa de todo abunda, y es varata [...]³⁶³. Cerca de este pueblo [San Joan de Amatitan, Guatemala] está un poderoso ingenio y haziendas de cañauerales, donde se haze mucho açucar, que era de Joan Gonçales donís, y aora es de sus herederos, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁶⁴.*

En su naturalización por Centroamérica, la caña azucarera llegó también a Nicaragua y Panamá: *Y cerca [de la ciudad de Granada, Nicaragua] tiene vn ingenio de açucar, sin lo que le viene del Piru con otros regalos de vino azeitunas, patas, y otros dulces [...]³⁶⁵. Ay también [alrededor de Panamá] algunos ingenios de açucar, y en esta forma corren las 12 leguas hasta Panamá (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁶⁶.*

Una vez extendido por Centroamérica, a partir de la segunda mitad del siglo, el cultivo de la caña azucarera se extendió por Ecuador, Colombia, Perú, Venezuela, etc.

Ay en Pamplona grandes cañaverales de caña dulce, donde se haze grande cantidad de açucar, y para moler la caña ay diez y siete ingenios [...]³⁶⁷. [Ay] Cañas de açucar, ingenios y trapiches de miel y açucar [en Zaragoza] [...]³⁶⁸. Tiene [Popayán] muy buenos ingenios de açucar [...]³⁶⁹. Cerca de la ciudad de Quito está al poniente la prouincia de los Yumbos

³⁶² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 172.

³⁶³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 205.

³⁶⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 206.

³⁶⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 233.

³⁶⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 287.

³⁶⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 305.

³⁶⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 317.

³⁶⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 335.

tierra de temple caliente de mucha montaña, ay ingenios de açucar, y en los árboles colmenas con cera, y miel [...] ³⁷⁰. Cerca de este pueblo [en Ecuador] está el de Pelileo, y Patate, donde ay una puente hecha de crisnejas para pasar el río, que es algo rápido y caudaloso, donde ay ingenios de açucar y otros muchos pueblos, como son San Andrés, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948) ³⁷¹.

En 1592, se pide información en la Audiencia de Quito sobre lo sucedido con un ingenio de azúcar del que se hacía una merced al convento de San Pedro Mártir y al que el presidente Barros le quitó los mitayos ³⁷².

El testimonio de los historiadores de Indias confirma esta abundancia de azúcar en Perú.

El azúcar es otra granjería más general, pues no sólo se gasta en Indias, sino también se trae a España harta cantidad, porque las cañas se dan escogidamente en diversas partes de Indias: en Islas, en México, en Perú, y en otras partes han hecho ingenios de grande contratación. De el de la Nasca me afirmaron, que solía rentar de treinta mil pesos cada año. El de Chicama junto a Truxillo también era hacienda gruesa, y no menos lo son los de la Nueva-España, porque es cosa loca lo que se consume de azúcar y conserva en Indias. De la isla de Santo Domingo se traxeron en la flota que vine, ochocientas y noventa y ocho caxas y caxones de azúcar, que siendo del modo que yo las vi cargar en Puerto-Rico, será á mi parecer cada caja de ocho arrobas. Es ésta del azúcar la principal granjería de aquellas Islas: tanto se han dado los hombres al apetito de lo dulce (P. Acosta, 1792) ³⁷³.

Es tan general la caña dulce en todo lo que de la América se comprende en la tórrida zona, que no hay provincia poblada de españoles de cuantas en ella se incluyen, que no alcance a gozar su apetecible fruto, por la grande abundancia que dél se coge en las tierras calientes de temple yunca y en las de moderado calor. Y ha acarreado esta planta tan grande provecho a estas Indias, que muchas tierras que se suyo eran inhabitables, principalmente para españoles, por su esterilidad y clima destemplado y malsano, ha sido causa de que se habiten y de que por la gran copia de azúcar que en ellas se coge sean ricas y frecuentadas de muchos que de varias partes acuden a comprar tan suave mercadería. Trajo la caña dulce de España un Pedro de Atienza, vecino de la Concepción de la vega, de los primeros

³⁷⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 343.

³⁷¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 345.

³⁷² Real Cédula al Presidente y Oidores de la Audiencia de Quito para que informen sobre lo que sucede con un ingenio de azúcar propiedad de Constantino de Silbera y de Catalina de Gamarra y del que se hacía una merced al convento de San Pedro Mártir y al que el Presidente Barros les quitó los mitayos, 9-11-1592. AGI, Quito 211, L. 3.

³⁷³ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, pp. 264-265.

pobladores de la isla Española; y diéronse primero estas cañas en aquella isla, de adonde se extendieron por todas las Indias y fueron traídas a este reino del Perú muy a los principios de su fundación; adonde se dan tan bien, que ninguna tierra le hace ventaja, respecto de haber en él temples muy aparejados para esta planta [...]. En todas estas Indias vale muy barata la miel de cañas, la azúcar y cuanto della se hace; en la comarca del Cuzco, donde se coge la mejor azúcar deste reino, vale de ordinario la arroba de cuatro a cinco pesos, y en otras partes es más barata; y en esta ciudad de Lima es el precio común de una botija de miel cuatro pesos, y otro tanto una arroba de azúcar, que es lo mismo que ocho reales en España (P. Cobo, 1653)³⁷⁴.

Ay muchos cañauerales [Cuenca] de caña dulce de que hazen açucar y miel de cañas para el regalo de la ciudad, conseruas que lleuan a Guayaquil [...]³⁷⁵. [Y en particular en el valle de Chicama que esta 5 leguas de la ciudad [Truxillo del Perú] al Norte, es muy gran valle y fertilissimo, donde se coge mucho mais, trigo y las demás semillas, y ay muchos chabucanos, cañauerales de caña dulce con grandes ingenios donde se haze cantidad de açucar] [...]³⁷⁶. Ay muy buenos cañauerales [Arçobispado de Lima] y ingenios donde se haze mucho açucar [...]³⁷⁷. El Valle de Guaura, rico de ingenios de açucar, y de labor, y ganado, ay otro corregidor [...]³⁷⁸. Tiene esta ciudad [Cusco] en su contorno muchos valles muy fértiles, y abundantes, de muchas frutas de España y de la tierra con mucho regalo, donde tienen los españoles, vezinos de ellos sus haziendas, y caserías con viñas, ingenios de açucar, guertas [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁷⁹.

También a Chile se extendió el cultivo de los cañaverales: *Este valle [Copiapó], aunque pequeño es fertilissimo, en el qual se da el mais con grande abundancia, están en él las haciendas del General Francisco de Aguirre de viñas, y açucar, [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁸⁰.

³⁷⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 405.

³⁷⁵ Vázquez de Espinosa, A., 1948, *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 354.

³⁷⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 365.

³⁷⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 440.

³⁷⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 442.

³⁷⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 556.

³⁸⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 675.

3.6.3. TÉCNICAS DE CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

La Caña azucarera se cultivaba en las islas Canarias principalmente en zonas costeras de altitud inferior a 500 metros, con climas de temperaturas suaves y alto nivel de humedad o posibilidad de riego, ya que este cultivo tiene grandes necesidades de agua. A medida que el cultivo se extendió, para ganar terreno, se situaba también en terrazas y banquetas, esta última circunstancia dificultó y encareció el cultivo en las islas que, a lo largo del siglo XVI fueron perdiendo cuota de mercado en favor del azúcar americano.

La caña dulce fue introducida en las islas Canarias por el Gobernador Pedro de Vera que la hizo traer de la isla de Madeira, adoptando seguramente la tecnología portuguesa para su cultivo.

Previamente a la plantación, el terreno tenía que ser preparado mediante diversas labores. En el caso de Canarias, no aparece en la documentación el término barbecho, sino solamente la “remuda” de tierras cansadas. Ello parece indicar que la tierra se explotaba de forma intensiva hasta que se agotaba trasladando entonces la plantación a otro terreno. Sin embargo, en el cultivo de la cuenca mediterránea se dejaban tierras en barbecho para no agotar la fertilidad de la tierra, como también se refleja en algunos documentos indios, como en la relación de tierras del ingenio Santiago de la Paz en que se recoge la dedicación de una suerte de tierra a barbecho³⁸¹. Por tanto, también el cultivo mediterráneo de la caña tuvo su influencia en las Indias.

Una vez preparado el terreno, se daba una última labor previa a la siembra que solía hacerse en mayo o junio en la cuenca mediterránea, y de marzo a mayo en Canarias, según los años³⁸².

El cultivo de la caña de azúcar, al igual que la propia planta, se llevó desde las islas Afortunadas. Numerosas Reales Cédulas solicitaban el envío de maestros de hacer azúcar procedentes de las islas canarias e, inicialmente también de labradores que supiesen del cultivo, ya que en este caso, por ser algo muy específico solían ir asociados. Dichas Cédulas aparecen relacionadas en el epígrafe 4.2. Industria Azucarera.

³⁸¹ Se relaciona una “suerte de barbecho para poner” en la relación de tierras del ingenio Santiago de la Paz. AGI, Justicia 22-A, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 337.

³⁸² AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 2316, Juan de San Martín da a partido a Pedro Sánchez 3 pedazos de tierra, para que éste las siembre con sus cañas a principios de marzo, pagando el otorgante una labor de 3 rejas y la mitad de la cura, 8-1-1514 y AHPGC- Protocolos Notariales, legajo 177, Juan Pardo se concertó con Diego Fernández para ponerle una suerte de cañas en Taganana el mes de marzo de 1506, por 3 doblas, 24-11-1505, de Aznar Vallejo, E. (1983): *La Integración de las Islas Canarias en la Corona de Castilla (1478-1526)*. Madrid, Universidad de Sevilla y de La Laguna, p. 278.

Normalmente, tanto en España como en las Indias, las técnicas culturales aplicadas a la preparación del terreno para el cultivo de la caña azucarera incluían la quema de los restos vegetales, limpieza del terreno (en Canarias, también desmonte³⁸³) con desherbado y preparación de la tierra mediante cuatro o cinco pases de reja³⁸⁴.

Algunos autores (Sauer, en la obra de Del Río) consideran que, influenciada por los cultivos indígenas, en algunos casos se plantaba la caña apilando la tierra en montones o camellones e insertando en ellos los tallos de la caña, estos camellones se hacían manualmente con azadas. Sin embargo, en el momento que la explotación se desarrolla a gran escala, incluso en los primeros años del cultivo en las Antillas, este tipo de plantación prolongaba todavía más las labores de la caña, por lo que era necesario aplicar las técnicas españolas.

Debido a las grandes necesidades de riego de este cultivo, en Canarias los tallos se colocaban a lo largo de un surco, que tenía que ser preparado previamente a la plantación³⁸⁵. De esta forma, se garantizaba la llegada del agua a la planta. En la cuenca mediterránea posiblemente también se utilizase el sistema de surcos o similar para irrigar las plantas desde la acequia. En América, las cañas también fueron regadas durante su cultivo, probablemente con el mismo sistema transferido por los maestros canarios que fueron a las Indias. Estas labores de arado y surcado, antes de la plantación, encarecieron ésta considerablemente.

Una vez plantados los tallos, cuando la planta alcanzaba un tamaño suficiente se comenzaban las labores que principalmente eran: cava, riego, escarda, entutorado y lucha contra las plagas. Estas labores de cava y escarda, son las mismas que se comentaron en el epígrafe dedicado a las técnicas de cultivo del trigo. El entutorado se ha descrito en el epígrafe de las técnicas culturales aplicadas a la vid y, en ocasiones, se aplicaba para evitar la invasión de unas cañas a otras y mantener cada una en el espacio asignado por su marco de plantación.

La lucha contra las plagas era fundamental en el cultivo de la caña, porque los ratones, gusanos, hormigas causaron verdaderos estragos en las plantaciones, por ello, la obligación

³⁸³ Archivo Histórico Provincial de Gran Canaria (AHPGC)- Protocolos Notariales, legajo 2.316, Juan de Soria da una suerte a Antón García y Pedro de Nicolás para que la limpien y desmonten antes de finalizar marzo, 18 de febrero de 1510, de Aznar Vallejo, E. (1983): *La Integración de las Islas Canarias en la Corona de Castilla (1478-1526)*. Madrid, Universidad de Sevilla y de La Laguna, p. 278.

³⁸⁴ Declaración de Andrés de Cepeda a la quinta pregunta de la probanza del cabildo catedralicio. AGI, Justicia 983, N. 2., Pieza 2, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 337.

³⁸⁵ AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 735, Acuerdos entre Diego García y Juan Sánchez, cañavero, para arar, surcar y plantar, 28-5-1522 de Morales Padrón, F.: *Ordenanzas del Concejo de Gran Canaria, de los azúcares e ingenios*, citado en Aznar Vallejo, E. (1983): *La Integración de las Islas Canarias en la Corona de Castilla (1478-1526)*. Madrid, Universidad de Sevilla y de La Laguna, p. 279.

de proteger el cultivo aparece recogida en algunos contratos para encargar el cultivo de la caña a segundas personas. Este problema fue muy importante en las islas de Barlovento donde fueron frecuentes plagas de ratones y hormigas.

Para el desherbado de las cañas, se introducían a veces animales en las fincas, por tramos y según la edad y tamaño de las plantas, ésta era una labor beneficiosa pero que requería ciertos cuidados para que los animales no dañasen las plantas. También contra el fuego fue necesario proteger las cañas.

El conjunto de las labores y cuidados que recibía la caña se denominaba “cura” y era fundamental para obtener un buen producto final, hasta el punto que en algunos conciertos para explotar una plantación de caña se establecía la obligación de “curar” las plantas³⁸⁶. Estos cuidados debieron trasladarse a América, puesto que eran imprescindibles para el cultivo. En un documento del Archivo de Indias, respecto a las cañas, aparece: *las deshierban y apuercan dos o tres veces y antes que se mueva se deshierba otras dos o tres veces, por respeto que no le hagan daño los ratones*³⁸⁷.

Una vez plantados los tallos producían nuevos brotes, de forma que la primera cosecha podía obtenerse a los 12 o 24 meses. Normalmente en España el primer corte se daba a los dos años, sin embargo, en las Antillas, en suelos ricos en materia orgánica y con riego abundante, era posible tener la primera cosecha en un año.

Estos retoños que se cortaban por primera vez al año o dos años, eran las cañas llamadas de “hoja”. En el siguiente corte, dos años después, se obtenía la zoca, y en el tercer corte, la “rezoca”. Normalmente en España había dos años entre corte y corte, pero en América este período variaba según el terreno y las condiciones. En las Antillas este tiempo normalmente se reducía y, las plantaciones incluso duraban más y no se agotaban hasta la cuarta o quinta corta.

En el instrumental para las labores específicas de la caña, en Canarias, se citan cuchillos para cortar y hocinos para desburgar, estas herramientas también fueron necesarias en las Indias.

Las cañas debían cortarse por la base con cuidado de no arrancar la raíz y, el momento para hacerlo dependía del desarrollo vegetativo de la planta. Tras cortar las cañas, se lim-

³⁸⁶ AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 734, el bachiller Cristóbal de la Coba da a Gonzalo de Ocaña 4 suertes de tierra, 2 de hoja y 2 de zoca, para que las cure a cambio de la décima parte del azúcar, 1519, y AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 737, Antonio y Bartolomé Rosales dan a curar a Juan Hernández 1 suerte de zoca, 1 suerte de rezoca y 1 suerte de cañas de planta, de Aznar Vallejo, E. (1983): *La Integración de las Islas Canarias en la Corona de Castilla (1478-1526)*. Madrid, Universidad de Sevilla y de La Laguna, p 279.

³⁸⁷ AGI, Justicia 983, N. 2, Pieza 2, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 337.

piaban desprendiéndolas del “cogollo”, es decir, las hojas y puntas que se ataban en unos manojos llamados “flejes”. En América, debido a las elevadas necesidades de leña para mantener en funcionamiento los hornos de obtención de azúcar, los “flejes” se utilizaron como combustible en las calderas para economizar madera.

Por la falta de leña que generalmente padece casi todo este reino del Perú, era muy grande la costa que ella tenía a los señores de ingenios para cocer el caldo de las cañas; mas, como el ingenio de los hombres constreñidos de la necesidad se adelgaza y despier-ta tanto, vino a encontrar modo como socorrer esta necesidad y remediar este daño en esta forma: solíase la caña, después de exprimida, echar por cualquier parte, por no parecer de utilidad alguna; mas advirtiéndose en que secándola bien al sol podría servir de leña, hicieron la experiencia y salió tan bien, que casi en todos los ingenios y trapiches de azúcar deste reino, con solo el cogollo y hojas de la caña y con el bagazo (así llaman a la caña mo-lida y exprimida) se cuece y beneficia su licor (P. Cobo, 1653)³⁸⁸.

El vocabulario específico asignado a las labores de la caña también se trasladó al Nuevo Continente, ello sólo tiene sentido asociado a un traslado global de las técnicas de cultivo y operaciones posteriores.

³⁸⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 406.

3.7. CULTIVOS LEÑOSOS

3.7.1. Cítricos

3.7.2. Olivo

3.7.3. Frutales

3.7.4. Otros árboles

3.7.1. CÍTRICOS

3.7.1.1. INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CÍTRICOS EN LAS ANTILLAS

Desde los primeros momentos de la Conquista, los cítricos se llevaron a las islas para intentar aclimatarlos, junto con otras plantas procedentes de nuestro país. Sin embargo, a diferencia de otras, en el caso de los cítricos su adaptación al nuevo medio natural fue sencilla y en breve, sus arboledas poblaron las Antillas. También es posible que existiesen variedades autóctonas.

Entre las medidas reales que estimulaban el envío de plantas para sembrar en el Nuevo Mundo, se incluían plantones de árboles, en algunos casos llevados incluso con cepellón para proteger la planta en el trayecto, sin embargo, normalmente no se especifica el tipo de árboles llevados.

Los cítricos debieron encontrarse entre esos árboles llevados tempranamente a colonizar las Antillas, porque en muy poco tiempo se habían extendido por las islas de forma espectacular. Fueron aclimatados en muy poco tiempo, ya que en 1518, el padre Las Casas informa de la destrucción de una huerta de los dominicos en la ciudad de Santo Domingo con granados y naranjos dulces y secos y agrios³⁸⁹. Posteriormente, cerca de 1520, el mismo religioso pasa a Cumaná y afirma encontrar maravillosas naranjas³⁹⁰.

Primeramente, se naturalizaron los cítricos en Santo Domingo y, en vista de los grandes resultados obtenidos con su cultivo, se aclimataron también en el resto de las islas del Caribe: Puerto Rico, Cuba y Jamaica.

De las que llevaron de España hay en aquella isla, en todos los tiempos del año, mucha y buena hortaliza de todas maneras, muchos ganados y buenos, muchos naranjos dulces y agrios, y muy hermosos limones y cidros y de todos estos agrios, muy gran cantidad [...] (Fernández de Oviedo, 1526)³⁹¹. Esta rápida aclimatación en las islas se refleja en la obra de Fernández de Oviedo, relacionando también las variedades de cítricos que encontró.

³⁸⁹ Las Casas, B. de (1951): *Historia de las Indias*. México, F.C.E., T. III, p. 271, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 171.

³⁹⁰ Las Casas, B. de (1951): *Historia de las Indias*. México, F.C.E., T. III, p. 375, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 171.

³⁹¹ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 16.

Una vez que se consiguió el cultivo de cítricos en las islas, se mantuvo a lo largo del siglo, como se puede apreciar en el testimonio del padre Cobo: *En la primera tierra poblada de españoles en que desembarqué cuando vine a Indias, que fue en un pueblo de la isla Española llamado la Yaguana, me maravillé mucho, y los demás que venían conmigo de España, de que caminando de la mar al pueblo, que estaba como media legua la mar adentro, entre los árboles silvestres que en el camino había, que era de montaña cerrada, topásemos muchos limones ceutíes, que en grandes racimos sobre las ramas de otros árboles pendían sobre el camino, y casi nos daban en las cabezas, que esparcían por aquel bosque su agradable fragancia. Y después, otras muchas veces me aconteció caminando por aquella isla, topar gran suma de limones y naranjos cargados de hermosísimo fruto, por los montes, entre los árboles silvestres, que no pocas me causó alguna lástima de ver se perdiesen en aquellos desiertos tantos limones y naranjas, así agrias como dulces... Y fuera de la isla Española y las demás de Barlovento, hay también en otras muchas de la Tierra Firme cantidad de naranjales sin dueños por los montes y arcabucos* (P. Cobo, 1653)³⁹².

Ai en la ciudad [La Habana], y alrededor della muchos platanales, palmas de cocos, ciuelos de la tierra, piñas, naranjos, limones y otros árboles vistosos, con todas las legumbres, y hortalizas de España (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁹³.

3.7.1.2. LA ACLIMATACIÓN DE LOS CÍTRICOS EN EL NUEVO CONTINENTE

Sólo estos rendimientos excelentes obtenidos en las islas de Barlovento podían explicar que, en muy poco tiempo los agrios se cultivasen también en Tierra-Firme: *Hay asimismo en Tierra-Firme, así como naranjos agrios y dulces, y limones y cidros, y todas hortalizas, [...] (Fernández de Oviedo, 1526)*³⁹⁴.

Incluso él mismo tenía una huerta de cítricos en Santa María del Antigua del Darién: *Y entre las que había en la ciudad en la ciudad de Santa María del Antigua del Darién, yo hice una que me costó más de mil y quinientos castellanos, y tal, que a un gran señor pudiera acoger en ella y muy bien aposentarle, y que me quedara muy bien en que vivir, con muchos aposentos altos y bajos, y con un huerto de muchos naranjos dulces y agrios, y cidros y limones, de lo cual todo ya hay mucha cantidad en los asientos de los cristianos [...]* (Fernández de Oviedo, 1526)³⁹⁵.

³⁹² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 400.

³⁹³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 97.

³⁹⁴ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 113.

³⁹⁵ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 48.

Desde las Antillas, el cultivo de los agrios se extendió a México. En 1518, procedente de Cuba, Bernal Díaz del Castillo llegó a Pánuco procedente de Cuba, y allí, plantó unas semillas de naranjas que dieron lugar a los primeros árboles³⁹⁶.

En 1529, Nuño de Guzmán, gobernador, impulsó a los vecinos de Pánuco a comerciar con plantones y esquejes de material vegetal, repartiendo el material que recibía entre los habitantes para que los plantasen, aunque intentaba mantener en su persona el monopolio de la venta, impidiendo a los otros pobladores la obtención de licencias para la exportación de podones. Entre estos árboles se encontraban naranjos, limas, cidras y cidrones³⁹⁷. Posteriormente, el gobernador solicitaba el envío de cítricos desde Veracruz para su cultivo en Pánuco.

Desde las Antillas y Pánuco, ésta última población, de 1528 a 1537, durante la gobernación de Nuño de Guzmán se especializó en la venta de estacas, aunque en algunos momentos estas acciones estuvieron prohibidas, los agrios se extendieron al resto de México, de forma que antes de la mitad del siglo, ya estaban completamente naturalizados en los territorios del antiguo imperio azteca.

Ay [Xalapa, México] naranjas, limas, sidras, toronjas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)³⁹⁸.

Posteriormente el cultivo llegó al Perú, de la mano de Baltasar Gago: *Trujéronse todas estas plantas (naranjas, limas, limones, cidras y toronjas) a este reino del Perú tan a los principios, que a los diez años de la entrada de los españoles en él se daban ya naranjas. las primeras que hubo en esta ciudad de Lima plantó uno de los primeros vecinos della, llamado Baltasar Gago, en una huerta suya media legua distante de la ciudad, adonde viven todavía los primeros naranjos. Cuando yo entré en Lima no había en ella ni en todo este reino limones dulces, pero ya los hay de veinte años a esta parte, así de los grandes, llamados limones reales, como limones ceutíes; y cada día va creciendo su abundancia. Las cuales frutas son más antiguas en la Nueva España; y las limas dulces que vi en México llevadas del Marquesado (de Oajaca), son por extremos buenas* (P. Cobo, 1653)³⁹⁹.

Ha multiplicado [Perú] mucho la fruta de zumo y agro, como decir naranjas y las cañas de azúcar, [...] (López de Gómara, 1552)⁴⁰⁰.

³⁹⁶ Díaz del Castillo, B. (1985): *Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España*. Madrid, Sarpe, T. I, Cap. XVI, p. 98, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 199.

³⁹⁷ AGI, Justicia 234, N. 1, FF. 988v, 251, 1007v, 429 y 429v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 192.

³⁹⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 123.

³⁹⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 401.

⁴⁰⁰ López de Gómara, F. (1922): *Historia General de las Indias*. Madrid, Ed. Calpe, T. II, p. 198.

Toda la tierra yunca, a saber la caliente y húmeda en grado sumo (las cuales calidades tiene la mayor parte de la América), es tan acomodada para este linaje de frutas de zumo que crió Dios para regalo del hombre, que parece haber estado todas estas plantas en las demás regiones del mundo como desterradas y fuera de su naturaleza, hasta que llegaron a esta tierra [...]. Lo cual, cuánta verdad tenga testifican las grandes montañas y bosques que se han hecho en estas Indias de naranjos, limones y de los demás árboles deste género, naciendo en lugares desiertos e incultos, como si fuesen plantas silvestres las que de suyo son tan domésticas y hortenses, que se plantan y cultivan en todo el mundo con gran diligencia y regalo (P. Cobo, 1653)⁴⁰¹.

Desde la mitad del siglo XVI hasta el final de dicho siglo, su cultivo estaba ampliamente extendido por toda América y, aunque en 1542 se promulgan las Leyes Nuevas prohibiendo la esclavitud de los indios, no parece que estas circunstancias incidieran en el cultivo, cuya abundancia se recoge en los testimonios de los historiadores de Indias.

Aquella costa [Obispado de Guatemala] es de temple muy caliente, parece toda vn pedaço de paraíso con muchos árboles frescos, y frondosos, diuersidad de flores, es fértil de cacao, mais, que se coge dos veces al año, muchas frutas de la tierra, naranjas, sidras, limas, y limones, [...] ⁴⁰². Ay por los montes [Guatemala] muchos árboles frutales, y en particular sapotes colorados, guayauos, naranjos, limones siutíes, [...] ⁴⁰³. Todo lo más que se siembra en ella [Portobelo, Panamá] se va en vicio, y no grana, arroz se da muy bueno, y muchas frutas, como son plátanos, piñas, aguacates, cañas dulces, buenas naranjas, limones, y otras frutas [...] ⁴⁰⁴. Y otras frutas muy buenas [Obispado de Quito], naranjas en abundancia, y limas, [...] ⁴⁰⁵. Ay también en el puerto del Callao, y Lima, algunas viñas, y oliuares, naranjos, limones, [...] ⁴⁰⁶. Ay [Asumpcion, Paraguay] muchas frutas de España y de la tierra, naranjas, cidras, toronjas, de que se hazen regaladas conseruas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁴⁰⁷.

Hay ya en esta tierra [América] todas las diferencias de naranjas que en España, unas de cáscara delgada y otra de gruesa llamadas cageles; unas dulces y otras agrias; todas, fi-

⁴⁰¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 400.

⁴⁰² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 206.

⁴⁰³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 211.

⁴⁰⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 285.

⁴⁰⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 347.

⁴⁰⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 423.

⁴⁰⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 633-34.

nalmente, grandes y pesadas y muy llenas de zumo. Las limas dulces y agrias y los limones ceutíes crecen de buen tamaño, y tienen también mucho zumo. De los limones grandes llamados reales, no hay tanta copia como de los pequeños. Las cidras se hacen de disforme grandeza; de toronjas se dan cinco o seis diferencias, que discrepan unas de otras en la figura y tamaño; de las mayores se hayan algunas tan crecidas como cidras. De todas estas frutas y de la flor del naranjo se hace en todas estas Indias gran variedad de conservas; y con todo eso, es mayor la cantidad que se pierde destas frutas, por su excesiva abundancia, que la que se aprovecha (P. Cobo, 1653)⁴⁰⁸.

3.7.1.3. TÉCNICAS DE CULTIVO

Las técnicas de cultivo de los cítricos, necesariamente tuvieron que trasladarse con las propias plantas, ya que aparentemente se desconocían las plantas o, si existía alguna variedad autóctona debía ser silvestre, por tanto, no era posible que se conociesen las técnicas culturales idóneas para ellas.

Las preferencias del cultivo de los cítricos hacia terrenos ricos en materia orgánica, con riego o alto nivel de humedad, y con temperaturas suaves, propició una rápida adaptación del cultivo en las Antillas. Estas características climáticas y edáficas idóneas para el cultivo eran conocidas en la España medieval, ya que aparecen reflejadas en la obra de Alonso de Herrera.

Todos (naranjos, cidros, limas, limones y azamboos) quieren aire caliente o templado, y si en lugares que declinan algo fríos los han de poner, sea en solanas, o lugares abrigados del frío, mayormente del cierzo, y aun en cuanto ser pudiere siempre los pongan hacia el sol; y si la tierra fuese fría, cúbranlos bien en invierno [...]. Quieren mucho las costas de la mar más que otras partes, y en ellas se hacen muy buenos. Quieren más valles que cerros y laderas, [...]. Son mejores en tierra gruesa que flaca, con tal que sea suelta, aunque en toda tierra se hacen bien, con tal que no sea barrial ni arenisca, que el naranjo y todos estos árboles quieren tierra que tenga virtud y substancia y negra. Quieren asimismo mucha agua, y mientras más se regaren se harán más alegres y frutíferos (Alonso de Herrera, 1513)⁴⁰⁹.

En general, los naranjos y demás cítricos se cultivaron en América y España mediante riego. En América, la irrigación se hacía aplicando los conocimientos de los técnicos españoles a las instalaciones y canales indígenas que se aprovechaban con algunas modificaciones.

En cuanto a las técnicas de siembra, los cítricos al igual que los otros árboles pueden plantarse a partir de semilla o bien a partir de estacas o ramas. En cualquier caso, se apli-

⁴⁰⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 400-401.

⁴⁰⁹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 175.

caba aquí también el procedimiento de almáciga, es decir, sementera previa y cuando la planta había prendido y tenía un cierto tamaño se transplantaba a su ubicación definitiva. De esta forma, se economizaba espacio y plantas, puesto que sólo se trasladaban las que habían prendido bien, aunque implicaba mayor gasto en mano de obra, pero garantizaba mejores resultados en la plantación.

Los tiempos para los poner más propios son por hebrero y marzo, y los que de simiente se ponen, se pueden plantar si es tierra caliente por abril, y si fría, por mayo, porque mientras más calor hay más presto nacerán, habiendo con ello abundancia de agua. Pues para poner los granos hagan desta manera: hagan una era larga y angosta y cavada tan honda hasta más de la rodilla, que esté bien mollida y en la era hacer unos hoyos hondos, cuanto un palmo y poner allí los granos de las naranjas, las puntas hacia baxo, y de hoyo a hoyo haya un palmo, o cuasi, porque tengan lugar de nacer, y si ponen tres o cuatro granos juntos, como salgan por estrecho, de todos ellos se hará un tronco como diré en el capítulo de las palmas. La tierra para hacer la era sea bien estercolada, [...]. Los naranjos chiquitos se han de limpiar mucho de hierba, y mollirlos bien, que tengan la tierra hueca, que quieren la tierra muy mollida; hanse de trasponer para estar donde han de estar, cuando hayan tres años, y regarlos muchas veces. Pónense assimismo de ramo, mas no es muy buena postura. Lo mejor es de estaca que de otra manera y sea tan gorda como un mástil de azadón, larga cuanto cuatro palmos, y por debaxo vaya aguda, y por lo alto igual, y vaya poco sobre tierra, y embarrada con estiércol de novillos, y quitadas las espinas y riéguenla mucho. Los cidros y limas y azamboos y limones prenden mejor de ramo, y estaca que los naranjos (Alonso de Herrera, 1513)⁴¹⁰.

Es curioso que el cultivo de naranjos arraigase tan fácilmente en América, ya que como normalmente se propagaba de semilla, después era necesario injertarlo, técnica relativamente complicada. Normalmente también se injertaron los otros cítricos, pero en los otros si se utilizan ramos o estacas de la variedad idónea podía no ser necesario el injerto, mientras que en los naranjos casi siempre era necesario.

Enxérense unos en otros, naranjos en limas y sidras y unos otros, por marzo y abril de mesa, por mayo de coronilla, por junio de escudete. Enxérese bien de su simiente con barenno, o entre corteza; enxérese según Paladio en peral y moral y de la misma manera se enxerirá en membrillos y manzanos, como dice Abencenif, y dice el mismo que si enxeren cidros en granados que se hacen las cidras bermejas y de muy linda color. Enxertos en sauces o mimbreras no llevarán granillos dentro (Alonso de Herrera, 1513)⁴¹¹.

⁴¹⁰ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 176-177.

⁴¹¹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 177.

En cuanto a las formas de injertar los árboles, en la obra de Alonso de Herrera, se recogen las siguientes: de *púa*, de *coronilla*, *cañutillo*, *escudete*, de *mesa*, de *barreno*, de *pepita o simiente* y *juntar*. Dicho autor explica detalladamente todos los tipos de injerto que conoce y la forma de realizarlos, además de resaltar la importancia fundamental que tiene esta técnica en el cultivo de los árboles frutales.

3.7.2. OLIVO

3.7.2.1. INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL OLIVO EN LAS ISLAS

Es de suponer que el olivo viajase con los podones de diversos árboles desde el inicio de la conquista. Sin embargo, a pesar de que debió haber intentos, a juzgar por el testimonio de Gonzalo Fernández de Oviedo, la planta no se aclimató puesto que no se logró la producción de fruto: *Había en la Española olivos, dentro de la ciudad de Santo Domingo, muy grandes y hermosos, pero eran estériles porque no daban fruto ninguno* (Fernández de Oviedo, 1535)⁴¹².

La ecología antillana, caracterizada por sus temperaturas suaves, alto nivel de humedad y terrenos ricos en materia orgánica no era adecuada para el desarrollo del olivo. En particular, la falta de un período frío y el exceso de temperatura dificultaban su fructificación, aún cuando la planta debía desarrollarse como se deduce de las declaraciones de Anglería respecto a su introducción en Tierra Firme, expuestas en el siguiente epígrafe.

Tanto la aceituna para consumo de mesa, como el aceite eran productos frecuentes en el régimen alimenticio de los españoles que pasaron a Indias. Sin embargo, el aceite, tanto para el aliño de ensaladas y salsas como para la elaboración de diversos platos cobraba especial importancia.

Desde fechas muy tempranas se llevaron y naturalizaron ganados en América y, ésta abundancia de carne se tradujo en la producción de grandes cantidades de sebo que ocupaba el lugar del aceite e hizo menos necesario este producto. El aceite en la primera mitad del siglo era un producto de lujo que procedía de España y cuyo consumo estaba muy restringido.

A pesar de todo, por tratarse de un producto imprescindible en la gastronomía medieval española, es lógico suponer que se hicieron ensayos para intentar su adaptación al nuevo medio pero el silencio documental parece reflejar una carencia de resultados positivos.

A la vista de estas dificultades para la introducción del cultivo, en 1518, la Corona intentó estimular su cuidado y plantación, ofreciendo un juro perpetuo de 10.000 maravedíes anuales al primer agricultor que obtuviese un quintal de aceite⁴¹³.

⁴¹² Fernández de Oviedo, G. (1959): *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. III, p. 78-81, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 146.

⁴¹³ Real Cédula de 10 de septiembre de 1518. AGI, Indiferente General 420, L. 8, FF. 48v-50, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 147.

Hacia finales de siglo, el árbol se da en las islas y produce algo de fruto, pero nunca producciones significativas, porque las condiciones ecológicas eran adversas.

Ay asimismo [en la isla de Jamaica] todas las frutas de las Indias en cantidad, y de España ay ubas, olivuos, membrillos y otras muchas [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁴¹⁴.

3.7.2.2. LA ADAPTACIÓN DEL CULTIVO EN EL NUEVO CONTINENTE

Desde los primeros años se percibe la dificultad para adaptar el olivo a un entorno ecológicamente desfavorable, como las islas antillanas. Por ello, en breve, se intentó aclimatarlo en Tierra Firme y Nueva España.

Al igual que había ocurrido anteriormente en las islas, en Tierra-Firme el olivo crecía y se propagaba bien, pero no se debía obtener fruto o al menos no en cantidad apreciable: *Las varetas injertas en ramas nativas afines, fructifican con igual rapidez que en la Española* (Anglería, 1516)⁴¹⁵. Estas experiencias agrícolas fallidas debieron desanimar a los agricultores en cuanto a la naturalización del olivo.

En el marco de la política real de fomento del autoabastecimiento de los nuevos territorios, en 1520 se ofrece al primer agricultor que produzca un quintal de aceite en Tierra-Firme, un juro perpetuo de 15000 maravedíes anuales⁴¹⁶.

En 1520, la Casa de Contratación adquiere *doscientas cincuenta estacas de aceitunos (olivos) sacadas de cuajo é collera [...] y mil y doscientas estacas delgadas de aceitunos*. Estos podones fueron comprados a Juan de Baena, en el Aljarafe sevillano, famoso por sus excelentes olivos. Los olivos adquiridos se plantaron en tinas, para mantenerlos mejor durante el viaje, y fueron enviados a Tierra-Firme, aunque el barco paró en Puerto Rico y pudo descargar allí algunos plántones⁴¹⁷.

⁴¹⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 110.

⁴¹⁵ Mártir de Anglería, P., *Década II*, p. 271, publicada en 1516, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 147.

⁴¹⁶ Mercedes ofrecidas a los labradores que iban a Tierra-Firme por Real Cédula dada el 27-8-1520, Otte, E., 1965, *Cédulas de la Monarquía Española relativas a la parte oriental de Venezuela (1520-1561)*. Caracas, Fundación John Boulton, N. 46, p. 47, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 147.

⁴¹⁷ Asiento del libro de Tesorería de la Casa de Contratación, en 1520, Archivo de la Casa en el de Indias, 39-2-2/9, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 396.

Estas iniciativas tampoco debieron conseguir producciones apreciables de esta planta, ya que el 31 de agosto de 1531 se emite una Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que *de aquí adelante todos los maestros que fueran á nuestras Indias, lleve cada uno dellos en su navío la cantidad que les pareciere (á los de la Casa) de plantas de viñas e olivos, de manera que ninguno partiese sin llevar alguna cantidad*⁴¹⁸. En este caso, se hacía referencia a envíos a México. Respecto a estas instrucciones, la Casa respondía en el mismo año: *Y lo de las plantas de olivas, é vides, é otros árboles, así se ha hecho que las lleven este año todos los navíos*⁴¹⁹.

En 1532, la ciudad de México manifiesta sus dificultades para el cultivo del olivo: *en diez leguas a la redonda, no pueden plantar olivos porque la tierra es fría y no se perpetúa el árbol*⁴²⁰. De nuevo se pone de manifiesto el interés en los vecinos por conseguir tierras en la zona cálida, en Oaxaca, aunque éstas estaban en poder de Hernán Cortés. Este último debió intentar también el cultivo del olivo, aunque probablemente no consiguió buenas cosechas.

De nuevo, en 1533 se ordena el envío de gran cantidad (1 o 2 toneladas de árboles) de olivos a México y Nueva España. Por la gran cantidad que se pide, da la impresión de que alguna plantación ha prosperado o se piensa que puede aclimatarse porque normalmente estas grandes cantidades son para repartirlas entre los vecinos, muchas veces respondiendo a peticiones previas de éstos⁴²¹.

En Puebla de los Ángeles, en 1535, contaba entre sus plantaciones con un pie de olivos⁴²². Esto parece indicar dificultades en la aclimatación del olivo a la ecología mexicana, porque si en la tierra de agricultores no prosperaba, era difícil que lo hiciese en el resto de la Nueva España. Sin embargo, intentos debieron hacerse y probablemente se consiguió alguna pequeña producción, ya que en 1563, Pedro de Ledesma escribe a Felipe II acerca de México que los olivares se dan bien y obtienen mucha aceituna, pero que la descuidan y no se aprovecha⁴²³.

⁴¹⁸ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compren 100 carneros mornecos, 12 borricas y 3 garrones y los envíen a la Audiencia de México; para que los maestros de naos pasen a Indias algunas plantas de viñas, para que envíen relación del número de religiosos de la Orden de Santo Domingo y de cualquier otra Orden que han pasado a Indias desde que el Emperador partió para Italia, de 31-8-1531, AGI, Indiferente 1961, L. 2, F. 91v.

⁴¹⁹ Archivo de la Casa en el de Indias, 143-3-11, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 397.

⁴²⁰ AGI, Patronato 180, R. 53, FF. 850 y SS., de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 149.

⁴²¹ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación sobre la conveniencia de hacer asiento con algún mercader para enviar 300 borricas a México y Nueva España, lleven 1 o 2 toneladas de olivo, vides y otros árboles, 20-4-1533, AGI, Indiferente 1961, L. 3, FF. 21-23.

⁴²² Relación de Puebla de los Ángeles. AGI, Patronato 180, R. 57, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 149.

⁴²³ AGI, México 168 y 97, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 150.

En cualquier caso, no fue hasta la segunda mitad del siglo XVI cuando se obtuvieron cosechas significativas de aceituna en Nueva España y, la producción de aceite se retrasó aún más, a pesar de que en ambos casos debió haber repetidos ensayos.

Olivas y olivares también se han dado en Indias, digo en México y Perú; pero hasta hoy no hay molino de hacer aceyte, ni se hace, porque para comer las quieren más, y las sazonan bien. Para aceyte hallan que es más la costa que el provecho; así que todo el aceyte va de España (P. Acosta, 1792)⁴²⁴.

Es la ciudad de México muy regalada de frutas de España, y de la tierra, todas las cuales se dan con abundancia, ay muy buenos olivares de que se coge cantidad de azeitunas para comer [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁴²⁵.

Realmente, no se puede hablar de producciones de aceituna importantes hasta que el cultivo no se introduce en Perú, pero también aquí, posiblemente porque en las islas y Tierra-Firme no había arraigado especialmente bien el cultivo, llegó muy avanzada la conquista. Aunque es posible que hubiera ensayos fallidos anteriores, los primeros olivos plantados con éxito, se introdujeron en Perú en 1560, llevados por Antonio de Ribera.

Un caballero muy principal y de los primeros pobladores desta ciudad de Lima, llamado don Antonio de Ribera, habiendo ido a España por procurador deste reino del Perú, y volviendo a él el año de 1560, trajo consigo en dos tinajones muchas posturas de olivo que no llegaron acá vivas más que dos o tres. Púsolas en su huerta, que está al fin desta ciudad y es ahora de las monjas de la Concepción, y en su guarda muchos esclavos que tenía y perros, porque no se las hurtasen. Mas por mucho cuidado y vigilancia que puso en guardar estas tan estimadas posturas, le hurtaron una noche una, la cual remaneció después en el reino de Chile, quinientas leguas de aquí, adonde muy en breve produjo cantidad de renuevos, que se fueron plantando y prendieron con gran facilidad. No se debió lograr más de una de las posturas que plantó en su huerta el dicho don Antonio, porque hoy se muestra en ella, en medio de un grande olivar que tiene, un olivo viejo y muy grueso, que es el primero que hubo en este reino y de quien se han propagado todos los olivares que hay ahora en él; el cual he visto yo algunas veces; y si se hubieran logrado otros, hubiera también memoria déellos, y nos los mostrarán, como muestran éste, por cosa digna de estima, con nombre del *olivo castellano* (P. Cobo, 1653)⁴²⁶.

⁴²⁴ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsimil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 265.

⁴²⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 159-160.

⁴²⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 393-394.

Una vez crecido, el olivo anterior, su dueño cortó una rama y la colocó en uno de los pasos en una procesión. De aquí, fue a parar a la huerta de Gonzalo Guillén, quien *comenzó a vender los renuevos y barbados que iba echando los cuales se vendían a un precio muy subido precio, de suerte que en breve tiempo le valieron de cuatro a cinco mil pesos; y juntamente plantó en su huerta un buen olivar, en el cual está vivo todavía el primer olivo y padre de los demás* (P. Cobo, 1653)⁴²⁷. Aquí se reflejan los sistemas de propagación, mediante estaquillas con y sin raíces, tal y como se hacía en España en el siglo XVI.

Una vez introducido en el Perú, en la segunda mitad del siglo XVI debieron obtenerse buenas producciones de aceitunas, lo suficiente para autoabastecerse y comerciar con otras zonas de América.

Ay en este lugar [distrito de Trujillo, Perú] viñas y olivares, [...] ⁴²⁸. Ay [Arzobispado de Lima] buenos ingenios de açucar, viñas, oliuares, [...] ⁴²⁹. Y nunca llega a la mar agua de estos dos pequeños ríos [Obispado de Arequipa] porque demás de ser poco la gastan en viñas, olivares y sembrados, [...] ⁴³⁰. Las aceitunas de este valle y ciudad [Santa Catalina, Obispado de Arequipa] son mejores que las buenas de España, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁴³¹.

En ninguna planta de las traídas de España se ha visto tan grande crecimiento y tan extraña baja en su precio dentro de tan breve tiempo, como en el fruto desta; porque la primera aceituna que se cogió en esta tierra no tenía precio su estima y valor; y sacar en la mesa a un convidado media docena de aceitunas, era exquisito regalo. Luego que hubo cantidad déllas para poderse vender por almudes y hanegas, se vendieron a seis pesos el almud, que salía cada hanega a quinientos y setenta y seis reales; y con la priesa que se dieron los vecinos desta ciudad a plantar olivares, se multiplicaron de manera que por los años de 1596 se vendía el almud a dos pesos; más al presente se suelen vender las aceitunas a dos pesos la hanega (P. Cobo, 1653)⁴³².

La bajada del precio de las aceitunas revela la abundancia que se consiguió de dicho producto una vez naturalizado.

⁴²⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 394.

⁴²⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 370.

⁴²⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 398.

⁴³⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 461-462.

⁴³¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 482.

⁴³² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 394.

Una vez que se obtuvieron buenas producciones de aceitunas, hacia final de siglo, se conseguían las primeras producciones de aceite, en Perú y en Chile.

Tiene [Truxillo, Perú] algunos oliuares, aunque pocos, donde se coge muy buena azeituna y haze algún azeite [...] ⁴³³. Ay en el [valle de Chala, Obispado de Arequipa] algunas viñas, pero lo que lo haze famoso, es los oliuares que se an criado y crían en él, que cargan con tanta abundancia, que de muy poca cantidad de oliuares se coge respectivamente mucho azeite muy bueno, y azeitunas que vienen a cargar a su puerto los nauios para Lima, en la costa de la mar [...] ⁴³⁴. Ay en ellas [Vbinas, Obispado de Arequipa] oliuares donde se coge cantidad de azeite, azeitunas, el principal es el de los almontes [que son de mucha importancia a la ciudad] [...] ⁴³⁵. Ay otras lomas [Obispado de Arequipa] en las cuales ay muy buenos oliuares con molinos en que se haze mucho azeite, los maiores son el oliuar de Jesús, y más adelante el de Amoquinto, sin otros muchos que ay en toda aquella costa en sus lomas, hasta el valle de Hilo, donde ay muchos oliuares, higuerales, y viñas, el licenciado Perea que reside allí en sus haciendas casi a la lengua del agua tiene todos los años más de 6,000 pesos de sólo azeite [...] ⁴³⁶. En toda la costa de la mar por este parage [Obispado de Arequipa] ay muy buenas lomas como las referidas donde ay oliuares y molinos de azeite [...] ⁴³⁷. Y tres leguas antes de la ciudad está el valle de Asapa [Obispado de Arequipa], donde ay buenas viñas, y oliuares con molinos para hazer azeite, de que se coge cantidad, [...] ⁴³⁸. Los vezinos [Chile] tienen labranças de trigo, mais, y otras semillas, viñas, y oliuares de donde hazen cantidad de vino y azeite (Vázquez de Espinosa, 1948) ⁴³⁹.

Muchos años se pasaron sin que se hiciese aceite, aunque se cogía buena cantidad de aceituna, porque toda se conservaba en salmuera y se vendía en botijas para muchas partes así deste reino como de fuera dél; la cual, como fruta nueva, tenía buena salida, y los que tenían olivares ganaban más vendiéndola desta manera que si hicieran aceite della; hasta que de muy pocos años a esta parte, habiendo venido en muy grande aumento los olivares y cogiéndose gran copia de aceituna, se comenzó a hacerla aceite, como se hace ya en muchas partes deste reino y muy bueno y en gran cantidad; el cual se vende mejor

⁴³³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 365.

⁴³⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 461.

⁴³⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 468.

⁴³⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 476.

⁴³⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 478.

⁴³⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 481.

⁴³⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948) *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 676.

que el que se trae de España [...]. Ha bajado tanto el precio del aceite después que se da en esta tierra, que valiendo no ha muchos años en esta ciudad de lima la botijuela de a media arroba de catorce a veinte pesos, no vale ya a más de cuatro o cinco, y los años de mucha abundancia baja hasta dos pesos, que corresponden a cuatro reales de España (P. Cobo, 1653)⁴⁴⁰.

De la obra del padre Cobo, se deduce la gran abundancia de aceite que llegó a haber en Perú, y que trajo consigo la caída de los precios del aceite. Esta abundancia de aceitunas y de aceite sólo tuvo lugar en el Perú, lugar donde el olivo fue especialmente cuidado gracias al interés que despertó especialmente para la producción de leña.

3.7.2.3. LAS TÉCNICAS DE CULTIVO DEL OLIVO

El olivo es un árbol especialmente rústico que no requiere demasiados cuidados y nace especialmente bien. Sin embargo, no son buenos para él ni el exceso de calor ni de humedad, por ello, no podía prosperar en las Antillas. *Quieren estos árboles aires templados, que en lo muy caliente en demasía no se hacen, ni tampoco en lo muy frío* (Alonso de Herrera, 1513)⁴⁴¹. Aún así, por tratarse de tierras ricas lograba prender pero o bien no fructificaba o lo hacía en pequeñas cantidades.

El olivo se adaptó cuando encontró un medio idóneo para su desarrollo y esto sucedió principalmente en los valles peruanos: *Cógese la aceituna por los meses de junio y julio, que es el corazón del invierno en este hemisferio austral; y nacen los olivos en todas las tierras templadas y calientes, si bien no en todas llevan frutos igualmente; donde mas copiosamente fructifican es en los Llanos deste reino, cuyos valles son los más aparejados para viñas y olivares que se hallan en todas las Indias* (P. Cobo, 1653)⁴⁴². Esta preferencia del cultivo del olivo por las zonas llanas también aparece reflejada en la obra de Herrera.

Las olivas son tan vivas en prender y nacer, y más que otros árboles, y nascen de quantas maneras dixe que podía nacer un árbol en las reglas generales, que nascen como he dicho de simiente, de ramo, de estaca, de pedazos de raíz, de pedazos de raíz, de barbados, de piernas y aún de astillas [...]. La principal manera de poner es de barbado; estos se hacen de los pimpollos que echa la oliva al pie en la raíz, onde se pueda bien llegar la tierra, porque barben, que aunque estos pimpollos hacen daño hacen daño a las olivas, porque las chupa y peceren, bien pueden dexar dos o tres a cada oliva de las principales, para tener plantas que trasponer a otras parte o para si la oliva estuviere vieja cortalla, que quede en lo nuevo, y desde aquellos pimpollos estuvieren de gordor de un ástil de azadón, traspónganlos a donde han de

⁴⁴⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 394-395.

⁴⁴¹ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 183.

⁴⁴² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 395.

estar, y desmóchenles las ramas, que solamente los dexen en las horquillas, y llévenlos con cuantas más raíces pudieren, y con parte del tronco de la raíz. Otra manera es de estaca gorda, y sea cuanto gorda la quisieren, larga no más de cuatro palmos o cinco, y agúcenla bien y embárrenla con estiércol de novillos, y métanla so tierra, y quede en escava y poco encima, y ésta se puede poner con mazo, más mejor es en hoyo, y que vaya la tierra bien apretada, [...]. Trasponéense a los cinco años, y las de acebuche pueden enxerir después de traspuetas, mas mejor es si hay algún acebuchal cerca (Alonso de Herrera, 1513)⁴⁴³.

Las formas anteriores de propagación vegetal de olivo por medio de ramos, estacas o barbados son las que se practicaron en América en la aclimatación del cultivo, como se refleja en la obra del padre Cobo: *Y viéndose ya dueño dél, comenzó a vender los renuevos y barbados que iba echando, los cuales se vendieron de muy subido precio* (P. Cobo, 1653)⁴⁴⁴.

Una vez que se obtenía el árbol era necesario injertarle una variedad productiva para que entrase en producción. En España normalmente se injertaba sobre acebuche, es decir, olivos silvestres, y en América también se hizo de esta manera, bien sobre olivos o similares que encontrasen o sobre árboles compatibles con el olivo (por ejemplo, sauce o roble), como se recoge en la segunda década de Anglería: *Las varetas injertas en ramas nativas afines, fructifican con igual rapidez que en la Española* (Anglería, 1516)⁴⁴⁵. En cuanto a las formas de injerto conocidas en España en el siglo XVI, ya se comentaron en el epígrafe de técnicas de cultivo de cítricos. En el caso del olivo, el injerto solía hacerse de escudete o de coronilla.

En cuanto a los cuidados del olivo, se recomienda el labrado mensual cuando son muy jóvenes, el estercolado, el cultivo en línea, la poda, la *escava*, el *desmochado* y el riego en tierras secas. Una vez adulto, requiere pocas labores, pero en tierras secas el riego seguirá siendo recomendable. En América, se cultivaba siempre en regadío: *Todos los olivares que hay en este reino del Perú son de regadío, en una partes porque nunca llueve, como en estos valles marítimos, y en las que llueve, por no ser el agua del cielo suficiente* (P. Cobo, 1653)⁴⁴⁶.

En cuanto a la recolección se hacía de forma manual, por el procedimiento denominado *ordeño*, o mediante *vareo*, es decir, golpeando con un palo las ramas para que caigan las aceitunas como se sigue haciendo actualmente. Por ello, se *desmochaba* el olivo para que no fuese muy alto y poder alcanzar fácilmente la aceituna. En España solía hacerse en los meses de invierno, y en América en junio y julio, correspondientes a la misma estación en América.

⁴⁴³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 184.

⁴⁴⁴ Cobo, B. (1964). *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 394.

⁴⁴⁵ Mártir de Anglería, P. (1964): Década II, publicada inicialmente en 1516. México, José Porrúa e Hijos, T. IX, p. 271, de Del Río Moreno, J.L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 147.

⁴⁴⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 395.

3.7.3. FRUTALES

3.7.3.1. INTRODUCCIÓN DE LOS FRUTALES EN LAS ANTILLAS

La introducción de los frutales, como los otros cultivos, contó con el apoyo de las autoridades españolas, aleccionadas desde la metrópoli para conseguir los bastimentos necesarios sin esperar al suministro marítimo. Por ello, las actuaciones de los reyes españoles fomentaron, desde el principio de la conquista, el envío de plantas, esquejes, herramientas, etc. todo lo necesario para iniciar las plantaciones.

Los plantones de árboles se llevaron junto con otras plantas y esquejes, aunque su contenido específico no aparezca en las Cédulas Reales. Necesariamente tuvo que ser así, porque en 1502 Juan Cuchillero y su esposa adquirieron una finca con ciertos árboles y la cultivaron consiguiendo una gran huerta de frutales de la que se mantenían⁴⁴⁷.

Las islas de Barlovento disponían desde muy pronto, como se ha visto, de abundantes arboledas de cítricos, sin embargo, los frutales de pepita y hueso no fueron tan fácilmente naturalizados.

Las temperaturas cálidas que se producen a lo largo de todo el año en las Antillas impedían a los frutales de hueso y pepita pasar las horas de frío necesarias para una adecuada fructificación. Estas barreras de adaptación ambiental, se sumaron a las de tipo técnico debido a las dificultades de su cultivo.

Por un lado, el cultivo de los frutales requería la aplicación de técnicas agrícolas complicadas como la práctica de injertos, extracción de material vegetal como barbados o ramas para la propagación, etc. Los indígenas desconocían estas técnicas y tampoco estaban interesados en su aprendizaje porque en las islas se disponía de abundante fruta de la tierra que apenas requería cuidados. Por consiguiente, las arboledas de frutales requerían la intervención directa de los españoles, pero tampoco todos estaban familiarizados con las técnicas culturales de los cultivos leñosos.

A pesar de las dificultades los intentos de aclimatación de frutales se llevaron a cabo pero no con mucho éxito ya que el silencio documental revela la falta de producciones. En 1514 se dictan instrucciones para que los vecinos de Puerto Rico planten determinado número y clases de árboles frutales⁴⁴⁸.

⁴⁴⁷ AGI, Indiferente General 418, L. 2, F. 169, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 165.

⁴⁴⁸ Instrucciones isla de San Juan. IV. Que los vecinos planten determinado número y clases de árboles frutales, 27-9-1514. AGI, Indiferente 419, L. 5, F. 248v.

En 1518, se convoca en Santo Domingo una Junta de Procuradores en la que se acuerda solicitar el envío de plántones y semillas de árboles de todo tipo, y se solicita que se corten y se envíen en el tiempo conveniente⁴⁴⁹.

En parte, debido al desconocimiento sobre técnicas agrícolas de los españoles que fueron a las Indias, en 1519 se emite una Real Cédula para que *traten con cuidado y dejen pasar libremente a Indias dándoles semillas, plantas y herramientas que necesiten a los labradores que deseen pasar a la isla Española, aunque no sean casados, pues de lo contrario será muy deservido, que ayuden a Luis de Berrio que entiende en esa ciudad de Sevilla por la ida de los labradores a la Española, y no le pongan impedimentos, que envíen a dicha isla, dirigido al licenciado Rodrigo de Figueroa, Juez de Residencia de ella, toda clase de simientes y plantas en la cantidad que les pareciere, para que siembre y cultive en dicha isla*⁴⁵⁰. También en 1519 en otra Real Cédula se ordena el envío de plantas a la isla Española⁴⁵¹.

En 1520, se recoge en el Libro de Tesorería de la Casa de Contratación, el cargamento de *doscientos azadones, doscientas azadas, seis piedras de moler, otras de amolar, cien barrenas, doscientas rejas de arado, doscientas teleras, doscientas rejadas, limas, tenazas, etc. Quince (plántones) de almendro de cinco posturas, ciento noventa estacas de higueras y ciruelos, doscientas estacas de granados y membrillos [...]*⁴⁵².

Los plántones solían llevarse en medias tinajas, es decir, tinajas de vino seccionadas por la mitad y rellenas de tierra, en donde se plantaba el material vegetal. Probablemente en un primer momento se llevaban los podones simplemente envueltos en trapos húmedos, como se acostumbraba a hacer en España, pero debido a las dificultades de conservación durante su traslado a América, se adoptó el sistema de tinajas o botas para llevar las plantas, excepto cuando sólo se llevaban semillas cuyo transporte era más sencillo.

⁴⁴⁹ Capítulos que los Procuradores de la isla decidieron llevar a la Corte, AGI, Santo Domingo 77, R. 1, N. 7, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 165.

⁴⁵⁰ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla, para que traten con cuidado y dejen pasar libremente a Indias dándoles semillas, plantas y herramientas que necesiten a los labradores que deseen pasar a la isla Española, aunque no sean casados, pues de lo contrario será muy deservido, que ayuden a Luis de Berrio que entiende en esa ciudad de Sevilla por la ida de los labradores a la Española, y no le pongan impedimentos, que envíen a dicha isla, dirigido al licenciado Rodrigo de Figueroa, Juez de Residencia de ella, toda clase de simientes y plantas en la cantidad que les pareciere, para que siembre y cultive en dicha isla, 30-6-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 81r-81v.

⁴⁵¹ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla para que lleven de estos reinos a la isla Española todas las plantas que se puedan, para repartirlas entre los vecinos y pobladores, que concierten con algún mercader de Tolosa el envío de pastel y que ellos a su vez envíen a los Oficiales de la Española que lo siembren. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 138r-138v.

⁴⁵² Asiento del cargamento llevado por el doctor Matienzo en 1520 a la Española y América Central, Archivo de la Casa en el de Indias, Libro de Tesorería, 39-2-2/9, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 393.

A pesar de que las plantas se trasladaban en tinas y se regaban y cuidaban durante el trayecto muchas llegaban en mal estado, por ello, las peticiones de árboles a la metrópoli fueron continuas. En 1525, se hace una Real Provisión sobre el envío de animales y plantas a Jamaica⁴⁵³. En 1539, de nuevo se dan instrucciones para el reparto de plantas, árboles entre ellas, en las Indias⁴⁵⁴.

Algunos frutales, como la higuera o la palmera de dátiles, fueron aclimatados en breve, el granado algo después y, los frutales de pepita y hueso, no se consiguieron hasta que los ensayos con estas especies se extendieron al continente. La platanera encontró en el Caribe un medio excepcional donde propagarse. Las palmeras datileras se aclimataron primero porque se adaptaban mejor al nuevo hábitat, como se deduce de la existencia de variedades silvestres autóctonas, además es posible que se injertase sobre éstas para conseguir producciones y al ser muy compatibles, por tratarse de árboles de la misma familia, era fácil conseguir buenos resultados en los ensayos.

Los higos se aclimataron muy bien en las islas caribeñas como se deduce del testimonio de Fernández de Oviedo: *Hay [en la isla Española] muchos higos todo el año, y muchas palmas de dátiles, y otros árboles y plantas que de España se han llevado* (Fernández de Oviedo, 1526)⁴⁵⁵. A pesar de ello, con la humedad y calidez caribeña, la higuera tenía un crecimiento vegetativo excesivo y envejecía precozmente, por ello, se extendió pero no en grandes arboledas.

Las palmas existían en las islas antes de la llegada de los españoles, pero parece que eran variedades sin fruto. Con la llegada de los españoles se consigue la fructificación de las palmeras, plantándolas a partir de semilla o también es posible que fuesen injertadas sobre las especies autóctonas como se ha explicado antes. *Las que llevan dátiles, hasta ahora no se han hallado en aquellas partes; pero por industria de los cristianos ya hay muchas en las isla de Santo Domingo o Española, y en la de Cuba y San Juan y Jamaica, así en las casas de morada como en las huertas y jardines; que de los cuescos de los dátiles que se llevaron de acá fue su origen o principio; y en la ciudad de Santo Domingo las hay muy hermosas y en una casa que yo vivo y tengo en aquella ciudad hay una palma que cada año lleva mucha fruta, y es muy grande y de las más hermosas que hay en aquella tierra toda. Pero de las palmas naturales de las islas y Tierra-Firme hay siete o ocho maneras y diferencias de ellas* (Fernández de Oviedo, 1526)⁴⁵⁶.

⁴⁵³ Real Provisión sobre envío de animales y plantas a Jamaica, 29-1-1525. AGI, Contratación 5787, N. 1, L.1.

⁴⁵⁴ Real Cédula en la que se dan instrucciones para el reparto de plantas, incluyendo árboles, de 20-9-1539. AGI, Patronato 278, N. 1, R. 92.

⁴⁵⁵ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 17.

⁴⁵⁶ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, pp. 97-98.

También en la obra de este autor se recoge su fracaso con los frutales de hueso: duraznos, melocotones, albréchigos “de Toledo”, ciruelas “de fraile”, guindas, cerezas y piñones, atribuyéndolo a que dichos frutales no eran compatibles con la ecología caribeña⁴⁵⁷.

Las palmeras datileras debían cultivarse bien en las islas, pero es posible que la calidad del fruto no fuese muy buena o no fuese competitiva respecto a las frutas naturales de la isla, lo cierto es que se dieron pero no en grandes cantidades, a pesar de que se aclimataban bien al trópico.

En cuanto al membrillo, debió intentarse su naturalización en las islas. Como se expuso anteriormente, en 1520 se llevaron plantas para su aclimatación, pero los cronistas no ponen de manifiesto su presencia en el Caribe, excepto Oviedo que dice: *Hay dice, membrillos o bembrillos asimismo traídos de Castilla pero no se hacen bien, é son pequeños, é ásperos, é nudosos* (Fernández de Oviedo, 1535)⁴⁵⁸. Posiblemente si la calidad de su fruta no era buena, no pudiesen competir con la gran variedad existente de fruta tropical.

Las plataneras se extendieron de forma indiscriminada por el territorio caribeño. Existían variedades de plátano naturales en América, llamadas *zapotes*, si bien los españoles llevaron plátanos comunes y de Guinea, pero el hecho de que existieran silvestres facilitaba su adaptación.

Hanse traído de África a estas Indias dos especies de plátanos, que son los comunes y los que llamamos de Guinea. Los primeros trajo a la isla Española, el año de 1516, el padre fray Tomás de Berlanga, de la orden de Predicadores, que después fue Obispo de Panamá, y trájolos de la isla de Gran Canaria, que es adyacente a las costas de África los cuales no son tampoco propios de aquella tierra, sino del Oriente, donde los hay en abundancia de tres o cuatro castas; y de la Española se fueron extendiendo muy en breve por toda la América (P. Cobo, 1653)⁴⁵⁹.

Los plátanos, independientemente de su procedencia inicial y aunque puede que se llevaran también desde Guinea o Asia, se importaron de España, como puede apreciarse también en la obra de Oviedo: *Estos plátanos los hay en todo tiempo del año; pero no son por su origen naturales de aquellas partes, porque de España fueron llevados los primeros, y hanse multiplicado tanto, que es cosa de maravilla ver la abundancia que hay de ellos en las islas y en Tierra-Firme, donde hay poblaciones de cristianos, y son muy mayores y muy*

⁴⁵⁷ Fernández de Oviedo, G., 1959, *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. VIII, p. 247, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 186.

⁴⁵⁸ Fernández de Oviedo, G. (1590): *Historia Natural de las Indias*. Sevilla, T. IV, Cap. 51, de De la Puente y Olea, M., 1900, *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 394.

⁴⁵⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 421.

mejores, y de mejor sabor en aquellas partes que en aquéostas (Fernández de Oviedo, 1526)⁴⁶⁰.

El cultivo del granado también se consiguió en las Antillas. Fernández de Oviedo informa de su presencia en las islas y Tierra-Firme: *A este propósito digo que en las islas y Tierra-Firme sería cosa muy difícil hallar dos árboles que pierdan la hoja en algún tiempo; porque aunque he mirado mucho en ello, ninguno he visto ni me acuerdo que la pierda, ni de aquellos que se han llevado de España, así como naranjos, y limones, y cidros, y palmas, y granados, y todos los demás, de cualquier género que sean [...] (Fernández de Oviedo, 1526)⁴⁶¹. Posteriormente en las tierras continentales, se extendió y se obtendrían grandes producciones de su fruta en toda América.*

Los frutales de hueso también debieron participar en los ensayos agrarios de las Antillas, pero todos los intentos fracasaron. En vista de ello, en 1515 Fernando el Católico emite una Real Cédula obligando a todos los pobladores de Puerto Rico que tuviesen asignados indios a que plantasen granados, manzanos, perales, camuesos, cerezos, guindos, membrillos, duraznos, albaricoques, nogales y castaños, concediéndose para ello un margen de dos años⁴⁶². Pero el clima caribeño no permitía el cultivo de frutales de pepita y hueso europeos. Por ello, no se obtuvieron cosechas de éstos hasta que se introdujeron en tierras continentales.

3.7.3.2. EXTENSIÓN DEL CULTIVO DE FRUTALES AL NUEVO CONTINENTE

Al igual que en las islas de Barlovento, los reyes españoles incentivaron el cultivo de frutales en el continente. Algunas de las Reales Cédulas expuestas en el apartado anterior son extensivas a todas las Indias y, en otros casos, se formularon de forma específica.

Los esquejes y semillas se llevaron a Centroamérica, donde se naturalizaron todos los frutales de España, para después extender su cultivo a Perú y Chile.

Aquellos frutales que se había logrado aclimatar en las Antillas, se llevaron en los primeros tiempos de la conquista a Tierra-Firme y Nueva España, y los frutales de pepita y hueso que no se cultivaban en las islas, fue aquí donde se naturalizaron aunque su introducción fue algo más tardía que la de otros frutales.

⁴⁶⁰ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 117.

⁴⁶¹ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, pp. 110-111.

⁴⁶² Real Cédula de 27 de septiembre de 1514. AGI, Indiferente General 419, L. 5, F. 228v, de Del Río Moreno, J.L., 1991, *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 174.

3.7.3.2.1. LA HIGUERA

En 1534 en la Relación de Puebla de los Ángeles, se menciona el cultivo de Higueras en el valle de Atlixco⁴⁶³. En 1544, Bartolomé de Zárate describe a la ciudad de Antequera como la “ciudad de los higos”, porque cada casa estaba rodeada de higueras⁴⁶⁴. Una vez implantado su cultivo en Nueva España, la planta se introdujo en Perú.

En 1549, en una relación de Pedro de la Gasca al Consejo de Indias se menciona la abundancia de higos en Perú y, a pesar de ello, su relativamente alto precio⁴⁶⁵. El padre Cobo sitúa la introducción de esta fruta en los años siguientes a la conquista de Lima. En Perú, el cultivo de la higuera se extendió sobre todo en la segunda mitad del siglo, debido a su doble aprovechamiento, para fruta y leña.

Ay [Truxillo del Perú] viñas, frutas de la tierra como son plátanos, paltas, pepinos, guayabas, piñas y otras de España, durasnos, peras, manzanas, camuesas, melocotones, higos, y otras, [...]⁴⁶⁶. Y por el buen temperamento [Ciudad de los Chachapoyas, Perú] demás de las frutas, que ay de la tierra en abundancia se dan todas las de España como son almendras, higos, melocotones, durasnos, manzanas y camuesas, [...]⁴⁶⁷. También ay [Pisco, Perú] por todos aquellos hoyuelos muchos árboles de muy linda fruta granados, membrillos, higueras, mansanos, y todos los demás de España [...]⁴⁶⁸. Tiene este valle [Atico, cerca de Arequipa] algunas viñas y higuerales [...]⁴⁶⁹. Danse en él [valle de Hilo, Arequipa] muy buenos membrillos, melocotones, durasnos, camuesas, higos, y otras frutas de España y de la tierra, [...]⁴⁷⁰. Esta ciudad [San Joan de la Vitoria de Guamanga, Obispado de Guamanga] está en la mitad del Camino Real de los Ingas de Lima al Cusco, tiene en las cinco leguas de contorno muy fértiles y regalados valles calientes,

⁴⁶³ Relación de Puebla de los Ángeles, AGI, Patronato 180, R. 57, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 200.

⁴⁶⁴ Relación de Bartolomé de Zárate al Consejo de Indias. AGI, Patronato 180, R. 53, F. 915v.

⁴⁶⁵ Relación de Pedro de la Gasca al Consejo de Indias, Los Reyes 2-5-1549, de Pérez de Tudela, J., *Documentos relativos a don Pedro de la Gasca y a G. Pizarro*, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 200.

⁴⁶⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 365.

⁴⁶⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 377.

⁴⁶⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 448.

⁴⁶⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 462.

⁴⁷⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 476.

donde ay viñas, perales, camuesos, mansanas, membrillos, durasnos, higos, y todas las demás frutas de Castilla y de la tierra, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁴⁷¹.

Son los higos fruta muy general en todas las Indias, así en tierra caliente como en los valles templados de la Sierra, que dondequiera se dan con abundancia, mayormente en estos valles de los Llanos. En algunas tierras muy húmedas, como es en la provincia de Santa Cruz de la Sierra y en otras que participan del mismo temple, se dan mal las higueras, porque demás de que llevan poco fruto, no lo producen más que dos o tres años, y luego se comen de gusanos y se mueren y pudren; pero en lo restante deste reino del Perú, nacen y fructifican maravillosamente; adonde se hallan tierras de temple tan acomodado para ellas, que no pierden la hoja en todo el año; y muchos valles tan fértiles y apacibles, donde no solamente no pierden la hoja, pero ni cesan en todo el año de dar fruto, de tal manera, que cada día se cogen higos maduros de una misma higuera; porque como van madurando unos, van brotando otros de nuevo, alcanzándose los unos a los otros; fuera de que en las tales tierras es la cosecha déellos dos veces al año en más o menos abundancia (P. Cobo, 1653)⁴⁷².

Los higos debieron convertirse en una fruta abundante y barata en todo el Nuevo Mundo, y hacia el final del siglo su cultivo se había extendido por todo el Nuevo Continente.

El pueblo de San Cristóval [Guatemala] está en vn alto a vista de la ciudad donde ay todas las frutas referidas, muchos capulíes, que son como guindas en España, higos, durasnos, mançanas, todas en abundancia [...]⁴⁷³. Es muy abundante [ciudad de Panamá] de todas las frutas de Indias. De las de España solo se dan vbas, higos, melones, y granadas dos veces al año, que lo causa el ser húmeda y caliente [...]⁴⁷⁴. Ay [San Francisco del Quito] muchas frutas de España, como son peras, tiene muchas frutas de regalo como son mançanas, durasnos, higos, melocotones y otras, con tanta abundancia y tan varata que por vn Real dan vn canasto de mançanas, o durasnos, [...]⁴⁷⁵. Donde lo más del año llueue, dase mais, y otras semillas, raíces, y frutas, y los higos tan celebrados en aquel Reyno de Samora [Obispado de Quito] [...]⁴⁷⁶. Ay [valle de Cochabamba, Bolivia] muy buenas frutas de

⁴⁷¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 486.

⁴⁷² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 396.

⁴⁷³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 205.

⁴⁷⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 283.

⁴⁷⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 340.

⁴⁷⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 358.

España, durasnos, mançanas, camuesas, melocotones, peras, membrillos, higos, muy buenas fresas con otras frutas de la tierra [...] ⁴⁷⁷. Ay [Cordoua] todas las frutas de la España, como son peras, melocotones, durasnos, albérchigas, albarcoques, membrillos, granadas, higos, guindas, naranjas, [...] ⁴⁷⁸. Ay [Obispado de Chile] viñas, melocotones, durasnos, membrillos, granadas, peras, mamsanas, camuesas, albarcoques, siruelas, guindas, higos, muy buenos melones, y frutilla de Chile que son grandes fresas (Vázquez de Espinosa, 1948) ⁴⁷⁹.

3.7.3.2.2. LAS PALMAS DE DÁTILES

Al igual que en las islas, en el continente había especies de palmas autóctonas, ello pudo facilitar la introducción de dichas plantas.

De género de palmas hay diez o doce especies, las cuales yo he visto, algunas de ellas llevar dátiles; yo creo que si curasen y adobasen serían buenos; los indios como son pobres los comen así verdes, sin curarse mucho de los curar. Hállanlas buenas porque las comen con salsa de hambre (P. Toribio de Benavente, 1558) ⁴⁸⁰.

Primero se aclimataron las palmeras de dátiles en Nueva España y posteriormente llegaron al Perú, de forma que para finales del siglo XVI se habían extendido por todo el territorio americano. Aunque su cultivo se inició al poco de la conquista en Perú, en el continente se cultivaban en menor medida que en las islas porque aquí debían competir con otros muchos frutales.

Muy a principios de la fundación desta ciudad de Lima se debieron de plantar en ella las plantas de dátiles, como parece por las palmas tan crecidas y antiguas que yo hallé en ella cincuenta y tres años ha; las cuales, sin duda, nacieron de huesos de dátiles que se trujeron de España, porque déllos he visto yo plantar muchas y nacer muy en breve (P. Cobo, 1653) ⁴⁸¹.

La aclimatación del cultivo en Perú, resultó fácil aunque la producción de fruto era mejor en unas zonas que en otras. En general, el continente resultó un buen hábitat para su cultivo.

⁴⁷⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 574.

⁴⁷⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 629.

⁴⁷⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, pp. 677-678.

⁴⁸⁰ Benavente, Toribio de, Motolinía (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América Nº 16, Ed. Historia 16, pp. 241-242.

⁴⁸¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 395.

Nacen estas palmas en todas las tierras calientes de la América, aunque no fructifican igual en todas partes. Donde mejor y más fruto llevan, es en las tierras calientes y secas. En esta ciudad de Lima cargan algunas de mucho fruto, mas no llega a perfecta madurez; porque cuando ya los dátiles han crecido todo el grosor que han de tener y van tomando color, entra el invierno, que es causa de que no maduren enteramente; si bien no dejan de madurar algunos en cada racimo, y son muy dulces y sabrosos; pero los más se quedan a medio madurar, los cuales se suelen comer cocidos y asados o en conservas. En otros valles más calientes y secos destos Llanos maduran perfectamente, como es en el valle de Zaña, diócesis de Trujillo; y en Camaná, diócesis de Arequipa, y en todos los valles del corregimiento de Ica, que pertenecen a este arzobispado de Lima, particularmente en La Nasca y Pisco. En este último se experimenta una cosa muy para notar, y es que las palmas que nacen en las huertas que tienen riego de acequias, aunque dan muchos dátiles, no llegan a madurar perfectamente; y los dátiles de las palmas nacidas en hoyas del mismo valle, maduran tan bien como los que se traen de Berbería. Véndense a doce pesos la arroba y hay saca déllos para todas partes (P. Cobo, 1653)⁴⁸².

Sin embargo, a pesar de esta supuesta facilidad para el cultivo de palmas, los dátiles no se mencionan como un cultivo frecuente en Perú en la obra de Vázquez de Espinosa, y en la del padre Acosta tampoco se mencionan. Por ello, aunque su cultivo se logró parece que debió darse en pequeñas cantidades y únicamente en zonas muy concretas, seguramente no podía competir con el cultivo de los frutales de pepita y hueso, considerados fruta “de regalo” por los españoles.

3.7.3.2.3. EL MEMBRILLO

Debido a que en el siglo XVI existían pocos medios para conservar los alimentos, el membrillo, que en conserva podía mantenerse bastante tiempo, era un producto de frecuente consumo, en diversas preparaciones. Los españoles de Indias deseaban disponer de él como de todo aquello a lo que estaban habituados en España.

En las Antillas no se aclimataron bien, aunque debía haber algunos, pero no producían lo suficiente ni para abastecer a las islas, por ello, al ser un producto de consumo cotidiano se importaba. La escasez de membrillo y, como consecuencia, los buenos precios que se pagaban por su fruta, estimularon la introducción de su cultivo en el continente.

En 1534 aparecen inventariados cuatro membrillos en unas propiedades del valle de Atlixco⁴⁸³. Como se trataba de un producto muy deseado, ya que los españoles solían con-

⁴⁸² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 395-396.

⁴⁸³ Relación de Puebla de los Ángeles, se citan 4 membrillos entre las propiedades de Alonso Galeote. AGI, Patronato 180, R. 57, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 207.

sumir en la metrópoli grandes cantidades de dulce de membrillo, se vendían a alto precio en América, por lo cual, muchos se interesaron en su cultivo. En pocos años, la producción en Nueva España alcanzó buenos valores y los precios bajaron sensiblemente, de un peso de oro por una pieza a un tomín por cien de ellos⁴⁸⁴.

Esta bajada del precio, no frenó el cultivo, ya que por ser un producto de uso tan familiar los españoles lo consumían en mucha cantidad, de ahí que el cultivo se extendiera rápidamente por Nueva España. En esta zona, encontraba ya un período frío adecuado para la fructificación del árbol, lo que permitía a partir de mediados de siglo la obtención de muy buenas cosechas como se recoge en la obra del padre Acosta: [Hay] *Membrillos en todas partes, y en Nueva-España de manera que, por medio real nos daban cincuenta a escoger [...]* (P. Acosta, 1792)⁴⁸⁵.

Las excelentes producciones obtenidas en Nueva España, estimularon la introducción del cultivo en Perú que se convirtió en productor de grandes cantidades de fruta y de conservas. El padre Cobo sitúa los primeros membrillos peruanos en tiempos del alzamiento de Gonzalo Pizarro a quién se los llevó uno de sus capitanes desde la costa⁴⁸⁶.

La fruta que con verdad se puede decir que es mejor en esta tierra que en España son los membrillos, porque todos, generalmente, son buenos, muy olorosos, tiernos, jugosos, sin nudos y muy livianos. Y la causa de ser tan buenos, debe ser la humedad de la tierra que remite la aspereza y acedía que suelen tener los que nacen en España. Los hay de todas las diferencias que allá y otra más, que es un injerto que se ha hecho en este reino de membrillo en lúcuma, fruta natural de acá; cuyos membrillos, lo que más tomaron de la lúcuma es su color muy amarillo. Hay unos membrillos medianos muy olorosos, mas éstos son un poco agrios; y otros grandes muy livianos y dulces; éstos se dan con extremo buenos en el fértil valle de Lunaguaná, veintiocho leguas distante desta ciudad de Lima, los cuales tienen fama en todo este reino y se dan allí todo el año [...]. Danse los membrillos en todas las tierras calientes de la América, y en este reino del Perú, en los valles de los Llanos mejor que en otra parte; y se hace déllos dondequiera gran cantidad de conservas (P. Cobo, 1653)⁴⁸⁷.

Me certificaron estando allí [León de Guánuco] el año de 616 que conforme podan los membrillos, y parras assi dan el fruto de que ay grande cantidad y de manzanas, [...]⁴⁸⁸. Ay

⁴⁸⁴ AGI, Justicia 237, N. 2, FF. 864, 885 y 865v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 207.

⁴⁸⁵ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 263.

⁴⁸⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 398.

⁴⁸⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 397-398.

⁴⁸⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 454.

[San Joan de la Vitoria de Guamanga] viñas, perales, camuesos, mansanas, membrillos, durasnos, higos, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁴⁸⁹.

A partir de la mitad de siglo su cultivo estaba completamente aclimatado en todo el Nuevo Continente, como podemos comprobar por las relaciones de Vázquez de Espinosa.

Todo el año ai [Obispado de Venezuela] membrillos, durasnos, y las demás frutas de España se dàn en abundancia [...] ⁴⁹⁰. Danse en ella [San Agustín de la Florida] las frutas de España con grande facilidad, las semillas, hortalizas y legumbres, mui buenos membrillos, granadas, peras y las demás frutas, [...] ⁴⁹¹ Y en la ciudad [México] hay algunas parras, durasnos, camuesas, melocotones, membrillos, granadas, naranjas, [...] ⁴⁹². Con hermosas guertas, y arboledas de frutales de la tierra, y de España, que todo el año [Guatemala] dan fruto sin cessar, con abundancia membrillos, melocotones, durasnos, y las demás, [...] ⁴⁹³. Danse [San Salvador] muy buenos melones, y en particular por tiempo de la quaresma, membrillos, granadas, limas, naranjas dulces, y agrias, y otras frutas de la tierra regaladas [...] ⁴⁹⁴. Ay [valle de Cochabamba] muy buenas frutas de España, durasnos, mançanas, camuesas, melocotones, peras, membrillos, higos, [...] ⁴⁹⁵. Ay [Santiago de Chile] oliuares, viñas, melocotones, durasnos, membrillos, granadas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁴⁹⁶.

3.7.3.2.4. EL GRANADO

Las granadas, al igual que el resto de las frutas españolas que se logró cultivar en las Antillas, fueron rápidamente introducidas en el continente. En Tierra-Firme ya en 1526 Gonzalo Fernández de Oviedo afirma que los granados mantenían la hoja todo el año⁴⁹⁷.

⁴⁸⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 486.

⁴⁹⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 85.

⁴⁹¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 102.

⁴⁹² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 160.

⁴⁹³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 199.

⁴⁹⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 214.

⁴⁹⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 574.

⁴⁹⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 678.

⁴⁹⁷ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, pp. 110-111.

En Nueva España, el granado se llevó conforme avanzaba la conquista y en muy poco tiempo se obtuvieron excelentes producciones, en especial en los valles cálidos de México. En 1535-1536 se vendía una granada por un tomín⁴⁹⁸, pero con la extensión del cultivo, aumentó tanto la cantidad de producto presente en el mercado que en 1540 se obtenían cuarenta y cinco ejemplares por un tomín⁴⁹⁹. Esta bajada de precio tan espectacular se debió a la excelente aclimatación del granado en Nueva España.

A cuatro leguas de esta ciudad [la ciudad de los Ángeles] está un vago que se llama el Val de Cristo, adonde los vecinos tienen sus heredades, y huertas y viñas con muchos árboles, los cuales se hacen en extremo bien de toda manera de fruta, mayormente de granados (P. Toribio de Benavente, 1558)⁵⁰⁰.

En el Perú, los granados se llevaron desde los primeros tiempos de la conquista y las plantas prosperaron en seguida obteniéndose buenas cosechas de granadas dulces, porque agrias y agridulces, el padre Cobo niega que se den en el Perú, sino únicamente en Nueva España.

Desta condición han sido las granadas, las cuales son de las primeras frutas que se dieron en esta ciudad [Lima], y al presente se dan copiosamente en todas las tierras calientes y templadas de Indias, y mejor que en parte alguna, en los Llanos del Perú. (P. Cobo, 1653)⁵⁰¹. El padre Cobo sitúa las principales zonas productoras en Nueva España y en Perú, en especial, en los valles de Zaña, Catacaos, Pisco y La Nasca.

Esta dificultad para la obtención de granadas agrias también se puede deducir del comentario del padre Acosta: *Mayormente en el Perú: membrillos en todas partes, y en Nueva-España de manera, que por medio real nos daban cincuenta a escoger; y granadas también bastantes, aunque todas son dulces: agua [agrias] no se han dado bien* (P. Acosta, 1792)⁵⁰².

Para final de siglo, el cultivo de granadas se había aclimatado en todo el territorio americano.

⁴⁹⁸ Residencia del licenciado Tejada. AGI, Justicia 237, N. 2, F. 864, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 201.

⁴⁹⁹ AGI, Justicia 237, N. 2, F. 865v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 201.

⁵⁰⁰ Benavente, Toribio de, Motolinía (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América N° 16, Ed. Historia 16, p. 286.

⁵⁰¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 397.

⁵⁰² Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 262.

Danse en ella [San Agustín de la Florida] las frutas de España con grande fertilidad, las semillas, hortalizas y legumbres, muy buenos membrillos, granadas, peras y las demás frutas [...] ⁵⁰³. En la ciudad [México] hay algunas parras, durasnos, camuesas, melocotones, membrillos, granadas, naranjas, [...] ⁵⁰⁴. Danse [San Salvador] muy buenos melones, y en particular por tiempo de la quaresma, membrillos, granadas, limas, [...] ⁵⁰⁵. De las de España sólo se dan [Panamá] vbas, higos, melones, y granadas dos veces al año, que los causa el ser húmeda y caliente, [...] ⁵⁰⁶. También ay [Pisco] por todos aquellos hoyuelos muchos árboles de muy linda fruta, granados, membrillos, higueras, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948) ⁵⁰⁷.

3.7.3.2.5. EL PLÁTANO

Una vez que el plátano se introdujo en La Española en 1516, se adaptó tan bien a la ecología indiana que muchos autores plantean que fuesen autóctonos, independientemente de que existiesen variedades autóctonas no comerciales. Este árbol se fue llevando a medida que avanzaba la conquista a cada nueva localidad, ya que se naturalizó de forma tan excepcional a los climas tropical y subtropical que en seguida se consiguieron grandes producciones.

Hacense bosques espesos de los platanares, y son de mucho provecho, porque es la fruta que más se usa en Indias, y es quasi en todas ellas universal, aunque dicen que su origen fue de Etiopia y que de allí vino; y en efecto los negros lo usan mucho, y en algunas partes éste es su pan: también hacen vino de él. Cómese el plátano como fruta así crudo: ásase también, y guísase; y hacen de él diversos potages, y aun conservas; y en todo dice bien. Hay unos plátanos pequeños, más delicados y blancos, que en la Española llaman Dominicanos: hay otros más gruesos, recios y colorados. En la tierra del Perú no se dan: traense de los Andes, como á México, de Cuernavaca y otros valles. En Tierra-Firme, y en algunas islas hay platanares grandísimos como bosques espesos [...] (P. Acosta, 1792) ⁵⁰⁸.

⁵⁰³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 102.

⁵⁰⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 160.

⁵⁰⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 215.

⁵⁰⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 283.

⁵⁰⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 448.

⁵⁰⁸ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 240.

En Tierra-Firme, el plátano se aclimató muy bien y, en Nueva España y Perú también en algunas zonas, el problema estuvo en que en estas dos últimas tenía que competir con otras frutas que los españoles apreciaban más y ello desplazó su cultivo.

A este reino del Perú se trajeron [los plátanos] luego que se comenzó a poblar, y se plantaron los primeros en una huerta media legua de esta ciudad de Lima [...] (P. Cobo, 1653)⁵⁰⁹. Distingue también el padre Cobo entre el plátano de Guinea y el común. El común aparece en todas las huertas y su fruta es muy apreciada, mientras que al de Guinea le atribuye algún veneno o mala digestión, de manera que su cultivo queda muy reducido.

De todas formas, por la facilidad con que se propagaba y naturalizaba en todas las Indias, en la segunda mitad del XVI se cultivaba ya en todo el Nuevo Mundo.

Ai en la ciudad [La Habana] y al rededor della muchos platanales, palmas de cocos, ciruelos de la tierra, piñas, naranjos, limones [...] ⁵¹⁰. Ay [Sonsonate, Obispado de Guatemala] por los montes muchos árboles frutales, y en particular sapotes colorados, guayauos, naranjos, limones siuties, sapotes blancas, anonas, platanos, coginiclules, aguacates, y otros [...] ⁵¹¹. Ay [Obispado de Nicaragua] grande abundancia de aguacates, plátanos, sapotes, guayabas, chiquisapotes, naranjas, limas, [...] ⁵¹². Arroz se da [Panamá] muy bueno, y muchas frutas, como son plátanos, piñas, aguacates, cañas dulces, buenas naranjas y limones, [...] ⁵¹³. Ay [San Francisco del Quito] muchas frutas de España, como son peras, tiene muchas frutas de regalo como son mançanas, durasnos, higos, melocotones y otras, con tanta abundancia y tan varata que por vn Real dan vn canasto de mançanas, o durasnos, que peza largamente mas de media arroba; frutas de la tierra, plátanos, paltas, o aguacates, piñas, [...] ⁵¹⁴. Ay [Truxillo del Perú] viñas, frutas de la tierra como son plátanos, paltas, pepinos, guayabas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁵¹⁵.

⁵⁰⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 421.

⁵¹⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 98.

⁵¹¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 211.

⁵¹² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 234.

⁵¹³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 285.

⁵¹⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 341.

⁵¹⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 365.

3.7.3.2.6. MELOCOTONES, ALBARICOQUES, DURAZNOS, PERAS, MANZANAS Y CIRUELAS

Este último grupo de árboles fue ensayado sin éxito en las Antillas a pesar de numerosos intentos. El clima cálido de las islas impedía a estos árboles pasar en el período de baja actividad vegetativa el número de horas de frío necesario para una correcta fructificación. Por ello, no se adaptaron hasta que se introdujeron en las zonas frías del continente, principalmente en México y Perú.

Aproximadamente en 1520 comienza la plantación experimental de estos árboles en Nueva España. Su naturalización requirió más tiempo que la de otros cultivos, ya que al aplicar técnicas específicas como poda, injerto, etc., a veces los colonos no las conocían bien y necesitaban la ayuda de agricultores profesionales o de otros hacendados expertos en estas labores. Aún así, invirtiendo un tiempo de aprendizaje previo, la aclimatación se logró.

En 1531-1532 Francisco de Santa Cruz y Vasco de Quiroga introducen el cultivo de albaricoques y duraznos en Nueva España, obteniendo los primeros rendimientos significativos en 1536⁵¹⁶.

En 1536 los vecinos del valle de México pagaban dos tomines por un durazno, una década después con un tomín disponían de cien de ellos⁵¹⁷. Esta depreciación tan fuerte se debió a los buenos resultados de su aclimatación en los valles cálidos de Nueva España. De la misma forma, aunque tal vez algo más tarde, perales y manzanos se introdujeron en Nueva España, consiguiendo su aclimatación, pero cultivándose sólo en las zonas de mayor desarrollo de los cultivos españoles.

Volviendo pues a el intento y propósito digo: que en aquella ribera que va junto a las casas de la ciudad hay buenas huertas, así de hortaliza como de árboles de pepita, como son perales, manzanos y membrillos; y de árboles de cuesco, como son duraznos, melocotones y ciruelos, etc.; a éstos no les perjudica ni quema la helada [...] (P. Toribio de Benavente, 1558)⁵¹⁸.

⁵¹⁶ Descargos del Concejo de México en la Residencia de sus Regidores. AGI, Justicia 233, N. 3, FF. 319, 328 y 331, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 209.

⁵¹⁷ Probanza del licenciado Tejada en su Residencia. AGI, Justicia 237, N. 2, FF. 864-865v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 209.

⁵¹⁸ Benavente, Toribio de, Motolinía (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América N.º 16, Ed. Historia 16, p. 290.

En Perú, se introdujeron tarde estas especies, al finalizar el siglo, sin embargo, se naturalizaron bien y se produjeron grandes cosechas que bajaron considerablemente los precios de estos productos.

También se han dado bien duraznos, y sus consortes melocotones, y priscos, y albaricoques, aunque estos más en Nueva-España: en el Perú, fuera de duraznos, de esotros hay poco, y menos en las islas. Manzanas y peras se dan, pero moderadamente: ciruelas muy cortamente: higos con abundancia, mayormente en el Perú: membrillos en todas partes, [...] (P. Acosta, 1792)⁵¹⁹.

Aunque se plantaron y dieron estas frutas [duraznos, priscos, albérchigos, melocotones y albaricoques] primero en los Llanos que en la Sierra, no hubo en los primeros años tanta copia déllas en los Llanos; lo cual debió de nacer de haber desistido los moradores de los Llanos de plantarlas, por lograrse pocas posturas y no haber dado en el punto que requerían, hasta que la experiencia los ha ido enseñando, de manera que de poco años a esta parte se han plantado y cada día se van plantando tantos destos árboles en la comarca de Lima, y se van dando estas frutas en tanta abundancia, que el año de 1599, en que yo entré en ella, y por los cuatro o seis siguientes, apenas se hallaban en el tianguéz [mercado, en el lenguaje indígena] cuál o cuál durazno, y esos tan claros [caros], que se vendían uno al real, o tres por dos reales; y después acá han venido en tanto crecimiento, que se venden ahora en las plazas desde doce hasta veinte al real. (P. Cobo, 1653)⁵²⁰.

En los primeros años del siglo XVII, el cultivo de melocotones, duraznos, peras y manzanas se había extendido por el continente americano, aunque por competencia con los frutales locales que apenas requerían cuidados, su extensión no era comparable a la de otros cultivos como la vid o el trigo. De hecho, en Perú, fueron pocas las variedades de frutales de hueso cultivadas.

Los duraznos y albaricoques de Guamanga tienen fama, como los albérchigos de Arequipa y melocotones del Cuzco; pero a todos se aventajan las frutas que destos géneros nacen en los Llanos y costa de la mar. No he visto hasta hora en este reino más de un género de albaricoques, y otros de priscos; mas en la Nueva España, demás de los albaricoques comunes, hay otra casta déllas que llaman damacenos, mucho mayores y de mejor gusto. También vi en aquel reino dos diferencias de priscos, unos blancos y otros amarillos, que hacen gran ventaja a los primeros (P. Cobo, 1653)⁵²¹.

En Nueva España se obtuvieron las primeras cosechas de manzanas en la década de 1530 a 1540. En la relación de Puebla de los Ángeles de 1534-1535 algunos vecinos de-

⁵¹⁹ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 262.

⁵²⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 399.

⁵²¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 399.

claraban haber sembrado tres manzanos⁵²². Esta fruta se aclimató en Perú bastante pronto, como el membrillo, de hecho, es posible que se injertase de uno en otro y viceversa, y en el resto del continente americano a finales del siglo XVI, mucho después que en Nueva España donde a mediados de siglo ya se obtenían estas frutas en cantidades apreciables, especialmente en los valles cálidos, como se ha expuesto anteriormente con el testimonio de fray Toribio de Benavente.

Todas las castas de manzanas que se dan en España se han traído y nacen ya muy bien en esta tierra, como son las que vulgarmente llamamos manzanas, peros y camuesas. No es general esta fruta en todas las Indias, porque requiere temple acomodado a su naturaleza. En las tierras yuncas, por ser muy húmedas, o no se dan o muy mal y nunca llegan a perfecta madurez. Danse abundantemente en este reino del Perú, en los valles templados de la Sierra y de los Llanos, y mejor en los primeros que en los segundos, principalmente en la comarca de la ciudad del Cuzco y en los términos de la Guamanga [...]. Hállanse algunas tierra en este reino del Perú adonde los manzanos dan fruto todo el año, sin que en ningún momento dél estén sin flor, fruta verde, y madura; éstas es la ciudad de Guánuco y su comarca, que en la diócesis desta ciudad de Lima, adonde se traen cantidad de allá en todos los meses del año cantidad de manzanas. Es también esta fruta tan antigua en este reino del Perú como los membrillos, y della se hace mucha conserva (P. Cobo, 1653)⁵²³.

Las peras se introdujeron algo después que las manzanas en Nueva España, dónde se aclimataron y produjeron cantidades significativas pero inferiores a cualquiera de las anteriores. Posteriormente el cultivo, a finales del siglo XVI llegó a Perú, pero aquí no tuvo mucha importancia en cuanto a la cantidad producida.

De las muchas diferencias de peras que nacen en España no se han traído a este reino del Perú más que de unas pequeñuelas, llamadas cermeñas. No se dan en tierra yunca, sino en los valles templados de la Sierra, y en los de los Llanos, y en mayor abundancia en aquellos que en éstos, puesto caso que las peras de los Llanos, por madurar en tiempo seco, son de mejor gusto que las de la Sierra, que maduran en tiempo de aguas, a cuya causa son aguanosas y algo desabridas [...]. En la Nueva España se dan otras dos castas de peras que aún no han llegado a este reino: las unas son mayores que las cermeñas y muchos más largas, y las otras las bergamotas que se llevaron de España por los años de 1620 (P. Cobo, 1653)⁵²⁴.

⁵²² Relación de Puebla de los Ángeles de 1534-1535, Alonso Galeote tenía plantados tres manzanos. AGI, Patronato 180, R. 57, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 209.

⁵²³ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 398.

⁵²⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 401.

En general, a finales del siglo XVI el cultivo de frutales de pepita y hueso, se había extendido por todas las tierras continentales de las Indias.

Todo el año ai [Obispado de Venezuela] membrillos, duraznos y las demás frutas de España se dan en abundancia [...] ⁵²⁵. Danse en ella [San Agustín de la Florida] las frutas de España con grande fertilidad, las semillas, hortalizas y legumbres, mui buenos membrillos, granadas, peras y las demás frutas, [...] ⁵²⁶. Con hermosas guertas [Guatemala], y arboledas de frutales de la tierra, y de España, que todo el año dan fruto sin cessar, con abundancia, membrillos, melocotones, durasnos, y las demás, [...] ⁵²⁷. Donde ay [Guatemala] todas las frutas referidas, muchos capulíes, que son como guindas de España, higos, durasnos, mançanas, todas en abundancia, [...] ⁵²⁸. Ay [San Francisco del Quito] muchas frutas de España, como son peras, tiene muchas frutas de regalo como son mançanas, durasnos, higos, melocotones, y otras, [...] ⁵²⁹. De la tierra [ciudad de los Chachapoyas, Perú] en abundancia se dan todas las de España como son almendras, higos, melocotones, durasnos, mansanas y camuesas, [...] ⁵³⁰. Ay [Guánuco] grande cantidad y de mansanas, camuesas, melocotones y de todas las demás por cuia causa se hazen en esta ciudad las mejores conseruas de todas las Indias [...] ⁵³¹. Donde [Arequipa] ay muy buenas peras, camuesas, mansanas, durasnos, melocotones y las demás de España en abundancia, [...] ⁵³². Donde ay [Guamanga] viñas, perales, camuesos, mansanas, membrillos, durasnos, higos, [...] ⁵³³. Donde ay [Santiago de Chile] oliuares, viñas, melocotones, durasnos, membrillos, granadas, peras, mansanas, camuesas, albarcoques, siruelas, guindas, higos [...] (Vázquez de Espinosa, 1948) ⁵³⁴.

⁵²⁵ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 85.

⁵²⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 102.

⁵²⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 199.

⁵²⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 205.

⁵²⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 341.

⁵³⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 377.

⁵³¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 454.

⁵³² Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 466.

⁵³³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 486.

⁵³⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 677-678.

Las ciruelas se intentaron aclimatar conforme avanzaba la conquista, pero su adaptación al medio natural fue difícil y además, existían variedades silvestres que aunque consideradas groseras ocuparon el papel de estas frutas, haciendo innecesarios los esfuerzos para naturalizarlas.

La fruta que peor ha probado de cuantas se han traído de España, son las ciruelas, porque hasta ahora no se ha hallado en este reino del Perú tierra acomodada para ellas, con haber en él tantas diferencias de temples, que no hay género de plantas de las traídas de España como de las otras partes del mundo, que no se halle para ella el temple que requiere (P. Cobo, 1653)⁵³⁵.

El padre Cobo dice encontrar una sola variedad de ciruelas en Perú, las *chacabanas* o *hartabellacos*, que se plantaban para utilizarlas como portainjertos.

3.7.3.2.7. GUINDOS, NÍSPEROS, ALMENDROS, NOGALES Y CASTAÑOS

Los nísperos se llevaron de España para naturalizarlos. Sin embargo, en la competencia con la abundante fruta tropical y subtropical su cultivo debía ser trabajoso y poco rentable, porque aunque nacían bien no se cultivaban más que en alguna huerta.

Los cerezos y guindos eran árboles de fruta muy apreciada, sin embargo la adaptación de su cultivo al Nuevo Mundo resultaba muy difícil. En el Caribe, el exceso de temperatura impedía la fructificación, y en México y Perú, las heladas una vez iniciada la brotación quemaban estos árboles más delicados que melocotones o duraznos. Por ello, su cultivo sólo fue posible en valles cálidos sin riesgo de heladas a destiempo, es decir, en pequeñas zonas de México y Perú.

Comenzaron a darse las primeras [guindas] en esta América austral en el puerto de Buenos Aires, hacia los años de 1610, y desde allí se llevaron a Chile ahora treinta años; y algunos después se trujeron de Chile a este reino del Perú y se dan en la provincia de Guaylas, desta diócesis de Lima (P. Cobo, 1653)⁵³⁶.

Almendros, nogales y castaños se intentaron aclimatar también desde los primeros tiempos de la conquista. En las islas, la ecología no permitía su adaptación y, en el continente, un hábitat poco apropiado o bien la falta de dominio en las técnicas para lograr buenas cosechas desembocaron en la producción de almendras de poca calidad y obte-

⁵³⁵ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 401.

⁵³⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 403.

nidas en muy pocas zonas, a pesar de haberlas dulces y amargas. Nuño de Guzmán durante su estancia como gobernador en Pánuco introdujo el cultivo en Nueva España, de 1528 a 1537.

Nueces y castañas no se dieron más que en alguna huerta local. Además, las castañas es posible que al ser consideradas frutas ordinarias por los españoles, éstos insistiesen menos en su cultivo y estuviesen poco dispuestos a invertir recursos en ello.

De fruta basta y grosera faltan bellotas y castañas, que no se han dado hasta ahora, que yo sepa en Indias. Almendras se dan pero escasamente. Almendra, nuez y avellana va de España para gente regalada (P. Acosta, 1792)⁵³⁷.

En este reino del Perú se dan las almendras solamente en los valles templados de la Sierra; cógese la mayor copia dellas en los términos de la diócesis del Cuzco. En los valles de los Llanos nace muy bien el almendro y echa flor, mas no se logra, porque se cae toda antes de cuajar el fruto. Danse las mejores almendras y en mayor abundancia en el reino de Chile, de donde se suelen entrar a este del Perú, aunque ni las unas ni las otras son tan dulces y sabrosas como las traídas de España, o porque la casta que se trajo a esta tierra no era buena, o por no hallarse acá temple conveniente a ellas. Las hay dulces y amargas; si bien es verdad que cuantas hasta ahora se dan en este reino y en el de Chile, no bastan para el gasto que hay déllas, y así se trae todavía de España, [...] (P. Cobo, 1653)⁵³⁸.

Y muchas, y buenas frutas, de que las hazen [conservas], y en particular almendras muy buenas que se crían en grandes árboles [San Sebastián de la Plata, Popayán], de que hazen regalado turrón, que lleuan a las minas de Almaguer, y a otras partes, [...] ⁵³⁹. La tierra adentro [La Florida] ai muchos árboles de Castilla como son nogales, morales, ciruelos, enzinas, parras, pinos y otros a este modo [...] ⁵⁴⁰. Se dan [Ciudad de los Chachapoyas, Caxamarca] todas las de España como son almendras, higos, melocotones, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁵⁴¹.

⁵³⁷ Acosta, J. de, (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsimil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 262.

⁵³⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 402.

⁵³⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 325.

⁵⁴⁰ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 100.

⁵⁴¹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 377.

3.7.3.3. TÉCNICAS DE CULTIVO DE LOS FRUTALES

3.7.3.3.1. PLANTACIÓN

Como ya se ha visto en el epígrafe 3.7.1.3. Técnicas de Cultivo de los Cítricos, las formas generales de plantar árboles en España en el siglo XVI eran: de semilla, de barbados o de ramos. En la forma de ramos, realmente puede tratarse de ramos, estacas, etc.

Todas estas técnicas de plantación se llevaron a América. En todos los árboles en los que era posible la propagación a partir de semilla, ésta era la forma más cómoda ya que las semillas ocupaban menos espacio y se conservaban mejor para transportarlas en las embarcaciones desde España. Sin embargo, la utilización de semillas hace prácticamente imprescindible después la técnica del injerto, ya que a partir de semilla las plantas, si no se cuidan pueden degenerar y asilvestrarse, y es necesario injertarles variedades fructíferas y de buenas características vegetativas.

La plantación de ramo fue el método más empleado en muchas especies leñosas. Los ramos se llevaban, en los primeros momentos simplemente envueltos en paños húmedos, como se recomienda en el libro de Alonso de Herrera, sin embargo, debido a las condiciones y duración de la travesía marítima, las plantas llegaban en mal estado. Para evitar la pérdida de los esquejes durante el viaje, desde los primeros años se llevaron las plantas en medias tinas rellenas de tierra, de forma que durante el viaje recibiesen los cuidados necesarios, fundamentalmente riegos regulares que garantizaban un estado sanitario aceptable a su llegada a las Indias.

Todo árbol que nasce de simiente y aun los que de sí mismos nascen, son muy someros, y para ser buenos tienen necesidad de trasponerse. Todo árbol que o de rama, o de barbado, o púa se cría, crece más aína y es de muy mejor fruta; y muchas veces sembrando simiente de buenos árboles nascen estériles y monteses, y poniendo ramos de monteses salen árboles fructíferos, tanta es la diferencia de rama a simiente. Los que mejor prenden de rama son los que tienen los ramos verdes, hermosos, lisa la corteza, llena de zumo y sustancia; no digo las ramas verdes en el ser, que eso es por fuerza, sino en el aspecto o vista como la oliva, nogal, higuera, álamo, que como dixen tienen la corteza fresca y lisa, no roñosa (Alonso de Herrera, 1513)⁵⁴².

Las simientes podían ser de pepita o hueso. Las simientes de hueso se plantaban en España, de octubre a noviembre, de forma que la permanencia de la semilla en el campo durante la época de frío facilitase su apertura y, al no ser posible el crecimiento aéreo se desarrollasen las raíces. De esta forma, al llegar la primavera, la joven planta dispondría ya de raíces para facilitar su nutrición y desarrollo vegetativo. Este era el caso de los melocotones, duraznos y similares.

⁵⁴² Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 103.

Los frutales de pepita (perales, membrillos, manzanos) se sembraban por primavera, de forma que las cálidas temperaturas y las lluvias estimularan la nascencia.

Pues habida la simiente (si la han de sembrar por sí tal cual he dicho) allanen bien una era o dos según fuere la cantidad mullendo muy bien la tierra limpiándola de todas piedras, yerbas y suciedades; es muy mejor que sea en tierra que no se haya labrado jamás porque esté más sustanciosa; que en la tal cualquier simiente prende mejor y cresce más aína; y si tal no se puede haber, sea tierra muy holgada; sea asimismo suelta y muy estercolada con estiércol viejo y podrido y cuando pudiere ser mezclado y incorporado con la tierra, sea la era larga y angosta porque desde fuera sin hollarla puedan poner la simiente, cubrirla, escardarla, y limpiar los arbolecicos [...]. Pues aderezada y mollida bien la tierra, pongan la simiente muy por orden, y con un harnero ciernanle la tierra encima muy delicadamente cuanto dos o tres dedos en alto (Alonso de Herrera, 1513)⁵⁴³.

Tanto si la siembra es de semilla como de madera, solía hacerse mediante el procedimiento de almáciga, es decir, plantando y cuidando la pequeña planta en la sementera hasta que alcanzaba el tamaño idóneo para trasponerse a su emplazamiento definitivo. De esta forma, se reducían mucho las marras en la plantación y, aunque requería más trabajo cómo éste normalmente lo realizaba el propio agricultor sin pagar o contratar a nadie para ello, no suponía ningún gasto adicional.

Si se plantaba de ramos o barbados, era necesaria también la preparación del terreno y en los hoyos hechos a tal efecto se colocaban los podones para después recubrirlos de tierra y darles los cuidados pertinentes.

Una vez que se obtenía la pequeña planta, cuando alcanzaba el tamaño deseado era trasladada a su lugar definitivo, en este caso, se preparaba el terreno y se realizaban hoyos, según Herrera, muy profundos, ya que la planta debía quedar enterrada al menos hasta la mitad de su longitud total.

Toda planta que da el fruto olorioso, callente, enxuto, seco, es mejor que las planten en lugares altos, enxutos; desta manera son las camuesas, peras y cermeñas, mas los que dan el fruto húmido como son las guindas y cerezas y moras, muy mejores son en los llanos o en los valles, como dice el Crecentino. Los árboles que llevan pequeña simiente y flaca, débennos poner de ramo o barbado; y aunque de simiente prenden, no se deben poner, porque en los tales hay estos inconvenientes; que de muchas simientes nascen pocos, porque mucha se pierde, dan muy tardío el fruto, hácnese o estériles o montesinos. Los que de ramo se ponen críanse más presto; hácese el árbol casero si es de árbol casero. Los que llevan grande simiente como los duraznos, de simiente prenden mejor que de ramo. Los que no llevan simiente nascen solamente de barbados o de ramos o algún tronco o enxertos (Alonso de Herrera, 1513)⁵⁴⁴.

⁵⁴³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 104.

⁵⁴⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 112-113.

La utilización de técnicas de plantación siguiendo el procedimiento de almáciga, se recoge en diversos documentos relativos a la gobernación de Nuño de Guzmán en Pánuco, de 1528-1529 a 1532, dónde éste último intentó introducir diversos cultivos leñosos, entre otros vides y almendros. El gobernador debía conocer bien estas técnicas de propagación y utilizó la almáciga para aclimatar granados y otros frutales⁵⁴⁵. Asimismo impulsó la venta de esquejes y plántones de árboles desde Pánuco al resto del continente.

También Nuño de Guzmán utilizó la reproducción por medio de semilla para conseguir plántones de vid que luego vendía a otras poblaciones⁵⁴⁶.

Posteriormente este procedimiento de almáciga se extendió al cultivo del cacao: *Donde [Venezuela] auia grandes montes y arboledas de cacaos siluestres, donde se criaban, subían y se descollauan sobre los demás árboles buscando el sol; dellos se hicieron grandes almasigos, de que plantaron y pusieron las guertas y haciendas destas arboledas y frutales, con que han enriquecido la tierra y vezinos della [...]* (Vázquez de Espinosa, 1948)⁵⁴⁷.

La propagación por ramos y barbados también se implantó en el Nuevo Mundo, como se recoge en las palabras del padre Cobo, en el caso del olivo: *Otra cosa sucedió con esta planta [olivo], y fue que como hubiese ya crecido mucho, cortó su dueño un ramito della, y un día de gran fiesta, en que se hacía una solemne procesión, la puso en las andas del Santísimo Sacramento; y luego que salió en público el ramillo, hubo muchos codiciosos por él; más un canónigo, llamado Bartolomé Leones, lo tomó de las andas y lo dio a Gonzalo Guillén, diciéndole lo plantase y fuesen los dos a medias en la ganancia que dél sacase. Era Gonzalo Guillén vecino desta ciudad y muy dado a la agricultura, y tenía en la otra parte del río, junto adonde ahora está el convento de los Descalzos de San Francisco, una buena huerta de las primeras plantas de España que hubo en esta ciudad, en la cual plantó su ramo de olivo y lo fue cultivando con tanto cuidado, que muy en breve prendió y creció tanto, que se hizo primero árbol que la planta de que se había cortado. Considerando pues, Gonzalo Guillén el grande interés que del olivo se podía sacar, se concertó con el canónigo que se lo había dado en una barra de plata, porque le cediese el derecho y parte que tenía en el olivo; y viéndose ya dueño dél, comenzó a vender los renuevos y barbados que iba echando, los cuales se vendían a muy subido precio, de suerte que en breve tiempo le valieron de cuatro a cinco mil*

⁵⁴⁵ Diego Castañeda declaró que Nuño de Guzmán tenía granados pequeños en almácigo en dos o tres partes. AGI, Justicia 186, N. 4, Pieza 1, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 247.

⁵⁴⁶ Probanza de Nuño de Guzmán. AGI, Justicia 234, N.4, Pieza 1, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 247.

⁵⁴⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 90.

pesos; y juntamente plantó en su huerta un buen olivar, en el cual está vivo todavía el primer olivo y padre de los demás (P. Cobo, 1653)⁵⁴⁸.

Estas técnicas de plantación se llevaron al Nuevo Mundo junto con el material vegetal para la propagación de los árboles. Para la plantación, debían seleccionarse aquellas variedades más fructíferas, de mejor fruta o que mejor se adaptaban.

Los españoles llevaron sus cultivos y su forma de cultivarlos, como se puede comprobar por la presencia de variedades españolas. De hecho, en la relación anterior Alonso de Herrera recomienda sembrar las cermeñas, variedad de peras en lugares altos, y podemos comprobar que ésta es la variedad de peras que se cultivaba en Perú: *De las muchas diferencias de peras que nacen en España no se han traído a este reino del Perú más que unas pequeñuelas, llamadas cermeñas [...]. En la Nueva España se dan otras dos castas de peras que aún no han llegado a este reino: las unas son mayores que las cermeñas y mucho más largas, y las otras las bergamotas que se llevaron de España por los años de 1620 (P. Cobo, 1653)⁵⁴⁹.*

Asimismo en el caso de los higos también puede comprobarse la presencia de las variedades españolas: *Las diferencias de higos que hasta ahora se han traído a este reino son muy pocas; a lo menos yo no he visto más que tres, los más comunes y de que hay mayor copia, son los negros, llamados en España godines; y demás éstos hay doñigales y blancos (P. Cobo, 1653)⁵⁵⁰.*

También en el caso de las ciruelas es posible identificar cultivares procedentes de España: *No se ha traído a este reino del Perú más de una casta de ciruelas de las muchas que hay en España, y esas las más comunes que allá se dan, que son unas moradas grandes, que vulgarmente se dicen en España chabacanas, y por otro nombre hartabellacos [...]* (P. Cobo, 1653)⁵⁵¹.

Los frutales se plantaban en líneas, de forma que fuese más fácil hacerles llegar el riego y se sustentaban con *rodrigones* o tutores para ayudarles a dirigirse hacia arriba en busca del porte idóneo de cada especie. Estas técnicas introducidas por los españoles, incluso se aplicaron a cultivos que no eran tradicionales en la Península, como en el caso del plátano: *Pónense los plátanos de los vástagos o pimpollos que se cortan de los plátanos, y plántanse a hileras igualmente distantes unos de otros, a manera de pies de olivos. Hace cada pie una gran cepa en la tierra, y cuando ha dado su racimo y llegado a sazón, lo cortan a raíz del suelo, y la cepa que ha echado produce diversos pimpollos con tan perpetua y copiosa sucesión, que en todo el año no dejan de ir brotando nuevos tallos o vástagos, y como se van cortando los ya maduros, nacen seis o siete por cada pie que se corta; de modo, que dentro de breve tiempo viene a tener cada mata o cepa de diez a veinte pies,*

⁵⁴⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 394.

⁵⁴⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 401.

⁵⁵⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 396.

⁵⁵¹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 402.

unos chicos, otros medianos y otros grandes; lo cual es causa de que igualmente se dé todo el año esta fruta (P. Cobo, 1653)⁵⁵². Obsérvese además que el cultivo tiene características comunes al de la caña de azúcar, en el cual también se cortan los tallos.

3.7.3.3.2. INJERTO

Las mayores aportaciones de los españoles en cuanto a las técnicas de cultivos leñosos fueron la introducción de la poda y el injerto.

El injerto era una técnica imprescindible para obtener buenas variedades de frutales. Las formas de injerto conocidas en el siglo XVI se recogen en la obra de Alonso de Herrera. Ya se ha comentado que Anglería en 1514 hace referencia a injertos de varetas de olivo en árboles similares, posiblemente en olivos silvestres o similares americanos siguiendo las recomendaciones de Alonso de Herrera.

En 1541 en México hay constancia de árboles injertados⁵⁵³ aunque el injerto debió practicarse desde los primeros intentos de plantación de especies leñosas. A medida que avanzaba la conquista y, con ella, se extendían las huertas de los españoles, el injerto se convirtió en una práctica muy frecuente en toda América. También Garcilaso recoge la admiración de los indios por los injertos realizados por los españoles, que hacían posible que un árbol llevase simultáneamente hasta cuatro clases de fruto.

En una huerta de la comarca de México vi un ciruelo con tantas ciruelas como hojas, y admirándome yo como de cosa rara, me dijo el dueño, que cargaba de tanto fruto, porque era injerto en durazno (P. Cobo, 1653)⁵⁵⁴.

Los [membrillos] hay de todas las diferencias que allá [España] y otras más, que es un injerto que se ha hecho en este reino de membrillo en lúcuma, fruta natural de acá; cuyos membrillos, lo que más tomaron de la lúcuma, es su color amarillo (P. Cobo, 1653)⁵⁵⁵.

3.7.3.3.3. LA PODA

La poda es una de las labores fundamentales para garantizar un rendimiento adecuado de los cultivos leñosos, evitando el consumo de recursos en la producción de hojas y ramas, en detrimento de la producción de fruto, es decir, lo que en el siglo XVI se denominaba “vicio”.

⁵⁵² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 422-423.

⁵⁵³ Don Diego Tacateca tenía “ciertos árboles plantados e injeridos” en una parcela de Chapultepeque, AGI, Justicia 2337, N. 2, FF. 800 y 802, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 249.

⁵⁵⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 402.

⁵⁵⁵ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 398.

En las Indias, aplicando los criterios agrícolas españoles esta práctica se utilizó desde los primeros ensayos frutícolas para garantizar la obtención de producciones estables. Sin embargo, en las zonas tropicales, debido a las altas temperaturas y a un buen nivel de humedad, tras la poda las plantas desarrollaban de nuevo en muy poco tiempo gran cantidad de hojas y ramas. Para evitar el consumo de recursos en los órganos vegetativos de la planta era necesario podarlas frecuentemente, pero ello llevaba consigo el envejecimiento prematuro de la planta, como se recoge en la obra de Fernández de Oviedo respecto al caso de la higuera en las Antillas.

Nuño de Guzmán en Pánuco podaba sus árboles e instruyó a los otros pobladores en esta técnica⁵⁵⁶.

Una cosa se usa en los valles destos Llanos, que la experiencia ha mostrado ser necesaria, y es que se podan los membrillos todos los años, como si fueran vides o mimbreras, y desta suerte dan copioso fruto, y no podándolos, no sino muy poco y desmedrado, lo cual es causa de que no se hagan árboles crecidos como en España, sino que siempre se quedan pequeños como matas, y tan bajos, que su fruto se coge a mano desde el suelo. Las varas que se cortan al podarlos, que son largas, delgadas, recias y correosas, suplen en parte la falta de mimbres, porque dellas se hacen canastas y cestos que duran más que si fueran de mimbres, aunque son muy pesados (P. Cobo, 1653)⁵⁵⁷.

3.7.3.3.4. EL RIEGO

Los frutales se cultivaron normalmente en regadío. Para ello, se utilizaron acequias, arcaduces, depósitos, etc. No se va a analizar las instalaciones para el riego debido a su amplitud pero es importante señalar que, en general, se disponía del agua necesaria para el cultivo de los frutales.

Para poder regar, era necesario disponer el cultivo en hileras de forma que el agua se repartiase desde una acequia o canal a cada línea. En ocasiones, se hicieron surcos para que el agua llegase mejor a las plantas.

De hecho, la concesión de “suertes de agua” daba mucho más valor a una tierra, porque casi todos los cultivos hortícolas y frutícolas se obtenían de regadío.

⁵⁵⁶ AGI, Justicia 234, N. 1, F. 1254, de Del Río Moreno, J. L.(1991): Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 249.

⁵⁵⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 398.

3.7.4. OTROS ÁRBOLES

3.7.4.1. MORAL Y MORERA

Con las plantas que se mandaban desde España para intentar su aclimatación en América, la morera fue llevada desde los primeros tiempos a las islas de Barlovento. Sin embargo, las limitaciones ecológicas antillanas impidieron su cultivo.

En 1503 se envía a las Indias media onza de *simiente de seda* para ensayar su cultivo⁵⁵⁸. En 1505 se adquirió seda en Granada con destino a las Indias⁵⁵⁹. Estos proyectos agrarios debieron fracasar ya que en 1518 se emite una Real Cédula ofreciendo 30.000 maravedís en juro perpetuos a quien primero obtuviese doce libras de seda⁵⁶⁰.

En la década de 1530 o tal vez unos años antes, se introduce su cultivo en Nueva España. El padre Cobo atribuye a Hernán Cortés la introducción del gusano de seda, en un primer momento sobre variedades nativas de morales y moreras y, después con los de España, posiblemente injertados sobre las anteriores para naturalizarlos más fácilmente. El cultivo de la morera debía practicarlo el Marqués del Valle en Nueva España mucho antes, para disponer en este momento de árboles maduros con que alimentar el gusano. En 1523 el licenciado Ayllón lleva el gusano a la Florida⁵⁶¹.

Trájose a la Nueva España primero que al Perú la semilla de la seda, la cual hizo traer de España el marqués del Valle don Fernando Cortés, y primero se benefició con morales de la tierra y luego se trujeron moreras y morales de España, con que hoy se beneficia en la provincia de la Misteca, pero en mucha menor cantidad que antes, y es esta seda de la Misteca extremada de buena (P. Cobo, 1653)⁵⁶².

Francisco de Santa Cruz trajo a México huevos del gusano de 1528 a 1531, vendiéndolos a alto precio a Andrés de Barrios y Alonso Lucas⁵⁶³. En 1531, en respuesta a una petición de la Segunda Audiencia, se envía desde España “simiente de seda”⁵⁶⁴.

⁵⁵⁸ AGI, Contratación 4674, Libro de cargo y data, F. 19v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 273.

⁵⁵⁹ De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 443.

⁵⁶⁰ Real Cédula dada el 10-9-1518, Indiferente General 420, L. 8, FF. 48v-50, Sarabia Viejo, J.; de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 273.

⁵⁶¹ Capitulación del licenciado Ayllón para poblar La Florida, de 12-6-1523. AGI, Indiferente 415, F. 34v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 274.

⁵⁶² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 403.

⁵⁶³ Residencia de la Primera Audiencia. AGI, Justicia 226, Pieza 1, F. 55v, de Del Río, J. L.: Ob. Cit. p.295.

⁵⁶⁴ De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 443.

En los valles de México el cultivo debió extenderse rápidamente, entre otras zonas en el marquesado del Valle, dado el interés de Cortés en su cultivo.

En 1537 Martín Cortés, llegó a una acuerdo con la Corona, en el que se comprometía a plantar ciento diez mil árboles en Huetjotcingo, Cholula y Tlaxcala, a cambio de una encomienda de indios y de compartir su explotación con el rey durante veinte años hasta que pasasen a propiedad de este último⁵⁶⁵.

Es valle [Atlixco] adonde se plantan muchos morales, y ahora se hace una heredad para el rey, que tiene ciento y diez mil morales, de los cuales están ya traspuestos más de la mitad, y crecen tanto, que en un año se hacen acá mayores que en España en cinco. En la ciudad de los Ángeles hay algunos vecinos de los españoles, que tienen cinco y seis mil pies de morales, por lo que se criará aquí tanta cantidad de seda que será una de las cosas más ricas del mundo, y éste será el principal lugar del trato de la seda; porque ya hay muchas heredades de ella, y con la que por otras muchas partes de la Nueva España se cría y se planta desde aquí a pocos años se criará más seda en esta Nueva España que en toda la cristiandad, porque se cría al gusano tan recio, que ni se muere porque le echen por ahí, ni porque le dejen de dar de comer dos ni tres días, ni porque haga los mayores truenos del mundo (que es lo que más daño les hace), ni ningún perjuicio sienten como en otras partes, que si truena a el tiempo que el gusano hila, se queda muerto colgando del hilo. En esta tierra antes que la simiente viniese de España yo vi gusanos de seda naturales y su capullo, mas eran pequeños y ellos mismos se criaban por los árboles sin que nadie hiciese caso de ellos, por no ser entre los indios conocida su virtud y propiedad, y lo que más es de notar de la seda es que se criará dos veces al año, porque yo he visto los gusanos de la segunda cría en este año de 1540 en principio de junio ya grandecillos, y que habían dormido dos o tres veces. La razón porque se criará la seda dos veces es porque los morales comienzan a echar hojas desde principios de febrero, y están en crecida y con hoja tierna hasta agosto; de manera que cogida la primera semilla, la tornan a avivar, y les queda muy buen tiempo y mucho, porque como las aguas comienzan acá por abril, están los árboles en crecida mucho más tiempo que en Europa ni en África (P. Toribio de Benavente, 1558)⁵⁶⁶.

Debieron alcanzarse buenas producciones, ya que en 1544 se emite una Real Cédula disponiendo que los indios de Nueva España paguen los diezmos del ganado, del trigo y de la seda⁵⁶⁷.

⁵⁶⁵ Obligación que hizo Martín Cortés con el virrey don Antonio de Mendoza, de 6-X-1537, AGI, Patronato 180, R. 68, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 297.

⁵⁶⁶ Benavente, Toribio de, Motolinía (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América N.º 16, Ed. Historia 16, pp. 288-289.

⁵⁶⁷ Real Cédula disponiendo que los indios de Nueva España paguen los diezmos del ganado, del trigo y de la seda al Obispo y Cabildo de México, a los que prohíbe que establezcan arrendadores, 8-8-1544, AGI, Indiferente 427, L. 30, FF. 30 y 31r.

Hay muchos morales y moreras; las moras que se dan son muy menudas. Poco tiempo ha que se dan a criar seda [en Nueva España]; dase muy bien, y en menos tiempo que en España para criar mucha cantidad andando el tiempo, y aunque se comienza ahora, hay personas que sacan trescientas y cuatrocientas libras, y aun me dicen que hay persona que en este año de 1540 sacará mil libras de seda (P. Toribio de Benavente, 1558)⁵⁶⁸.

A partir de aquí, el cultivo se extendió tanto que se intentó enseñar a los indios su manejo. Esta abundancia de seda trajo consigo el nacimiento de la industria textil, los primeros telares que después dieron lugar a los grandes obrajes textiles.

En 1542 se aprobaron en México las Ordenanzas de la Seda⁵⁶⁹, para dotar al sector de una normativa, pero también se aprobaron las Leyes Nuevas impidiendo la utilización de indígenas en calidad de esclavos.

Sin embargo, la industria textil mejicana siguió desarrollándose a lo largo del siglo, surgiendo numerosos obrajes dedicados a la manufactura de tejidos diversos, entre ellos de seda, ya que la producción se mantuvo.

Hacia finales de siglo, Nueva España se había consolidado como productora de seda mientras que en Perú aunque se llevó el cultivo no se desarrolló. En el siglo XVII, en México se desarrollaron grandes manufacturas textiles que aprovecharon los buenos rendimientos de la seda y el algodón.

A los principios de la fundación deste reino [Perú], cuando se trujeron a él las demás plantas europeas, de que al presente hay gran copia en muchas partes, y algunos años después, se trujo la semilla de la seda y se criaron gusanos en esta ciudad de Lima; adonde se comenzó a beneficiar la seda, que salía por extremo buena, como me certificaron personas antiguas que la vieron criar; mas, por descuido suyo, se murieron los gusanos sin dejar sucesión, por no haber habido cuidado y curiosidad de volver a traer la semilla, y no se llevó adelante su beneficio; y así, al presente no se saca otro provecho de los morales más que el de su fruto y madera (P. Cobo, 1653)⁵⁷⁰.

⁵⁶⁸ Benavente, Toribio de, Motolinía (1985) *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América N° 16, Ed. Historia 16, p. 242.

⁵⁶⁹ AGI, Patronato 181, R.3, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 298.

⁵⁷⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 402.

3.7.4.2. PINOS

Gonzalo Fernández de Oviedo habla de la existencia de pinos naturales en Santo Domingo, aunque sin piñones⁵⁷¹. Siguiendo al padre Cobo, en Nueva España existían abundantes pinos autóctonos aunque su madera era de peor calidad que la de los llevados de España. Estos fueron introducidos en Perú por Diego Maldonado, pero debido a que tardaban mucho tiempo en crecer apenas se extendió su cultivo.

3.7.4.3. CIPRESES

Estos árboles, debido a que no intervenían en la alimentación de los españoles se incorporaron a la flora indiana mucho más tarde que el resto.

El primero que hubo en este reino [Perú] nació en el Colegio de San Pablo de la compañía de Jesús desta ciudad de Lima, el año de 1580, de unas agallas traídas de España; y siendo forzoso, porque impedía la traza del edificio de la casa, lo cortamos el año de 1613, y con ser de treinta y tres años, no había dado semilla hasta el mismo año en que fue cortado. Della se hizo un almácigo y nacieron más de doscientos, que se repartieron a muchas partes. Pero antes que se cortara este primer ciprés, había ya plantados otros muchos en esta ciudad. En la Nueva España son más generales estos árboles y crecen derechos y de lindo talle, por lo cual acostumbran a plantarlos en los cementerios de las iglesias de los indios (P. Cobo, 1653)⁵⁷².

El padre Cobo comenta también la extensión de este árbol por Chile, donde hacia finales de siglo se había extendido bastante.

⁵⁷¹ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 99.

⁵⁷² Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 403.

3.8. CULTIVOS INDUSTRIALES

3.8.1. Cañafístola

3.8.2. Plantas textiles

3.8.1. CAÑAFÍSTOLA

3.8.1.1. INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE LA CAÑAFÍSTOLA EN LAS ANTILLAS

En la medicina medieval europea, la cañafistola era un producto de uso frecuente como purgante.

Cristóbal Colón cuando descubrió América creyó haber llegado a las Indias, de donde procedían las drogas y especias. Por ello, pensaron que allí este tipo de productos debían darse bien, ya que era su lugar de procedencia.

Con este objeto, se enviaron distintas especias y drogas a las Indias. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados, excepto en un caso: la cañafistola.

El cultivo se introdujo a partir de una pepita expulsada por un enfermo que la había consumido como purgante en Concepción de la Vega⁵⁷³. En 1515 se obtuvieron las primeras cañafistolas. En 1516, Gonzalo Fernández de Oviedo llevó al rey una muestra de la producción de esta planta, para que el rey estimulase su introducción⁵⁷⁴. En las Antillas existían variedades autóctonas de esta planta pero que no servían en medicina.

En 1517, los Jerónimos envían al rey muestras de azúcar, cañafistola y algodón obtenidos en la Española. El cultivo se extendió tanto y tan rápidamente que en 1520 Rodrigo de Figueroa afirmaba que en la isla había más de 200.000 pies⁵⁷⁵.

A partir de este año hay numerosas relaciones de plantaciones en Santo Domingo, así como de compañías dedicadas a exportar la cañafistola a España. Se trata de un momento en que las minas empiezan a agotarse y los pobladores ven en esta planta un buen negocio.

Se trataba de una planta utilizada en medicina en pequeñas cantidades, por ello, se vendía a alto precio. Sin embargo, las cantidades requeridas no eran tan grandes y el mercado podía saturarse, bajando considerablemente su precio.

⁵⁷³ En la obra de Fernández de Oviedo y en la Carta del Licenciado Zuazo, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 278.

⁵⁷⁴ Fernández de Oviedo, G. (1959): *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, citado por Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 277.

⁵⁷⁵ Descargo de Rodrigo de Figueroa. AGI, Justicia 46, F. 102, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 277.

En 1524, las plantaciones se habían extendido al resto de las Antillas. En 1526, la isla de Santo Domingo estaba llena de plantaciones inmensas de cañafístola.

Allí [la Española] hay tanta cañafístola y tan excelente, que ya se trae a España en mucha cantidad, y desde ella se lleva y reparte por muchas partes del mundo; y váse aumentando tanto, que es cosa de admiración (Fernández de Oviedo, 1526)⁵⁷⁶.

En 1527 el cultivo se extendía por Tierra-Firme. En estas fechas, las producciones fueron tan grandes que el precio en Sevilla pasó de cincuenta ducados el quintal en 1522-1523 a siete ducados de oro el quintal en 1526⁵⁷⁷. El mercado se había saturado y la rentabilidad del cultivo estaba amenazada. Además la cañafístola producida en América no era de buena calidad, por ello, la Corona se vio obligada a enviar un lealdador que estableciese las calidades, como en el caso de la caña de azúcar.

Esta imagen de baja calidad de la cañafístola del Nuevo Mundo fue decisoria en cuanto a las primeras bajadas de precio del producto. Desde España, se intentó ayudar a los productores. Para ello, en 1525, se les eximía de diversas cargas fiscales en la primera venta que hicieran en Sevilla⁵⁷⁸. Posteriormente, la Corona crea la figura del lealdador. Éste era escogido por el Cabildo, formado por empresarios que cultivaban la planta y que eran los primeros en evitar que se respetasen los baremos de calidad, por ello, no se mejoró la imagen del producto y su precio cayó estrepitosamente.

Con la llegada de cañafístola procedente de las otras islas, el mercado sevillano estaba absolutamente saturado del purgante. Los productores antillanos, ante la caída de precio reorientaron sus plantaciones hacia la caña de azúcar o bien intentaron distribuir sus cosechas en otros mercados, aunque con la limitación del monopolio comercial sevillano.

Ante esta caída tan pronunciada de los precios, desde Santo Domingo, se pidió a la Corona su intervención directa en la comercialización de la planta. Sin embargo, desde España, en 1529, se estableció un factoraje de dos años a favor de Juan de la Serna y Melchor de Carrión. El primero se encargaría del flete del producto de Santo Domingo a Sevilla, y el segundo debería vender en un plazo de dos años los cargamentos llegados al puerto de Mulas. Los factores recibirían un beneficio del seis por ciento sobre

⁵⁷⁶ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, p. 16.

⁵⁷⁷ Pleito entre Juana Téllez y Pedro de Cifuentes. AGI, Justicia 14, N. 3 y Catálogo A.P.S., T. VI, N. 177 y 194, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 281.

⁵⁷⁸ A.H.M.S., Sección 1, Carpeta 24, N. 175, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 282.

las cantidades colocadas en el mercado. De esta forma, Melchor de Carrión comercializaba toda la planta en España, aunque los productores podían venderla libremente en Europa⁵⁷⁹.

Este acuerdo comercial no se respetó, ni por parte de los productores que llevaron sus cargamentos a Sevilla por otras vías, ni por parte de los factores que retenían la producción en almacenamiento y no pagaban a los exportadores, si bien es cierto que la intervención de Melchor de Castro impulsó las exportaciones que pasaron de algo más de 841 arrobas en 1527 a más de 2513 en 1529, para decaer de nuevo en 1530 a 1188 arrobas⁵⁸⁰. Ante este fracaso, hubo otros intentos de monopolizar la venta, pero tampoco se respetaron.

Como los precios continuaban cayendo, además de las plagas de hormigas, langosta, etc. que azotaban las plantaciones esporádicamente, cada vez era más difícil rentabilizar la producción. Llegó un momento que era difícil vender las plantaciones de las zonas interiores de las islas, porque con el encarecimiento debido al transporte, el cultivo apenas era viable económicamente. Es posible que algunos empresarios en la década de 1530 a 1540 abandonasen la producción.

La comercialización era cada vez más difícil y Sevilla no podía absorber las cantidades producidas. Gran cantidad permanecía en los almacenes esperando posibles compradores y los precios continuaban cayendo. En 1538-1539, el quintal se pagaba en Sevilla de cinco a diez ducados⁵⁸¹.

A medida que los precios caían, se había ido encareciendo el transporte debido a un menor tráfico marítimo entre Sevilla y las Antillas. Por ello, a partir de 1540-1550, la producción decayó, muchos productores abandonaron el cultivo y otros reconvirtieron las plantaciones hacia la caña de azúcar.

En la segunda mitad del siglo XVI el cultivo quedó reducido a las plantaciones más rentables y situadas en la costa, de forma que sus costes de transporte eran inferiores.

⁵⁷⁹ En las islas recibían la mercancía lealdada y, la rechazada se quemaba. Las producciones aceptadas se enviaban a Sevilla a Melchor de Carrión, dando una cédula al productor indicando la cantidad entregada que debía ir en pipas de dos quintales y medio. AGI, Santo Domingo 95, R. 1, N. 5, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 285.

⁵⁸⁰ Las exportaciones de 1526 correspondieron a 1248 arrobas y 2 barriles; las de 1527 a 841 arrobas, 1 barril y 2 serones; las de 1529 a nombre de Melchor de Carrión 2513 arrobas; y en 1530 para el mismo, 1188 arrobas, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 289.

⁵⁸¹ Declaraciones de los testigos Alonso de Palma y Luis de Armenda. AGI, Justicia 16, N. 2, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 291.

Desde aquí, hasta finales del siglo XVI el cultivo fue decayendo hasta suponer solamente pequeñas cantidades en las exportaciones.

Para medicina también se trae la cañafístola, la qual se da copiosamente en la Española, y es un árbol grande, y echa por fruta aquellas cañas con su pulpa. Traxeronse en la flota que yo vine, de Santo Domingo, quarenta y ocho quintales de cañafístola (P. Acosta, 1792)⁵⁸².

La ciudad [Santo Domingo] tiene seiscientos vezinos españoles, entre ellos muchos caualleros, y gente de lustre, con cantidad de mercaderes y tratantes, por ser la ciudad y puerto frequentado de nauios de España, y de otras partes de las Indias, que van con mercaderías a sacar los frutos de la tierra, que son en grande abundancia por su fertilidad; labrase cantidad de açucar en muchos ingenios que ai en la Isla, cógese gengibre, tabaco, bálsamo, cañafístola, brasil, guayacan, y otras cosas de estima [...] ⁵⁸³. Dase [Jamaica] cañafístola, algodón, cacao, patatas, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁵⁸⁴.

3.8.1.2. EXTENSIÓN DEL CULTIVO DE LA CAÑAFÍSTOLA AL NUEVO CONTINENTE

A Tierra-Firme, se llevó desde los primeros tiempos, como se recoge en las anotaciones de Fernández de Oviedo: *A propósito digo que en las islas y Tierra-Firme sería cosa muy difícil hallar dos árboles que pierdan la hoja en algún tiempo; porque aunque he mirado mucho en ello, ninguno he visto ni me acuerdo que la pierda, ni de aquellos que se han llevado de España, así como naranjos, limones, y cidros, y palmas, y granados, y todos los demás, de cualquier género que sean, excepto el cañafístolo, que éste la pierde, y tiene otros extremo más, en lo cual es solo, que así como todos los árboles y plantas en las Indias echan sus raíces en obra o cantidad de un estado en hondo, y algo menos o muy poquito más de la superficie de la tierra, y de allí adelante no pasan, por la calor o disposición contraria que en lo más hondo de lo que es dicho hallan, el cañafístolo no deja de entrar más abajo, y no para hasta tocar en el agua* (Fernández de Oviedo, 1526)⁵⁸⁵.

⁵⁸² Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 256.

⁵⁸³ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 38.

⁵⁸⁴ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 110.

⁵⁸⁵ Fernández de Oviedo, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros, pp. 110-111.

En Nueva España, también se introdujo el cultivo aunque en cantidades muy inferiores a las de las islas: *Aquí [Nueva España] se hallan todas las cosas que hay en la Española y en las otras islas, y otras muchas que allá no hay, así de las naturales como de las traídas de Castilla: aunque es verdad que no se han acá criado tantos árboles de cañafístola ni tantas cañas de azúcar (P. Toribio de Benavente, 1558)*⁵⁸⁶.

La tierra [Obispado de Mechoacán, entre la región Chichimeca y San Luis de Potosí] es de temple caliente, rica en minas de oro, y plata, con grandes guertas, o milpas de cacao, cañafístola, y otras frutas, y raíces medicinales, [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁵⁸⁷.

En el resto de América, también se cultivó la cañafístola pero no en grandes cantidades.

Puesto caso que se halla en esta tierra una especie de caña fístola silvestre, no sirve al uso de la medicina. El árbol de la caña fístola oriental se sembró primero en la isla Española, de las pepitas de la caña fístola que de la India se traía para boticas, y desde allí se ha extendido por toda la América (P. Cobo, 1653)⁵⁸⁸.

3.8.1.3. TÉCNICAS DE CULTIVO DE LA CAÑAFÍSTOLA

De los testimonios de los cronistas, se deduce que la cañafístola requería tierras cálidas para su cultivo y abundante agua, de ahí que se aclimatase tan fácilmente en las islas de Barlovento.

Nace solamente en tierras calientes, y en las que son más templadas, aunque se da, lleva muy poco fruto y desmedrado. Es el árbol de la caña fístola de los hermosos y de buen parecer que yo he visto, tanto, que casi puede competir con el naranjo; al cual es semejante en su talle y grandeza, aunque algo más crecido; nunca pierde la hoja en todo el año, la cual se asimila a la del nogal en su figura y tamaño. Produce en racimos gran cantidad de flor amarilla, muy parecida a la de la retama. Las cañas fistolas, cuando pequeñas, son verdes, y después que han llegado a la grandeza que han de tener, se ponen coloradas, y como van madurando, se van volviendo negras. En la isla Española hacen déllas, cuando están pequeñitas y tiernas, una conserva muy preciada. En la misma isla se plantan y cultivan estos árboles como si fueran olivares, y se coge gran copia de caña fístola, que se lleva en las flotas a España (P. Cobo, 1653)⁵⁸⁹.

⁵⁸⁶ Benavente, Toribio de, Motolinía (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América Nº 16, Ed. Historia 16, p. 246.

⁵⁸⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 165.

⁵⁸⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 424.

⁵⁸⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 424.

En el texto anterior, el padre Cobo hace referencia a que la cañafistola se cultivaba como el olivo, ello quiere decir que se plantaba en líneas y se le daban los mismos cuidados y técnicas que al olivo. Esta similitud con el olivo, se extendía también al comportamiento vecero, ya que ambos árboles tenían producciones muy distintas de un año a otro y, para obtener buenos rendimientos era imprescindible tenerlos muy bien cuidados⁵⁹⁰, de nuevo, este planteamiento de los indios coincide con lo expuesto en la obra de Alonso de Herrera. El rendimiento medio de los árboles solía ser inferior a dos arrobas, aunque en las tierras ricas en materia orgánicas aumentaba sensiblemente⁵⁹¹.

Por el hecho de existir cañafistolas silvestres, era más sencillo introducir el árbol injertándolo sobre variedades silvestres del mismo, como se recomienda en el tratado de agricultura de Alonso de Herrera. Así debió hacerse en América, puesto que lo recomienda el padre Motolinía, describiendo la técnica para su aclimatación en la Nueva España.

Hay [en Nueva España] cañafistolos bravos, que si los ingeriesen se harían buenos, porque acá se hacen bien los otros árboles de la cañafistola. Este árbol plantaron en la isla Española los frailes menores, primero que otra persona los plantase, y acá en la Nueva España los mismos frailes han plantado casi todos los árboles de fruta, y persuadieron a los españoles para que plantasen ellos también; y enseñaron a muchos a ingerir, lo cual ha sido causa que hay [hoy] muchas y muy buenas huertas, y ha de haber muchas más; porque los españoles visto que la tierra produce ciento por uno de los que en ella plantan, danse mucho a plantar y a ingerir buenas frutas y árboles de estima (P. Toribio de Benavente, 1558)⁵⁹².

⁵⁹⁰ Atestación de Juan Caballero de Puebla y Gonzalo Frago, donde se dice que los cañafistolos son como los aceitanos de España, que un año dan mucho y otro poco, pero para producir bien es necesario tenerlos limpios y cavados. AGI, Justicia 22-A, N. 1, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 279.

⁵⁹¹ Declaración de Tomás Justinian en el pleito entre doña Felipa de Fuenmayor y Melchor de Torres. AGI, Justicia 22-A, N. 1, de Del Río Moreno, J. L. (1991) *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 279.

⁵⁹² Benavente, Toribio de, Motolinía (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América N.º 16,, Ed. Historia 16, p. 242.

3.8.2. PLANTAS TEXTILES

3.8.2.1. EL LINO

En 1513, la Casa de Contratación remitió a las indias cuatro fanegas de linaza para iniciar su cultivo⁵⁹³. Los españoles estaban interesados en su cultivo para la elaboración de tejidos. En 1514, Pedrarias Dávila llevó en su expedición ciertas cantidades de semilla de lino⁵⁹⁴.

A pesar de la realización de ensayos agrarios, el cultivo no debió tener resultados como se deduce del silencio documental. Para la elaboración de tejidos se disponía de abundante algodón, henequén y cabuya que los indígenas cultivaban en sus chacras, por ello, su naturalización resultaba menos importante.

En 1537, se ordena el envío de lino a las Indias⁵⁹⁵, ya que la Corona en todo momento intentó estimular la introducción de plantas textiles, como el resto de las plantas.

La naturalización de la planta se consiguió con su cultivo en Nueva España .En 1544, en los valles de Atlixco y Oaxaca se cultivaba ya el lino⁵⁹⁶.

Su cultivo siempre fue en pequeñas cantidades debido a la competencia con las plantas textiles autóctonas, principalmente el algodón que se daba en abundancia, y los indios ya estaban familiarizados con su cultivo y fabricaban excelentes mantas de colores. Sin embargo, a finales del siglo XVI se había extendido por todas las tierras del continente americano.

El lino nace muy bien, así en las tierras templadas como en las frías deste reino [Perú], aunque se siembra muy poco, por no haberse aplicado las mujeres a hilarlo. En el reino de Chile y en las provincias de Quito y del Nuevo Reino de Granada se labra ya algún lienzo, el cual sale tan bueno como el casero de España. Siémbrase la linaza en otras partes, no para haber lienzo, sino para sacar el aceite desta semilla, que gastan los pintores y en las boticas (P. Cobo, 1653)⁵⁹⁷.

⁵⁹³ AGI, Contratación 4675A, L. 2, Libro de cargo y data, F. 258, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 299.

⁵⁹⁴ De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 416.

⁵⁹⁵ Real Cédula para ordenar el envío de dos ovejas merinas, árboles y viñas, lino y cáñamo, burras y moreras, 20-10-1537, AGI, Indiferente 1962, L. 5, F. 273v.

⁵⁹⁶ Relación de Bartolomé de Zárate, de 1544, AGI, Patronato 180, R. 53, F. 915v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p.299.

⁵⁹⁷ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 410.

Tiene esta prouincia [Nuevo Méjico] muchos y caudalosos ríos, y por sus márgenes, y riberas hermosos valles, y florestas, y por ellos muchos nogales, parrales, y otros árboles frutales de los nuestros, dase muy buen lino; [...]⁵⁹⁸. El valle donde está fundada la ciudad [Pamplona, junto a Tunja] es ameno, danse cantidad de frutas de la tierra, y de España lino, que con curiosidad se beneficia, y hazen lienço muy bueno dél (Vázquez de Espinosa, 1948)⁵⁹⁹.

3.8.2.2. EL CÁÑAMO

En 1513, junto a las cuatro arrobas de lino, se llevaron dos de cáñamo para introducir su cultivo en América⁶⁰⁰. En 1514, también Pedrarias Dávila, llevó simientes de Cáñamo junto con las de lino⁶⁰¹.

El cáñamo era necesario para la elaboración de jarcias y velas, por ello, Hernán Cortés fue de los primeros en cultivarlo. En 1532, el Marqués del Valle sembraba grandes extensiones en Coyoacán para suministrar este material a las naves que estaba construyendo.

Sin embargo, en breve la pita se reveló como una buena sustituta del cáñamo, siendo además una planta cuyo cultivo era conocido por los indígenas. Por ello, el cultivo de cáñamo no debió apenas desarrollarse.

En 1537, la Casa de Contratación emite una Real Cédula para llevar lino y cáñamo a las Indias⁶⁰².

Como en el caso del lino, el cultivo logró aclimatarse cuando se introdujo en Nueva España. En 1540, una encomienda de Maxcaltepeque, cerca de Acapulco, pagaba tributos en cáñamo⁶⁰³.

⁵⁹⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 188.

⁵⁹⁹ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 303.

⁶⁰⁰ AGI, Contratación 4675A, L. 2, Libro de cargo y data, F. 258, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 299.

⁶⁰¹ De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 416.

⁶⁰² Real Cédula de la Casa de Contratación ordenando el envío de 2 ovejas merinas, árboles y viñas, lino y cáñamo, burras y moreras, 20-10-1533, AGI, Indiferente 1962, L. 5, F. 273v.

⁶⁰³ Su tributo eran diez fanegas anuales. AGI, México, 97, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 300.

Para fines de siglo, su cultivo se había introducido en el territorio de América, pero en cantidades muy pequeñas por competencia con otras plantas que los indígenas cultivaban.

No con menos abundancia que el lino nace en todas partes el cáñamo; el cual tampoco se beneficia en este reino [Perú] sino muy poco, por haber otras muchas plantas de que se hacen las sogas que ordinariamente sirven en la agricultura y en los demás usos; si bien es verdad que no llegan estar cuerdas y sogas de plantas de la tierra a ser tan recias y de tanta dura como las de cáñamo; por lo cual, para el aparejo de los navíos desta mar del sur, se suelen traer de España algunas jarcias; pero ahora en menos cantidad que antes, a causa de que se labra ya en Chile mucho cáñamo, de donde se traen jarcias y toda suerte de cordaje al puerto desta ciudad de Lima (P. Cobo, 1653)⁶⁰⁴.

⁶⁰⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 410.

3.9. ESPECIAS, FORRAJERAS Y OTRAS PLANTAS

3.9.1. EL JENGIBRE

Posiblemente relacionado con el error de Cristóbal Colón que pensó haber llegado a la India, en busca de las especias, se intentaron aclimatar en América diversas especies de este tipo, entre ellas se llevó el jengibre.

La política real intentó incentivar su cultivo, para ello, en 1518, se ofrecieron 20.000 maravedís en juro perpetuo al primero que obtuviese diez libras de jengibre⁶⁰⁵.

En la segunda mitad del siglo XVI Rodrigo Peláez intentó adaptar el cultivo en la isla de Santo Domingo⁶⁰⁶. La planta se adaptó tan bien en las Antillas que no sólo se autoabastecían sino que también exportaban a la metrópoli, convirtiéndose en un cultivo muy rentable.

Cógese [en la isla Española] gengibre, tabaco, bálsamo, cañafistola, brasil, guayacan, y otras cosas de estima [...]⁶⁰⁷. Ai en esta isla [Puerto Rico] grandes hatos y crías de ganado mayor, de que se haze cantidad de corambre, que se trae a España. Ai buenos cauallos; cógese el mejor gengibre que viene de las Indias a España, y algún tabaco (Vázquez de Espinosa, 1948)⁶⁰⁸.

El jengibre nace en gran cantidad en las islas de Barlovento, especialmente en la Española, donde lo siembran y cultivan, por ser mercadería en que los moradores de aquellas islas tienen granjería. Es una hierba de dos tercias en largo, tiene las raíces llenas de nudos; los tallos son semejantes a los del lirio, y en la cumbre de los tallos unas cabezuelas como las del cantueso. Hay saca déllo para España y otras partes, fuera de lo mucho que acá se gasta; porque, demás de lo que se consume en guisados, en la isla Española suelen hacer dello muy regalada conserva (P. Cobo, 1653)⁶⁰⁹.

⁶⁰⁵ Real Cédula dada el 10-9-1518. AGI, Indiferente General 420, L. 8, FF. 48v-50. Sarabia Viejo, J., de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 273.

⁶⁰⁶ AGI, Santo Domingo 79, R. 3, N. 107-A, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 276.

⁶⁰⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 38.

⁶⁰⁸ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 44.

⁶⁰⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 424.

El jengibre se utilizaba en cantidades pequeñas, por ello, no se le dedicaban grandes extensiones de terreno, sin embargo a finales del siglo XVI se consiguieron importantes producciones en las Antillas.

3.9.2. EL PASTEL

En 1503, Ovando es aleccionado por el rey para que plante semillas de pastel enviadas por la Casa de Contratación en Santo Domingo⁶¹⁰. En 1511 se envían ciertas cantidades de pastel a las Indias para Diego Prieto⁶¹¹. Sin embargo, estos ensayos de los primeros años no debieron obtener resultados porque en 1518 se incentiva el cultivo ofreciendo un juro perpetuo de 15.000 maravedís al primero que cosechase quince quintales de pastel⁶¹².

En 1519 se ordena el envío a la isla de Santo Domingo de pastel para que lo siembren los vecinos⁶¹³. Además se encargaba la adquisición de la planta en Tolosa, ya que era el lugar de más renombre al respecto.

Durante la primera mitad del siglo se hicieron más ensayos agrícolas con esta planta en las Antillas, en Nueva España, etc. Sin embargo, no se aclimató, a pesar de los múltiples intentos.

3.9.3. ESPECIAS

También se intentó aclimatar otras especias como clavo, canela, azafrán, pimienta, etc. Se emitieron Reales Cédulas ordenando el envío de simientes y plantas y se ofrecieron premios al primer productor como en los cultivos anteriores.

⁶¹⁰ Instrucciones del 29-3-1503, AGI, Indiferente 418, L. 1, F. 99v, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 271.

⁶¹¹ Registro de la Nao Santa María de Monserrate, AGI, Contratación 1451, N. 1, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 272.

⁶¹² Real Cédula dada el 10-9-1518, AGI, Indiferente General 420, L. 8, FF. 48v-50. Sarabia Viejo, J., de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 273.

⁶¹³ Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla para que se lleven de estos reinos a la isla Española todas las plantas que puedan, para repartirlas entre los vecinos y pobladores, que concierten con algún mercader de Tolosa el envío de pastel y que ellos a su vez envíen a los Oficiales de la Española para que lo siembren, de 14-9-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, F. 138r.

Siguiendo la creencia de que las Indias Orientales no podían estar muy lejos, los indios pensaban que los nuevos territorios debían ser el lugar perfecto para este tipo de cultivos. Esta idea se vio apoyada por la presencia de especies silvestres de canela y pimienta.

Sin embargo, a pesar de los muchos intentos para adaptar estos cultivos hacia la mitad del siglo XVI se vio que los cultivos no eran productivos, si bien, las especies silvestres de canela y pimienta, aunque daban un producto de inferior calidad se domesticaban fácilmente y algunos españoles se dedicaron a su cultivo.

El azafrán no sé que nazca en alguna parte de estas Indias, aunque no ha quedado por falta de cuidado de los moradores dellas [...]. En la Nueva España se plantó y se benefició el azafrán al principio, y se debió de perder, pues no lo hay ahora. Un género de azafrán que llamamos azafrán romí, se ha traído de Europa y nace con abundancia; pero casi no se hace caso dél, porque es muy distinto del verdadero y común (P. Cobo, 1653)⁶¹⁴.

También la mostaza se llevó a América, con un resultado mucho mejor que el resto de las especias. La planta se extendió tanto que se convirtió en una plaga en los campos de labor.

La mostaza ha cundido en todas estas Indias casi tanto como el trébol, la cual nace no sólo en las chácaras y tierra de labor, sino por los campos y lugares incultos, mayormente por las orillas de los arroyos y acequias. Muchas veces he oído decir a labradores que dieran gran suma de dinero porque no se hubiera traído a esta tierra, por el gran daño que della reciben. Porque de tal manera ocupa las heredades, que pone en gran costa y trabajo a sus dueños en limpiarlas [...]. En este valle de Lima nace tanta por las chácaras y acequias, que suple en parte la gran falta que hay en él de leña, porque después de crecida y seca la mostaza, se cogen en cada año muchas cargas della, con que suelen dar fuego a los hornos de cal y ladrillo (P. Cobo, 1653)⁶¹⁵.

3.9.4. LA ALFALFA

La alfalfa fue otra de las plantas llevadas de España que logró colonizar el nuevo medio natural. Su cultivo era muy interesante para complementar, junto con el maíz, la alimentación animal.

Esta especie forrajera se extendió por todas las zonas de América continental, ocupando grandes extensiones, hasta el punto que en algunos casos los plátanos cortados verdes se maduraban introduciéndolos en tinajas con alfalfa.

⁶¹⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 419.

⁶¹⁵ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 418

En todo este reino del Perú y en otras muchas provincias deste Nuevo Mundo, es increíble la infinidad de alfalfa que se gasta, porque es el sustento común de las bestias del servicio de los españoles y de los indios; a cuya causa, en todas las poblaciones de temple aparejado, hay grandes hazas de alfalfa, que no se agotan en todo el año ni pierden su verdor y hermosura, por ser de regadío, que no poco amenos y vistosos hacen los campos. Esto es en esta ciudad de Lima en mayor cantidad, adonde el gasto de alfalfa es tan grande, que muchos no siembran otra cosa en sus heredades y chacaras, por cuanto sacan mayor ganancia destos alfalfaes que de otras sementeras; por lo cual está todo el año gran parte deste espacioso valle ocupado de alfalfaes. De una vez que se siembra dura un alfalfal en unas partes diez o doce años y en otras más o menos, en el cual tiempo se siega muchas veces al año, porque, con el continuo riego que tienen, en segándolos, vuelven a nacer en breve (P. Cobo, 1653)⁶¹⁶.

Además el padre Cobo atribuye la introducción de esta planta en Lima a un portugués Cristóbal Gago que la trajo de Valencia. En la descripción anterior, se refleja el cultivo efectuado de forma idéntica a la española, con mucho riego y cortes frecuentes. No se utilizó como cultivo mejorante como se hacía en España.

3.9.5. OTRAS PLANTAS

También se llevaron a América los tréboles que, como en el caso de la mostaza se convirtieron en plagas, debido a que se naturalizaron tan excepcionalmente bien que crecían por todo los lugares disponibles.

El alpiste, el romero, la retama y diversas flores se llevaron también, aunque su cultivo se distribuía en zonas puntuales por tratarse de plantas menos necesarias.

De las de España ay [ciudad de la Plata] romero, hinojo, orégano, ruda, culantrillo de pozo, doradilla, yerbabuena, yerba de Santa María, apio, peregil, torongil, culantro, poleo, mançanilla, hortigas, mastuerso, berbana, rozas, claueles, albahaca, alhaylies blancos, amarillos, morados, y de todas suertes, mejorana, vorrajas, altamisa, lirios, asusenias, pempinela, verros, trébol, adormideras, sanajorias, lechugas, coles, rábanos, seuollas, ajos, que de las más de ellas son conocidas sus virtudes (Vázquez de Espinosa, 1948)⁶¹⁷.

⁶¹⁶ Cobo, B., 1964, *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 410.

⁶¹⁷ Vázquez de Espinosa, A., 1948, *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 611.

CAPÍTULO 4. TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL

4.1. Molinería

4.2. Industria azucarera

4.3. Tecnología enológica

4.4. Tecnologías complementarias

CAPÍTULO 4. TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL

4.1. MOLINERÍA

4.1.1. TÉCNICAS DE MOLINERÍA EN ESPAÑA EN EL SIGLO XVI

4.1.1.1. LOS MOLINOS ESPAÑOLES

El trigo, y los cereales, en general, eran la base de la alimentación humana en Europa en la Edad Media. Para su consumo, el grano debía sufrir una serie de transformaciones que lo convirtiesen en harina y ésta se utilizaba para preparar pan, bizcocho, tortas, etc.

El molino era el instrumento utilizado para la transformación del grano en harina. Inicialmente se dedicaba específicamente a la molienda de mieses, sin embargo, con la introducción de mecanismos hidráulicos se empleó también en el descascarillado del arroz, la molienda de minerales diversos, fabricación de papeles y telas, y para molturar distintos productos.

Los pueblos primitivos molían haciendo rodar un rodillo más o menos cilíndrico sobre una superficie plana. Éste era el tipo de molino o *metate* que tenían los indígenas precolombinos y cuyo origen, en Europa, data del período Neolítico.

En España, ya en la época romana y mucho más posteriormente durante la dominación musulmana se extendió el uso de molinos formados por dos ruedas cilíndricas o *muelas*, en los que la muela superior gira mientras la inferior permanece fija y al hacerlo va molturando el grano que se coloca entre las dos piedras.

Hacer girar de forma manual la piedra superior del molino era un trabajo penoso porque requería un gran esfuerzo y porque era necesario realizarlo frecuentemente para la elaboración de harina. Por ello, desde la época grecorromana se introdujo la fuerza animal para el trabajo del molino, es decir, los llamados *molinos de sangre*.

Vitruvio, ingeniero y arquitecto romano, conoció la utilización de ruedas hidráulicas. De hecho, las ruedas de paletas recibían la denominación *vitruvianas*. Sin embargo, estos conocimientos no se utilizaron de forma generalizada hasta la Edad Media.

En las Etimologías de San Isidoro de Sevilla (570-636) se recoge la utilización de ruedas hidráulicas para riego.

En la época visigótica, la relación de leyes conocida como “Fuero Juzgo” (654) incluye la primera legislación sobre robos en molinos: *Si algún ombre furta fierros de molino, o otro engeno, entregue lo que tomó, e demás peche por el furto quanto deve pechar quien furta otras cosas, e demás reciba C azotes*⁶¹⁸.

Durante la dominación musulmana, el uso de ruedas hidráulicas se hizo frecuente, en especial, asociadas a molinos. También se utilizaron los molinos de viento. Los árabes empleaban las ruedas de paletas planas, dentadas, de aletas y de cangilones, así como la noria, y utilizaban las ruedas hidráulicas como fuerza motriz de molinos⁶¹⁹.

En la Edad Media se generalizó la utilización de ingenios hidráulicos en molinos, además de los otros tipos ya conocidos, es decir, los movidos por animales o por personas. También fueron frecuentes los molinos de viento, de mareas y los situados sobre balsas en los cauces fluviales.

Según Glick, en el año 945 Ramiro III donó tres *azenias* (la palabra aceña normalmente se utiliza para designar los molinos de rueda vertical aunque en algunos autores este vocablo significa simplemente rueda de molino) en Olivares (Zamora) y en el año 951 Ordoño II donó otra en el río Duero, cerca de Zamora⁶²⁰.

El “Fuero de Logroño” (1095) establece la libertad para construir molinos en terrenos que no pertenezcan a la Corona. En el “Fuero de Cuenca” (1189) se señalan las penas para los que causen daños en molinos, así como las reparaciones e indemnizaciones a que están obligados los dueños de molino en caso de escape de aguas. El “Libro de los Privilegios” (1258) de Alicante concede también la libre construcción de molinos en esta provincia. El

⁶¹⁸ Fuero Juzgo 157, Libro VII, Título II, XII, de González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 35.

⁶¹⁹ Caro Baroja, J. (1996): *Tecnología Popular Española*. Barcelona, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores S.A.

⁶²⁰ Glick, T. F. (1992) *Tecnología, Ciencia y Cultura en la España Medieval*. Madrid, Alianza Universidad., p. 46.

Fuero de Soria establece la responsabilidad de los dueños de molino cuando las aguas se desborden por su causa y los derechos de los molinos más antiguos. Casi todas las poblaciones españolas disponían de normativas similares, como Guadalajara, Cáceres y Valladolid⁶²¹.

Si existían todos estos fueros en las ciudades españolas era porque había numerosos molinos y, como consecuencia, eran frecuentes los litigios entre molineros o entre molineros y vecinos, siendo necesaria una legislación clara al respecto.

En el siglo XVI, España pasó por diversos períodos de carestía del pan que desembocaron en toda clase de picarescas y fraudes en su elaboración. Por ello, se emitieron ordenanzas con el objeto de regular el proceso de producción de harinas, principal punto de fraude y estafa a los consumidores.

En 1435, a petición de las Cortes, Juan II ordena el establecimiento de una escala legal de pesos y medidas. Como consecuencia, el trigo o el grano, en general, se medían en fanegas de Ávila, que debían tener un valor aproximado de 55,5 litros⁶²². En 1488, los Reyes Católicos toman medidas para que se adopten los patrones establecidos en 1435 obligando a los municipios a adquirir reproducciones de dichos patrones en el plazo de un mes y sancionando fuertemente al que registrase operaciones mercantiles o vendiese en alguna unidad no oficial. En este mismo año, se crea el cargo de Marcador Real, encargado de inspeccionar los diversos pesos y medidas empleados en el reino, así como de construirlos y obligar a su utilización.

Durante el reinado de Isabel y Fernando se respetaron estas medidas oficiales en Castilla, aunque posteriormente Carlos V y Felipe II fueron menos eficaces a la hora de hacer cumplir esta ley. En Aragón, Valencia y los reinos periféricos de la Península no se adoptaron los patrones legales. A partir de mediados del siglo XVI, no se respetaba la normativa y los diferentes abusos en el cargo de Marcador Real (representante real encargado de comprobar que se respetaban las medidas oficiales), hicieron que las Cortes solicitasen del rey la supresión de la potestad de sellar los pesos que éste había adquirido. A finales de siglo, el cargo estaba completamente devaluado y las Cortes solicitaban una y otra vez que sus atribuciones se limitasen a proporcionar patrones y no a sellar establecimientos, y desde luego, el control de las unidades empleadas se había perdido completamente.

El grano se vendía en las *alhóndigas*, institución que también se llevó a América. Éstas estaban situadas cerca de los pesos públicos, pero aún así el fraude en la elaboración de harinas era tan frecuente que fue preciso dictar leyes que lo impidiesen.

⁶²¹ González Tascón, I. (1987) *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., pp. 61-68.

⁶²² Hamilton, E.J. (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel, pp. 166-180.

De esta forma, cada población elaboró sus Ordenanzas locales⁶²³ para el pan o la fabricación de harina, todas ellas con contenidos muy similares. Las Ordenanzas solían incluir también las sanciones para quien no respetase estas leyes. En 1515 se dictan las Ordenanzas de la Alberca, en 1500 las de Madrid, en 1487 las de Ávila, en 1511 las de León, etc.

Estas normas obligaban a que el trigo entregado al molinero se pesase en el peso público y, una vez obtenida la harina, ésta debía volver directamente a dicho peso, donde el *fiel* (representante real encargado de comprobar las cantidades) debía indicar si la cantidad era correcta y, si no lo era se obligaba al molinero a disponer en el peso o la alhóndiga, ya que normalmente ambos estaban muy próximos, un arca con harina de buena calidad con la cual cumplimentar la cantidad que faltaba. En algunos casos se impedía a los molineros tener gallinas y cerdos, ya que, en ocasiones los alimentaban con el grano que les entregaban para su molienda. Otras veces se obligaba al sellado de los sacos con cera para impedir su manipulación. También fue frecuente la prohibición de poseer simultáneamente horno y molino.

Para evitar todo tipo de abusos y dirimir litigios entre transportistas, molineros y propietarios de grano, en las ciudades se establecen lugares públicos donde se pesan oficialmente los cereales y las harinas; las Ordenanzas de Valladolid de 1549, recogidas por Larruga (XXII, p. 281-286) mandan que se establezcan *tres pesos públicos con sus casas cubiertas y bien reparadas; el uno cabe la puerta del campo en la Boyeriza, el otro cabe el postigo de los Aguadores; y el otro a la puerta de San Pedro, que es agora donde todos tres están*. Para evitar las disputas, en cada peso debe ponerse a *una persona que sea llana y abonada, é de buena fama, y vecino de esta villa*, cobrando por cada carga de trigo pesado dos maravedís, incluyendo este precio el pesaje del trigo a la ida y de la harina de regreso. Los pesadores estaban obligados a llevar un libro de cuentas, estando prohibido que *ninguno de los dichos pesadores tenga puercos, ni gallinas en la casa del peso, so pena de perderlos* (González Tascón, 1987)⁶²⁴.

Además de evitar el fraude en la molienda, las Ordenanzas Locales solían dar instrucciones en cuanto a la construcción de molinos, aprovechamiento de los ya construidos, concesión de aguas para molinos, servidumbres de paso que debían respetarse cuando se fabricaba un molino, etc.

Los dueños del grano llevaban el cereal al molino y debían entregar al molinero una parte de la harina obtenida como pago de su servicios y de la utilización del molino. La

⁶²³ Oliveros de Castro, M. T.; Jordana de Pozas, J. (1968): *La Agricultura en Tiempo de los Reyes Católicos*. Madrid, Ministerio de Agricultura, I.N.I.A., pp. 255-256.

⁶²⁴ Larruga, E., *Memorias Políticas y Económicas sobre los Frutos, Comercio, Fábricas y Minas de España* (45 vols.), 1787-1800, Madrid, de González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 241.

cantidad de grano molido que debían entregar recibía el nombre de *maquila*, tomado de la voz árabe que se empleaba para la unidad de grano.

Esta forma de cobro de la molturación hizo que muchos molinos se denominasen maquileros. El porcentaje de harina que suponía la maquila variaba de unas zonas a otras y normalmente lo establecían las Ordenanzas locales o los Fueros. En casi toda España, se distinguía entre un período seco, de San Juan (junio) a San Miguel (septiembre) en el cual las maquilas eran mayores y, un período húmedo, de San Miguel a San Juan en el cual la molturación resultaba más barata. Únicamente en algunas zonas, con abundante agua todo el año, el porcentaje que suponía la maquila no cambiaba según la época del año.

Larruga recoge en sus *Memorias* el fuero que en 1256 concedió el rey Alfonso IX a la villa de Soria; en él se establece que *desde la festa de Sant Iohan fasta la festa de Sant Miguel, los molinos, tomando una media de las doce que molieren; et en todo ell otro tiempo, muelan a diceocho* (González Tascón, 1987)⁶²⁵.

Si el dueño del molino y el que realmente lo utilizaba eran diferentes personas, la ley establecía el reparto de las maquilas entre ambos.

El Fuero de Cuenca establecía este reparto otorgando una cuarta parte de las maquilas para los molineros y las tres cuartas partes restantes para el dueño del molino. El Fuero de Béjar ordenaba lo mismo: *El molinero prenda la cuarta parte de las maquilas*, y en el Fuero de Baeza se lee: *E el molinero prenda el cuarto de las molenduras*. En las aceñas zamoranas los molineros cobraron un 25% de las maquilas hasta 1672, año en que mejoraron pasando a llevarse un 30%. Peor suerte tuvieron los molineros de Soria, según su fuero recogido por Larruga (T. XX, p. 223 y siguientes): *El molinero reciba el quinto de las maquilas, o aquello porque se aviniere con el sennor del molino* (González Tascón, 1987)⁶²⁶.

Los fueros y ordenanzas locales se ocuparon también de regular el derecho de *almoce-da*, es decir, la utilización del agua. Para ello, establecían, principalmente en la época seca, los días de riego de los campos y a veces, la cantidad asignada, así como las prioridades en el reparto de aguas. Normalmente cuando se compraba, vendía, o heredaba un molino debía registrarse también la asignación de recursos hídricos de la que disponía, ya que ésta permanecía ligada a la propiedad. De hecho, para la construcción de nuevos molinos solía solicitarse licencia para fabricar el molino y disponer de un *herido* de agua.

⁶²⁵ Larruga, E., *Memorias Políticas y Económicas sobre los Frutos, Comercio, Fábricas y Minas de España* (45 vols.), 1787-1800, Madrid, de González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*, MOPU y Turner Libros S.A., Madrid, p. 66.

⁶²⁶ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 67.

Para la fabricación de los molinos se requería la intervención de especialistas, los denominados *carpinteros de lo prieto*, los cuales fabricaban la maquinaria necesaria para el molino.

Quel carpintero de lo prieto para ser buen oficial acabado ha de saber hazer un muelle e ruedas de aceñas e de açacayas (norias grandes), atahonas e vigas de molino de azeyte e de vino e rodeznos e carretas e anorias e otras cosas que son menos questas (Ordenanzas de la Real Audiencia de Granada y Chancillería de Granada de 1552)⁶²⁷.

La necesidad de emplear estos oficiales especializados, junto con las obras necesarias, las reposiciones de piezas, etc. hacían que la construcción de un molino fuese asociada a numerosas inversiones y estuviese, por ello, reservada a personas de alto nivel económico.

También en el establecimiento de molinos intervenían otros profesionales especializados, los *alarifes* (o agrimensores), encargados de trazar los conductos de agua, determinar las posiciones de presas y represas, etc.

El siglo XVI correspondió a un período de gran creatividad e impulso para los inventores españoles, que se tradujo en el registro de muchas y muy curiosas patentes. En molinería, Jerónimo de Ayanz, Gabriel de Lossada o Pedro Juan de Lastanosa fueron algunos de los inventores que registraron diseños de molinos. Por ejemplo, en 1606 Jerónimo de Ayanz registró una patente para su utilización durante veinte años en las Indias, en la que se incluye la invención de molinos de rodillos metálicos y molinos de viento con aspas en forma de hélice⁶²⁸.

En la época de estudio, de 1492 a 1598, el uso de diversos tipos de molino era muy general en España, se analiza a continuación la tecnología que intervenía en su fabricación.

4.1.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MOLINOS ESPAÑOLES

Para estudiar la tecnología aplicada en España a la construcción de molinos, se dispone de dos manuscritos fundamentales: *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶²⁹ y *El Manuscrito de Francisco Lobato*⁶³⁰. En el primer caso, se trata de un libro escrito por

⁶²⁷ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 189.

⁶²⁸ García Tapia, N. (1994): *Inventores Españoles en el Siglo de Oro*. Barcelona, Historia de la técnica, Libros de Investigación y Ciencia, Scientific American y Prensa Científica, p. 95.

⁶²⁹ Turriano, J. (Pseudo), manuscrito aparentemente de finales de la época de Felipe II (1556-1598): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Madrid, Biblioteca Nacional de España, microfilm, números 3.372-76, y Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

⁶³⁰ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid.

un profesional de la ingeniería y, en el segundo, por un hidalgo aficionado a la técnica, que se dedicaba a ello pero no con la intensidad y experiencia del otro. Por ello, son *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* los que proporcionan fundamentalmente los modelos más prácticos de molinos del siglo XVI. Además se puede conocer la tecnología de esta época en España por medio del estudio de los restos de diversos molinos y de las patentes que fueron registradas para su explotación industrial.

En primer lugar, se analizan los diversos tipos de molinos que se conocían en España durante los siglos XV y XVI, que corresponden a:

- Molinos de sangre o atahonas.
- Molinos flotantes.
- Molinos de viento.
- Molinos de rodezno con canal
- Molinos de rodezno con cubo
- Molinos de rodezno con cubo y presa
- Molinos de rodezno con presa y canal
- Molinos de regolfo con cubo
- Molinos de regolfo con cubo y balsa
- Aceñas o molinos de ruedas hidráulicas verticales, que pueden llevar las mismas opciones que los anteriores.

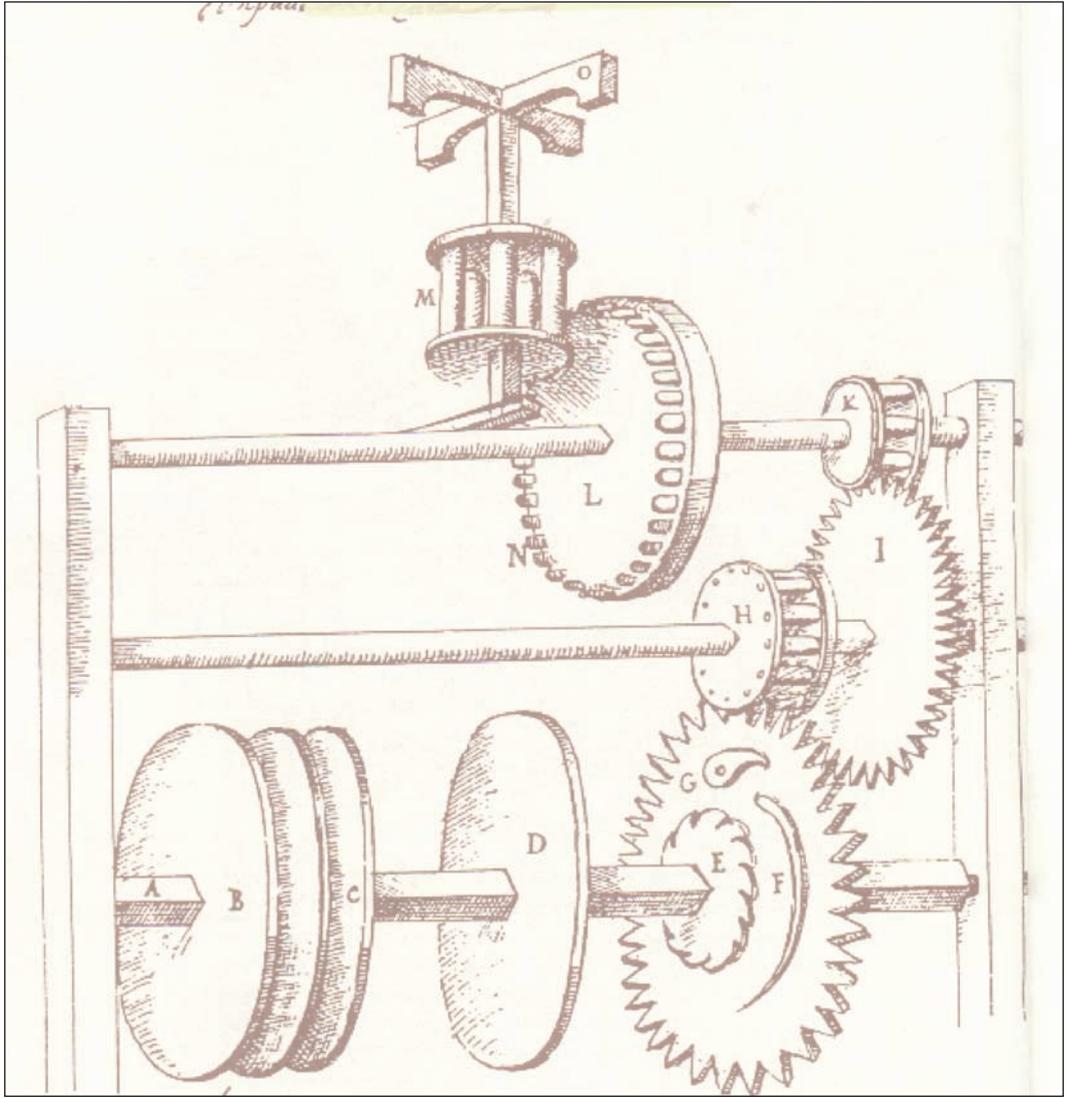
Las ruedas hidráulicas en general, podían ser de paletas, tímpanos, de cucharones o ruedas gravitatorias o de cangilones. Para el accionamiento de molinos se usaban habitualmente ruedas de paletas o, gravitatorias o de cangilones, éstas últimas en molinos con rueda hidráulica vertical para unir el peso del agua al empuje de la corriente para mover la rueda.

Aunque en los *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* se mencionan también molinos *de carro* y *de contrapeso* no se han recogido en la relación anterior porque es muy dudoso que se llevasen a la práctica y mucho menos que se utilizasen habitualmente para la molienda de cereales.

Los molinos de carro se accionaban con el movimiento de la ruedas de un carro movido por animales de tiro. El autor del libro recomienda la utilización de este tipo de molino para misiones militares por la facilidad para su transporte, sin embargo, la pesadez de las ruedas y engranajes de transmisión dificultaban su uso práctico.

Los molinos de contrapeso se accionaban por medio de un sistema de pesos similar a los empleados en mecanismos de relojería pero su utilización era prácticamente imposible. Se reproduce este prototipo en la figura 4.1.

Figura 4.1. Molino accionado mediante mecanismo de relojería



Fuente: *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*⁶³¹.

⁶³¹ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 362.

4.1.1.2.1. MOLINOS DE SANGRE O ATAHONAS

Los molinos de sangre o atahonas (aunque esta denominación se utilizó ocasionalmente con el sentido genérico de molinos en algunos documentos) eran molinos movidos por animales o, en algún caso por personas.

La personas debieron emplearse como fuerza motriz en la molienda de grano únicamente en situaciones excepcionales, a pesar de que hay una representación de este tipo de molino en *Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas*⁶³² y otra en *El Manuscrito de Francisco Lobato*⁶³³. Pero la necesidad de que hubiese varias personas para mover una rueda grande de molino y el peligro que podría tener para los que estuviesen accionándola hacen poco posible un uso generalizado de la fuerza humana.

Por consiguiente, los molinos de sangre solían ponerse en movimiento por medio de bestias que impulsaban el movimiento de una rueda. Ésta por medio de linternas y ruedas dentadas transmitía el movimiento a la muela superior que giraba sobre la fija molturando el grano.

Este es molino de tahona o de sangre, como el vulgo lo llama, el cual molino lleva un animal. De modo que la A es el mástil de la rueda B, que tiene los cajales C, los cuales vuelven la linterna D. Su eje es E, el cual tiene la rueda F, y sus cajales son G, que mueven la linterna H, y su mástil es de hierro, que es I, que mueve la muela Q, que está encima de la muela P, las cuales están encima del banco O. La caja harinal es R, la tahona es S, su canalón es V, el torcedor T, la cítola es X. Donde firma el eje E, es K, y donde firma el árbol de la muela es L. El animal que mueve el árbol de la muela grande es M, el madero que hace volver, donde va el animal tirando es N. Y esto es todo lo que tiene un molino de sangre (Figura 4.3) (*Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, finales del siglo XVI)⁶³⁴.

En *El Manuscrito de Francisco Lobato* también se menciona este tipo de molinos: *En el año de mil y quinientos cincuenta y siete años, yo, Francisco Lobato del Canto, vecino de esta villa de Medina del Campo, hice un molino de bestias en que gasté harto dinero en el corral de las casas de Francisco Lobato, mi tío, donde al presente vivía*

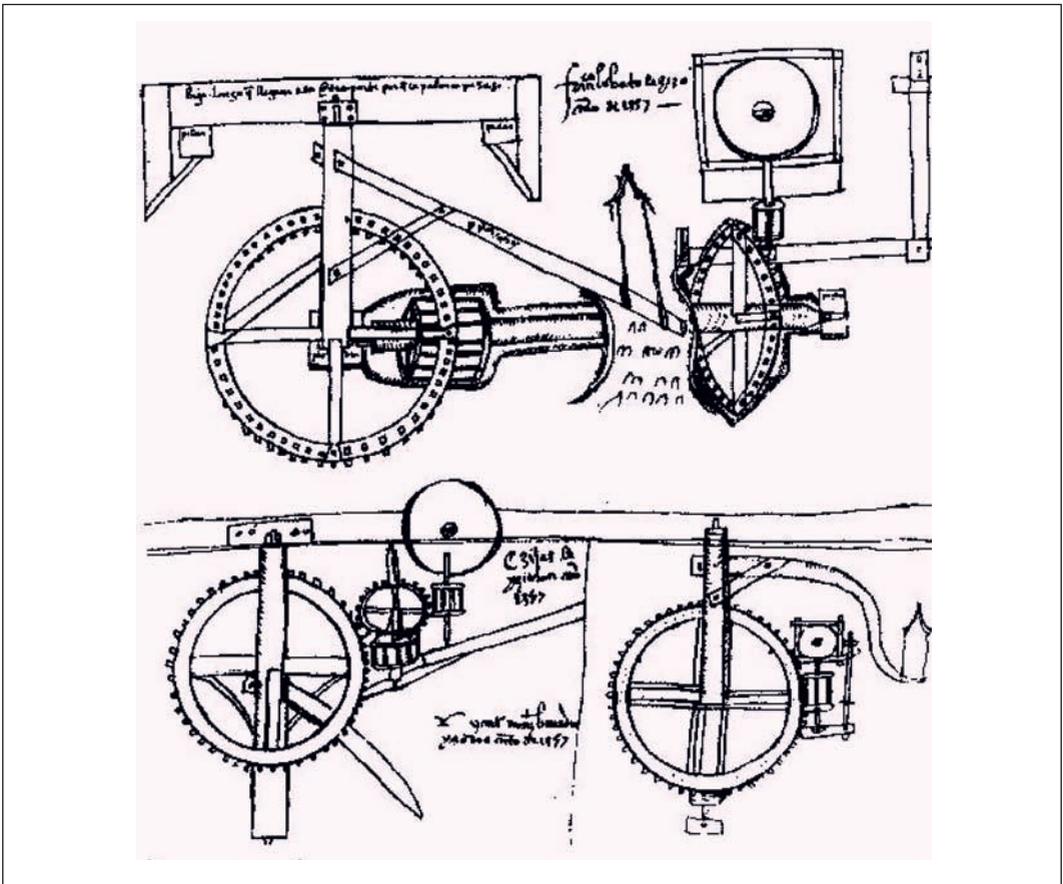
⁶³² Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 360. Imagen correspondiente a *Molino de mano, el cual lo andan dos hombres [...]*.

⁶³³ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 62. Imagen correspondiente a *Molino de grúa que muele con un hombre*.

⁶³⁴ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, pp. 359-360.

Diego Lobato, mi tío, el cual tenía la forma siguiente y que se mostrará en la traza que en bajo irá pintada⁶³⁵.

Figura 4.2. Esquema de funcionamiento de un molino accionado por animales. Texto original que acompaña a la imagen: Viga larga que llegaba a la otra parte porque la palanca pasase. Pilar. Pilar. 19 pies ó 20. Piedra. Francisco Lobato le hizo año de 1557. Écijas le hicieron año 1547. Y Antonio Martínez Buendía hizo dos, año 1547. Tahona común que se usa en España, que hay en Sevilla y en Lisboa... y en Jerez, Cádiz y Málaga, Mérida y... otros pueblos muchas

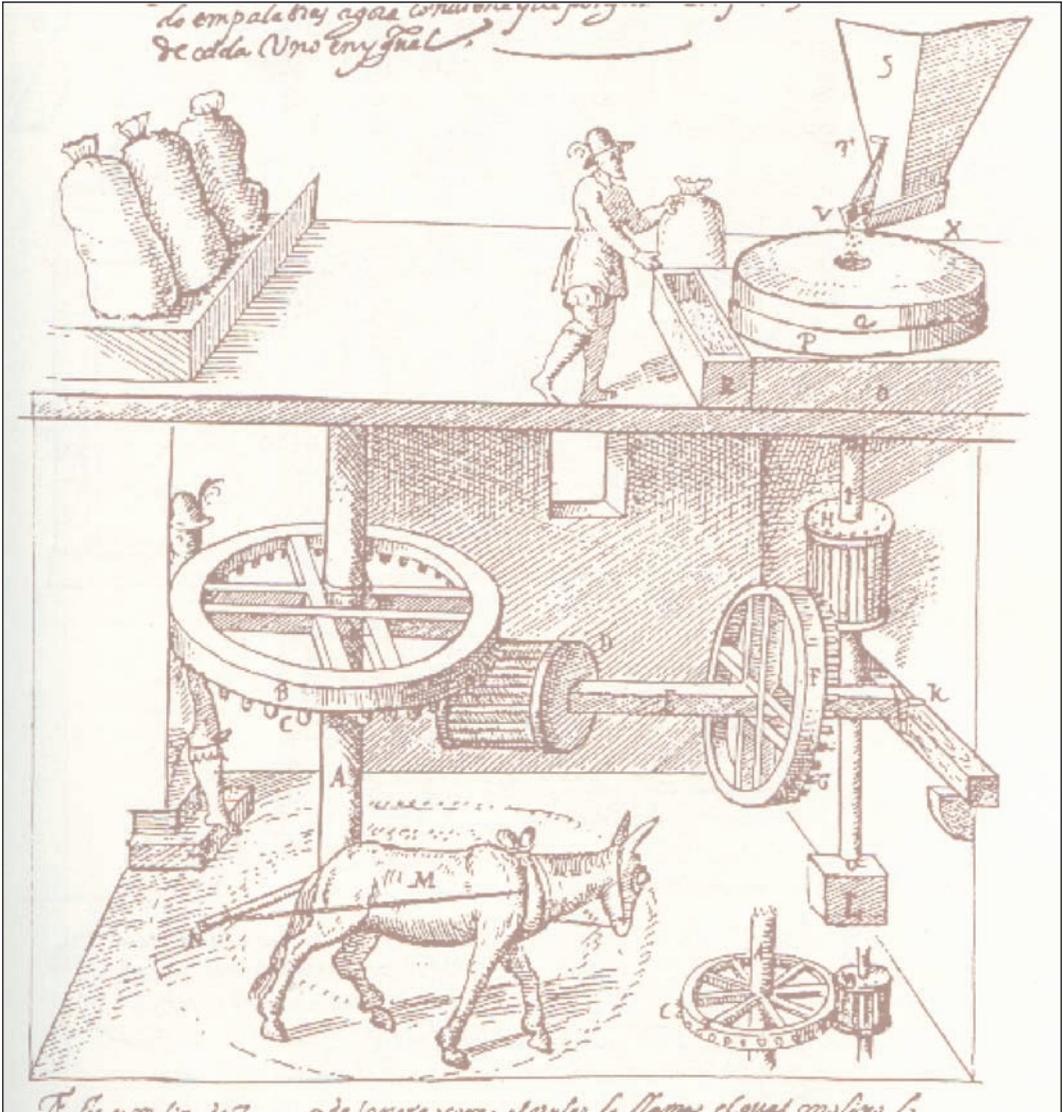


Fuente: Manuscrito de Francisco Lobato⁶³⁶.

⁶³⁵ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, pp. 83-84.

⁶³⁶ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 85.

Figura 4.3. Molino harinero de sangre



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶³⁷.

Normalmente los ingenios que se movían con animales recibían el nombre de *trapi-ches*, al menos durante el siglo XVI, porque posteriormente las denominaciones ingenio y trapiche se confundieron hasta llegar a ser sinónimas.

⁶³⁷ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 359.

Los molinos de sangre se utilizaban de forma frecuente, pero su rendimiento era muy inferior a los de rueda hidráulica. Por ello, en los siglos XV y XVI que ya estaba generalizada la utilización de ruedas hidráulicas, se prefería cuando era posible su fuerza motriz frente a la de las bestias. No obstante, en zonas donde no se disponía de suficientes recursos hídricos, los molinos de sangre seguían siendo necesarios.

Aunque la eficacia en la molienda de los molinos de sangre es muy inferior a la de los molinos hidráulicos, la inversión que requieren es muy inferior. Las ruedas hidráulicas necesitan la construcción cuando menos de la cárcava donde se inserte la rueda, de conducciones de agua hacia la rueda, pesqueras y presas, etc., ello se traduce en que sólo podían construir molinos los señores que disponían de grandes capitales con que acometer estas inversiones. Además los molinos hidráulicos no siempre funcionaban en el primer montaje, muchas veces era necesario replantear su fábrica, cambiando la posición de la rueda, de las tomas de agua y desagües, etc. de forma que funcionase correctamente, encareciéndose aún más su funcionamiento.

La utilización de ruedas hidráulicas suponía un fuerte desgaste de los elementos del molino: ruedas y zunchos, lavija, parafuso, etc., y las reparaciones y reposiciones frecuentes encarecían su mantenimiento frente al de los molinos de sangre en los que (a veces también en los de rodezno) frecuentemente el árbol de la muela se hacía girar directamente mediante un palo movido por animales, sin necesidad de mecanismos complicados.

4.1.1.2.2. MOLINOS FLOTANTES

Los molinos flotantes se conocían en España en el siglo XVI, sin embargo, aunque posiblemente hubo alguno en el Guadalquivir, su uso estuvo muy limitado.

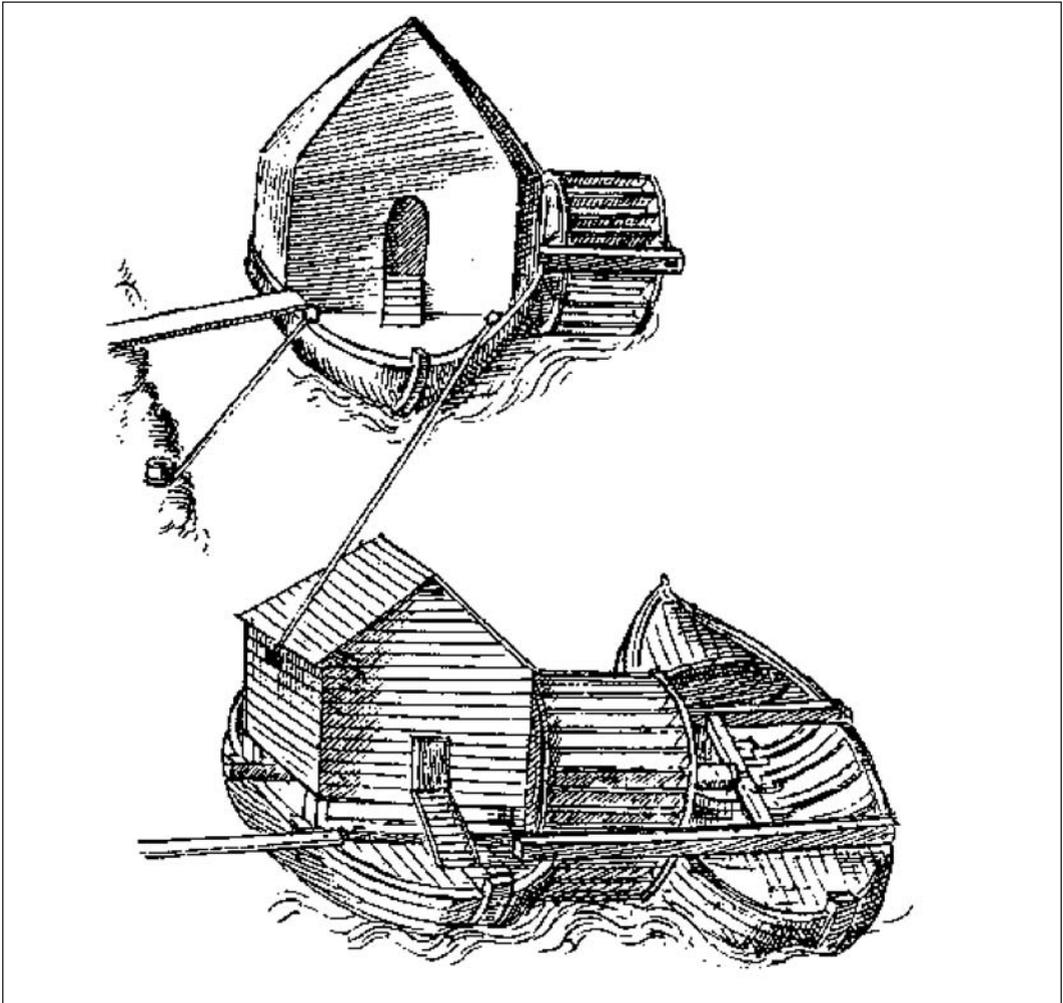
En zonas de mar, estos molinos flotantes podían ser útiles para aprovechar la energía procedente de las mareas. La subida y bajada del mar accionaba una rueda hidráulica que, mediante los mecanismos de transformación necesarios hacía girar la muela superior del molino. Un molino de este tipo aparece representado en *El Manuscrito de Francisco Lobato*⁶³⁸.

La utilización de molinos flotantes en cauces fluviales implicaba la existencia de fuertes caudales capaces de mover las ruedas hidráulicas. Los cambios estacionales y la irregularidad en el caudal de los ríos españoles hacían muy difícil este tipo de aprovechamiento.

⁶³⁸ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 52. Molino de marea que muele con el subiente de marea la una rueda y cuando mengua, muele otra.

Las ruedas de estos molinos eran más gruesas con relación a su diámetro que las de los otros tipos de molino con el objetivo de optimizar el impulso debido al agua. Podían llevar una o dos ruedas hidráulicas en los costados de una barca o bien una sola rueda entre dos barcas. Ambos modelos se recogen en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, el último mencionado aparece representado en la figura 4.4.

Figura 4.4. Molino flotante o de mareas



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶³⁹.

⁶³⁹ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p.377.

4.1.1.2.3. MOLINOS DE VIENTO

En la Edad Media en España los molinos de viento se conocían y utilizaban frecuentemente. Hasta el punto que, incluso en la literatura eran mencionados, como los famosos gigantes que veía don Quijote en la magistral obra de Miguel de Cervantes.

Constan de unas aspas formadas por elementos ligeros fácilmente impulsables por el viento. Las aspas giran produciendo un movimiento de rotación alrededor de un eje.

Las aspas de los molinos de viento solían realizarse de forma similar a las velas de los barcos, con grandes lienzos sujetos sobre palos, de forma que se moviesen rápidamente al ser impulsadas por el viento.

En este tipo de ingenios el viento hacía mover el eje de las aspas y por medio de linternas y ruedas dentadas se transformaba el movimiento de traslación del aire en la rotación de la piedra superior del molino sobre la inferior para la molienda del grano.

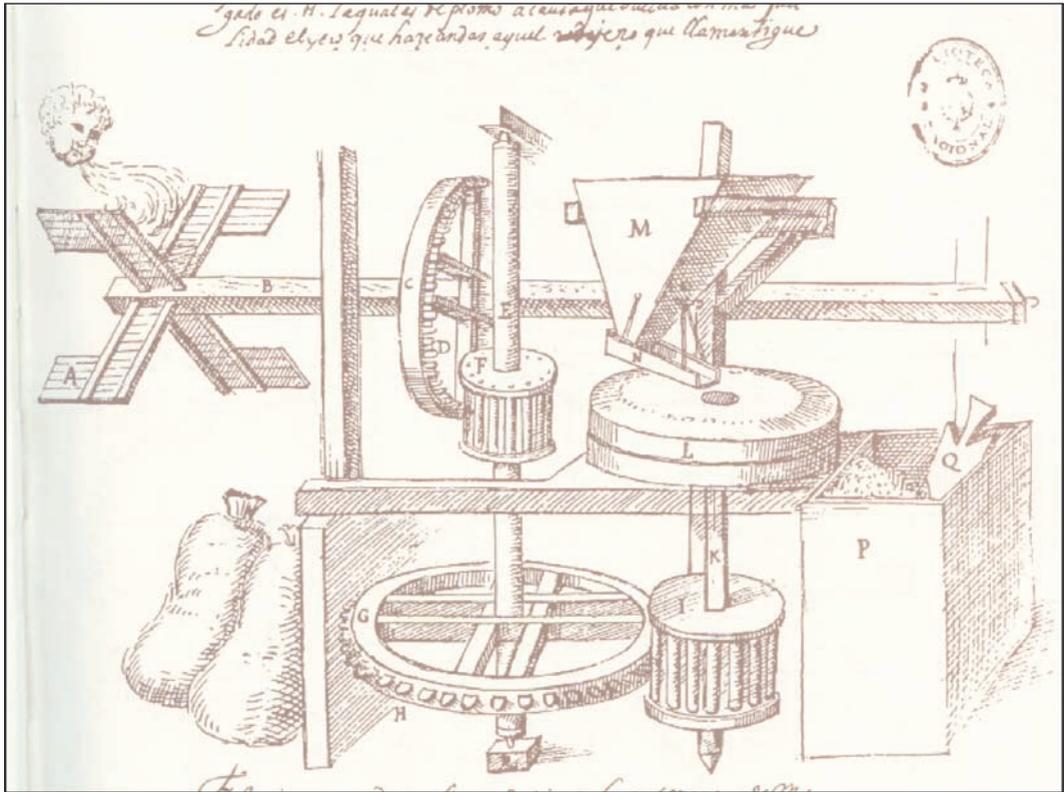
En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* hay una representación de un molino de viento, que se presenta en la figura 4.5, aunque el autor indica que estos no son adecuados para España por no disponer de vientos regulares y frecuentes. Esta afirmación no se ve confirmada con la realidad, ya que este tipo de molinos se han utilizado y sigue haciéndose actualmente en muchas zonas de España, incluyendo las islas Baleares.

El molino de viento anterior, representado en la figura 4.5 es de eje horizontal como solían aparecer en los libros de ingeniería europeos.

En *El Manuscrito de Francisco Lobato* se incluyen varios prototipos de molinos de viento. Se contemplan todas las posibilidades, es decir, molinos de viento de eje vertical y horizontal. En los de eje vertical, las aspas giran en un plano horizontal alrededor de un eje vertical, se trata de un sistema muy original, ya que los modelos más frecuentes, de hecho, los que han perdurado y siguen utilizándose hoy en día suelen ser de eje horizontal. Este molino se orientaba hacia el viento, ya que estaba rodeado de compuertas de madera que se cerraban para que el viento se encajonase en el interior y pusiese las aspas en movimiento y la zona por donde se abrían para captar el viento debía disponerse en la dirección de los vientos dominantes.

También en dicho manuscrito se contemplan los tradicionales molinos de viento españoles, los de eje horizontal. En estos las aspas se colocan en un plano vertical y giran alrededor de un eje horizontal situado en su centro. En el manuscrito de Francisco Lobato se expone un diseño de este tipo correspondiente a un molino hecho para Gaspar Rotrilo en Almagro en 1556. Se trata de un molino con las aspas giratorias en un plano vertical y cuyo eje horizontal se inserta en una torre cilíndrica cuyo tejado termina en un vértice como recomienda el autor. El eje horizontal se acoplaba a diversos engranajes, en el dibujo del tipo

Figura 4.5. Molino de viento



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁴⁰.

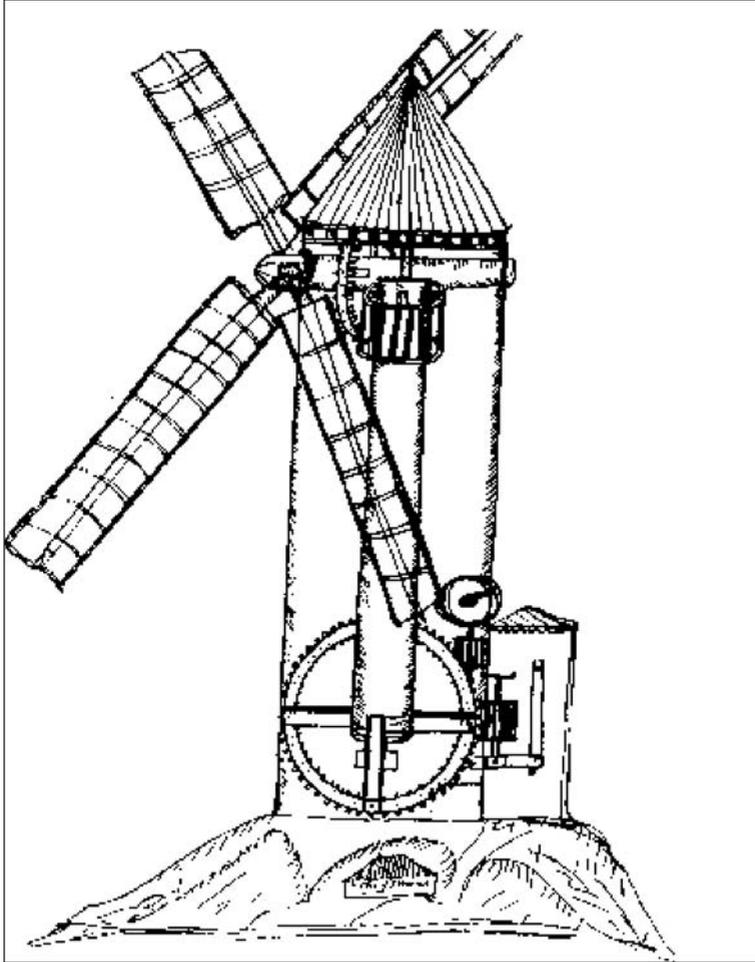
de linterna, que transformasen el giro del eje horizontal en giro vertical para impulsar el movimiento de la muela superior sobre la inferior.

Además de los modelos anteriores, en *El Manuscrito de Francisco Lobato* se ofrecen diseños de molinos de viento “común que se ha usado y se usa comúnmente en España y Flandes”, es decir, los molinos de viento que se usaban más frecuentemente. Se trata de molinos de eje horizontal con las aspas exteriores situadas sobre torres en forma de paralelepípedo o cilíndricas.

En la figura 4.6 se ve el croquis del molino de viento de eje horizontal que hizo Gaspar Rotrilo en Almagro en 1.556, procedente del *Manuscrito de Francisco Lobato*.

⁶⁴⁰ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 361.

Figura 4.6. Molino de viento de eje horizontal, realizado para Gaspar Rotrilo en Almagro en 1556



Fuente: Manuscrito de Francisco Lobato⁶⁴¹.

Los molinos de viento despertaron el interés de los inventores españoles. En este sentido, se puede mencionar la invención de un molino de viento con aspas helicoidales que patentó para su utilización en América durante veinte años, en 1606 el inventor español Jerónimo de Ayanz⁶⁴².

⁶⁴¹ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 76.

⁶⁴² García Tapia, N., 1994, *Inventores Españoles en el Siglo de Oro*, Barcelona, Historia de la Técnica, Libros de Investigación y Ciencia, Scientific American y Prensa Científica, p. 95.

4.1.1.2.4. MOLINOS DE RODEZNO CON CANAL

Es el tipo de molino más sencillo, aparece representado en las figura 4.7 y 4.8. Consiste en un *rodezno*, es decir, una rueda hidráulica horizontal colocada en el *cárcavo*. El agua llegaba a la rueda por medio de un canal llamado *caz* y era devuelta de nuevo a su cauce por el *socaz*. El *caz* podía partir del nivel del suelo, sin embargo, la rueda hidráulica solía encontrarse en un plano inferior.

Por tanto, el molino se organizaba en dos niveles, uno inferior donde estaba el *rodezno* y otro superior donde estaban las muelas y se efectuaba la molienda. El canal llevaba el agua desde el cauce hasta herir en la rueda hidráulica.

Los primeros tipos de ruedas de agua fueron las vitruvianas, es decir, las de paletas. En el caso de los molinos de rueda horizontal, en los siglo XV y XVI ya se utilizaban ruedas alabeadas, construidas por medio de cucharones en las que el agua debe encontrar la rueda tangencialmente.

Aunque este tipo de molino podría llevar linternas y ruedas dentadas no era lo habitual, sino que predominaron las formas más sencillas en las que el mástil de madera de la rueda se insertaba en el *parahuso* de hierro que ascendía y terminaba en la *lavija* de la muela. La *lavija* obligaba al giro solidario de la muela corredera con la rueda hidráulica evitando la utilización de mecanismos y engranajes.

El canal que alimentaba de agua el *rodezno* podía ser cerrado o abierto, de forma que si el canal era cerrado se denominaba *bomba* y en este caso el uso del agua era más eficiente porque se dirigía mejor hacia el *rodezno*. Como el agua habitualmente no llevaba mucha velocidad, eran necesarias grandes secciones para conseguir un buen caudal de alimentación del *rodezno*, pero de esta forma, el gasto de agua de estos molinos era muy grande, por ello, en seguida evolucionaron a formas más eficientes, perfeccionándolos, que son los *rodezno*s con cubo o los de regolfo.

Por su parte inferior, la muela corredera, el eje del *rodezno* y el *rodezno* se apoyaban sobre una pieza metálica denominada *cruz*. A su vez la *cruz* descansaba sobre la *rangua* o *dado*, que podía ser metálica o de piedra. Ambas piezas estaban sometidas a un gran desgaste. La *rangua* se apoyaba sobre una viga de madera llamada *puen-te*. Este mismo esquema podía realizarse con algunas piezas en piedra en algunos molinos.

El grano se colocaba en una tolva que se prolongaba en una canaleta. Desde la tolva, denominada *tahona* o *gruenza*, el grano caía en el orificio de la muela corredera que se conocía como *ojo* de la muela. Para hacer más o menos rápida la caída del grano se colocaba la *taravilla* o *cítola*, que es una pequeña pieza de madera alargada, atada por un cordel

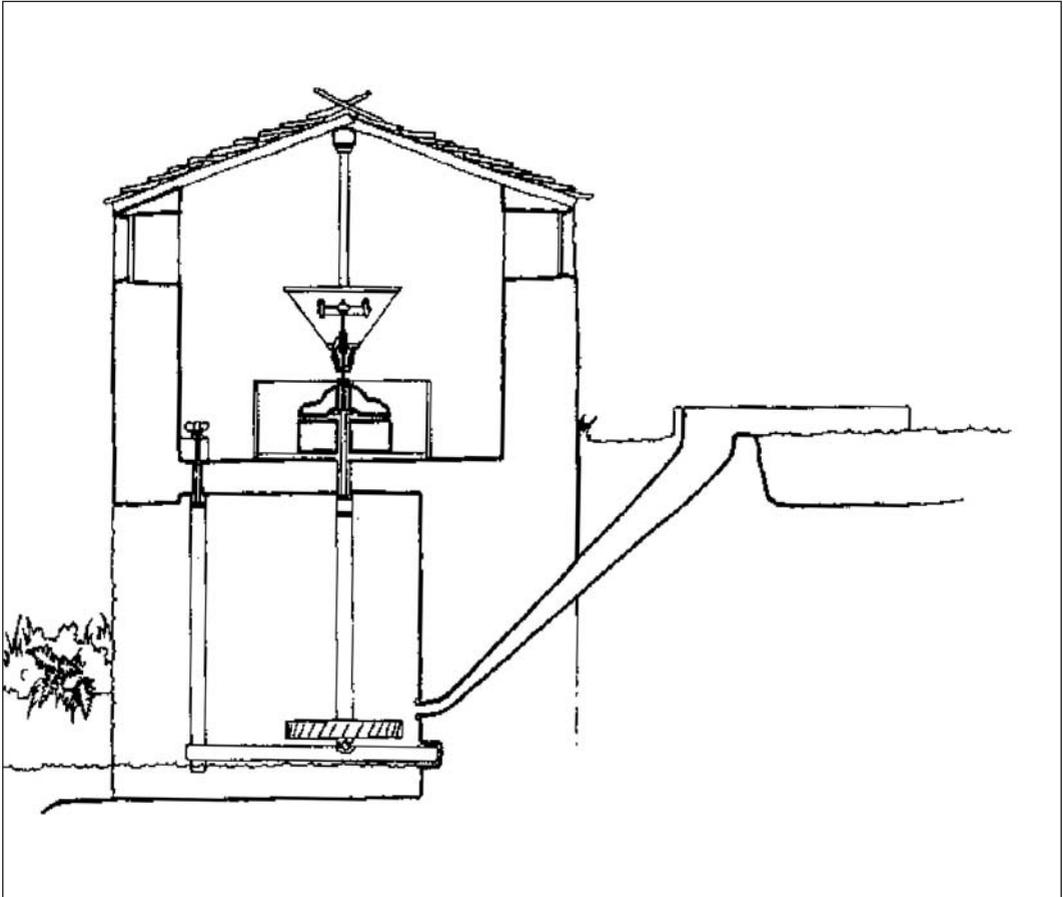
Figura 4.7. Molino harinero de rodezno con canal. En la imagen no se aprecia el canal, pero puede apreciarse el aliviador para calibrar la harina resultante al subir o bajar la muela corredera. Se trata de un dibujo que representa el conjunto monumental restaurado de Teixois (Asturias)



Fuente: Javier López Linage y Juan Carlos Arbex⁶⁴³.

⁶⁴³ López Linage, J., y Arbex, J. C. (1989): *Agricultores, Botánicos y Manufactureros en el siglo XVIII*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg, p. 139.

Figura 4.8. Esquema de funcionamiento de un molino harinero con canal. El canal puede salir directamente del cauce fluvial o bien de una pequeña balsa. Corresponde al molino restaurado de Teixois (Asturias). Puede apreciarse la llegada del canal hasta el rodezno. El eje conecta el rodezno con la muela superior sin necesidad de engranajes. La tolva colocada sobre la muela superior vierte el grano entre las muelas. Se observa el aliviadero, que permite desde la planta superior, donde está el molinero controlar el calibre de la harina, variando la distancia entre las muelas mediante la subida o bajada de la viga puente



Fuente: Javier López Linage y Juan Carlos Arbex⁶⁴⁴.

⁶⁴⁴ López Linage, J., y Arbex, J. C. (1989): *Agricultores, Botánicos y Manufactureros en el siglo XVIII*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg, p. 139.

a la canaleta, que se arrastraba sobre la muela corredera dirigiendo el grano hacia el *ojo* de ésta y haciendo vibrar la canaleta.

La muela fija solía apoyarse sobre el banco. Para regular la altura de la muela móvil sobre la corredera se utilizaba el *aliviador*, de esta forma se controlaba el espesor de la harina resultante. El *aliviador* subía o bajaba la muela superior, actuando sobre la viga puente donde descansaba la *rangua*. Habitualmente era un madero unido a la vida puente y que atravesaba el forjado de la zona de molienda del molino, roscándolo desde esta zona se acercaba o alejaba la muela.

El mecanismo de funcionamiento era el más sencillo posible. El agua a presión atmosférica incidía sobre los álabes o paletas de la rueda hidráulica haciéndola girar. Se trataba de una rueda horizontal de eje vertical común a la muela corredera. En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* se recomienda que el agua incida sobre el plano del rodezno con una pendiente de dos tercios.

Los rodeznos más antiguos se fabricaban de madera, formados por paletas o álabes que se insertaban en un árbol de este material. De esta forma, se rompían muchos por lo que en breve se impuso su fabricación por medio de cucharas de madera insertadas en un eje central y zunchadas en el exterior con un cerco metálico. En el siglo XVI este modelo se utilizaba frecuentemente, aunque es posible que hubiera también rodeznos compactos de piedra e incluso alguno de hierro, pero el de madera era el más empleado.

Que se hacen de sólo dos piezas de carrasca y vase cavando los álabes en ello y, después, se le pone un zarcillo de hierro para que le conserve más tiempo unidas, estas dos piezas juntas, y asiéntaseles un mástil de la misma calidad de madera, el cual se hace a torno, excepto donde ha de asentar en la rueda, que queda cuadrado en aquella parte, y en la parte que firma en el suelo se le pone un zarcillo de hierro, con su gorrón muy bien acorado y aun templado, a causa que con el continuo movimiento que no se vaya disminuyendo. Y se asienta encima de un dado de metal de campanas, a causa que sea muy más fuerte y dure mucho más tiempo, aunque yo le quería ese dado de acero muy bien templado. El árbol de la rueda o mástil requiere ser de alto ocho palmos, poco más o menos, según el lugar, la barra que se pone dentro de este árbol o mástil, conviene que ella sea cuadrada y que sea de seis palmos, y entra en el mástil de madera dos palmos, poco más o menos, según la necesidad del lugar y la altaria del lugar. La rueda o rodete conviene que sea, al menorete, de ocho palmos, aunque será muy mejor de diez, que no de ocho, aunque no consiste tanto en la mucha ancharia de la rueda cuanto consiste en la mucha cantidad de agua (*Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, finales del siglo XVI)⁶⁴⁵.

⁶⁴⁵ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 359.

Para facilitar la transmisión del giro de la rueda a la muela, el mástil del rodezno debía ser cuadrado en su extremo inferior, donde encontraba al rodete. Los diez palmos (2,10 metros) de diámetro de la rueda que se recomienda en el manuscrito son un valor muy elevado. Los molinos españoles, con base en los restos que han quedado, solían tener rodeznos de diámetros entre 80 centímetros y 1,5 metros.

Los diámetros muy grandes no aumentaban el rendimiento de la rueda hidráulica y, sin embargo, hacían muy difícil su manejo y obligaban a aumentar las obras para su lugar de asentamiento, además podían tener problemas de torsión. Por ello, los rodeznos que se construyeron tenían menor tamaño que lo que se recomienda en los manuscritos.

En algunos casos, se acoplaban al rodete engranajes de *linterna* para aumentar la velocidad de rotación de la muela frente a la del rodete de 1,5 a 2,5 veces, aproximadamente. Sin embargo, este tipo de engranajes formados por dos aros de madera unidos por cilindros del mismo material que encajaban en otras ruedas con dientes o *cajales*, se rompían muy a menudo obligando a un gasto continuo en reposición de piezas.

La harina producida se recogía en un cajón de madera denominado *harinal* o *barandal*, pero se perdía mucho producto espolvoreado por los bordes de las muelas. Para evitar estas pérdidas en algunos casos las muelas se recubrían de unos cajones de madera o *tornapolvo* que dirigían la caída de la harina en el *barandal*. En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* hay un diseño de un tornapolvo poligonal⁶⁴⁶.

Las muelas de los molinos solían fabricarse de diversos tamaños según la potencia que se desease obtener y la cantidad y tipo de producto molturado. Si eran de pequeño tamaño se fabricaban de una pieza, pero el modelo más general estaba formado por varias piezas de piedra unidas y aseguradas con un cerco de hierro, en algunos casos las Ordenanzas Locales obligaban a que las muelas fuesen de este último tipo.

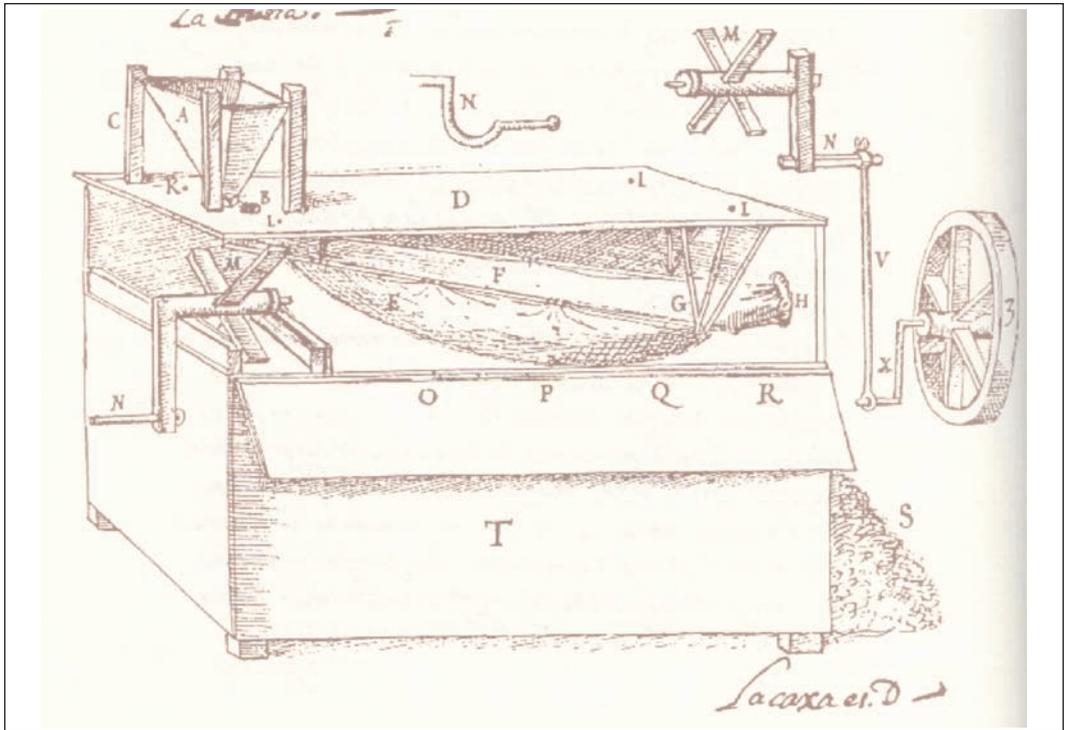
Las muelas se picaban dibujando en ellas los *arroyos*, *surcos* o *regatas*. Estos seguían un dibujo similar al de los álabes en el rodezno o, en ocasiones, rectos. Normalmente no debía quedar demasiado espacio entre surco y surco para una buena molienda. Con el tiempo las muelas perdían su dibujo y era necesario desmontarlas para picarlas de nuevo, ya que sufrían un gran desgaste.

En algunos casos, el mecanismo de este tipo de molino podía ser aún más sencillo, sin siquiera canal, colocándose en el curso fluvial, o bien mediante tronera o trampones que permitían la caída libre del agua para mover la rueda hidráulica.

⁶⁴⁶ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 359.

Una vez molturado el grano era preciso cernir la harina para separar las distintas calidades de ella en función de su grosor. En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* se muestra un modelo de este tipo del siglo XVI, se reproduce en la figura 4.9.

Figura 4.9. Diseño de cernedor de harina procedente de Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁴⁷.

La caja es D. La tahona es A. Donde cae la harina para cerner es B. La armadura donde es asentada la tahona es C. La manga o burato, que es lo que recibe dentro de sí la harina para cerner, es E. Las dos barras donde está asida la manga es F. Donde es G son dos cordeles que tienen apensas o colgadas las dos barras que tienen asidas la manga que cierne, las cuales dos barras son aquellas que moviéndolas, hacen ir bailando las barras con la manga, y así se va cerniendo la harina; las cuales son movidas de la aspa M, que su manil

⁶⁴⁷ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 390.

es N, la cual asta ha de estar asentada en cosa que esté firme. Y el cabo de la manga es H, el cual cabo ha de estar muy más bajo afirmado, que no es afirmada la manga, en la parte donde recibe la harina, a lo menos, palmo y medio, a causa que pueda cerner mejor, máxime donde sale el salvado, el cual se va saliendo de sí mismo como se va apartando la harina (Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas, finales del siglo XVI)⁶⁴⁸.

En el cernido de la harina, según este mismo manuscrito, se separaban cinco calidades de harina, la más fina o harina de flor, harina menos fina, harina más gruesa, menudillo o moyuelo, y salvado.

Como la molienda por medio de molinos de rodezno con canal era poco eficiente y necesitaba mucha agua, se utilizaron diversos mecanismos como cubos o molinos de regolfo (encajados en un recipiente o depósito) para aumentar la velocidad del agua en el rodete.

Los molinos de rodezno aparecen mencionados en muchos documentos medievales españoles, por ejemplo, en las Ordenanzas Locales, en los testamentos, relaciones de bienes, etc. Sin embargo, en muchos casos no se indica el tipo de tecnología que utilizaban.

Los molinos de rodezno con canal corresponden al tipo más sencillo de molino hidráulico, su uso estaba muy extendido en España y seguramente los más antiguos corresponden a este tipo.

En la época de Muhammad V (1353-1391), Ibn al Jatib contabiliza más de ciento treinta molinos hidráulicos en los alrededores de Granada.

Un molino de rodezno con canal puede observarse en la representación de un milagro ocurrido en 1595 en la acequia de un molino en Granada: *Una representación de un molino de este tipo [rodezno con canal] aparece en un grabado de Francisco Heylan (hoy en la Abadía del Sacromonte, Granada) que representa el milagro acaecido el 14 de mayo de 1595 en la acequia de un molino en el río Genil, en Granada. Mientras María Rodríguez se encontraba lavando la ropa sucia, su hijo de corta edad cayó al río, siendo arrastrado por la corriente hacia los rodeznos. María se tiró al agua, siguiendo la misma suerte que su hijo; finalmente ambos se salvaron gracias a la intercesión de San Cecilio, tras haber “pasado por lo estrecho de la canal y las puntas del rodezno que estaba moliendo con gran furia”* (González Tascón, 1998)⁶⁴⁹.

⁶⁴⁸ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 390.

⁶⁴⁹ González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 244, se cita a Antolínez de Burgos, J., 1996, *Historia Eclesiástica de Granada*. Granada, Universidad de Granada, edición del manuscrito de 1557 preparada por Manuel Sotomayor, p. 504.

Los canales que llevaban el agua al molino, solían ser de madera o de piedra. Sin embargo, a lo largo del siglo XVI los constructores de molinos mostraron claramente su preferencia por los canales de piedra, más resistentes.

Don Pedro Espés Latrás de Alagón, señor de Castillazuelo encargó en 1578 al ingeniero Aracil que reformase y sustituyese el acueducto de madera que llevaba el agua a su molino por otro de piedra⁶⁵⁰.

En 1556 se construyó un canal subterráneo de 800 metros de longitud que terminaba directamente en el molino de Huerto (Huesca)⁶⁵¹.

4.1.1.2.5. MOLINOS DE RODEZNO CON CUBO

Son una variante de los anteriores. Se trata de ruedas hidráulicas horizontales de eje vertical a las que se añade el cubo o depósito. El cubo sirve para aumentar la velocidad del agua cuando encuentra los álabes del rodezno y para darle presión. Se trata de depósitos en los que se acumula el agua que alimenta la rueda hidráulica por medio de un canal o *bomba*. El canal parte del cubo y termina en un estrechamiento denominado *saetín* o *saetia*.

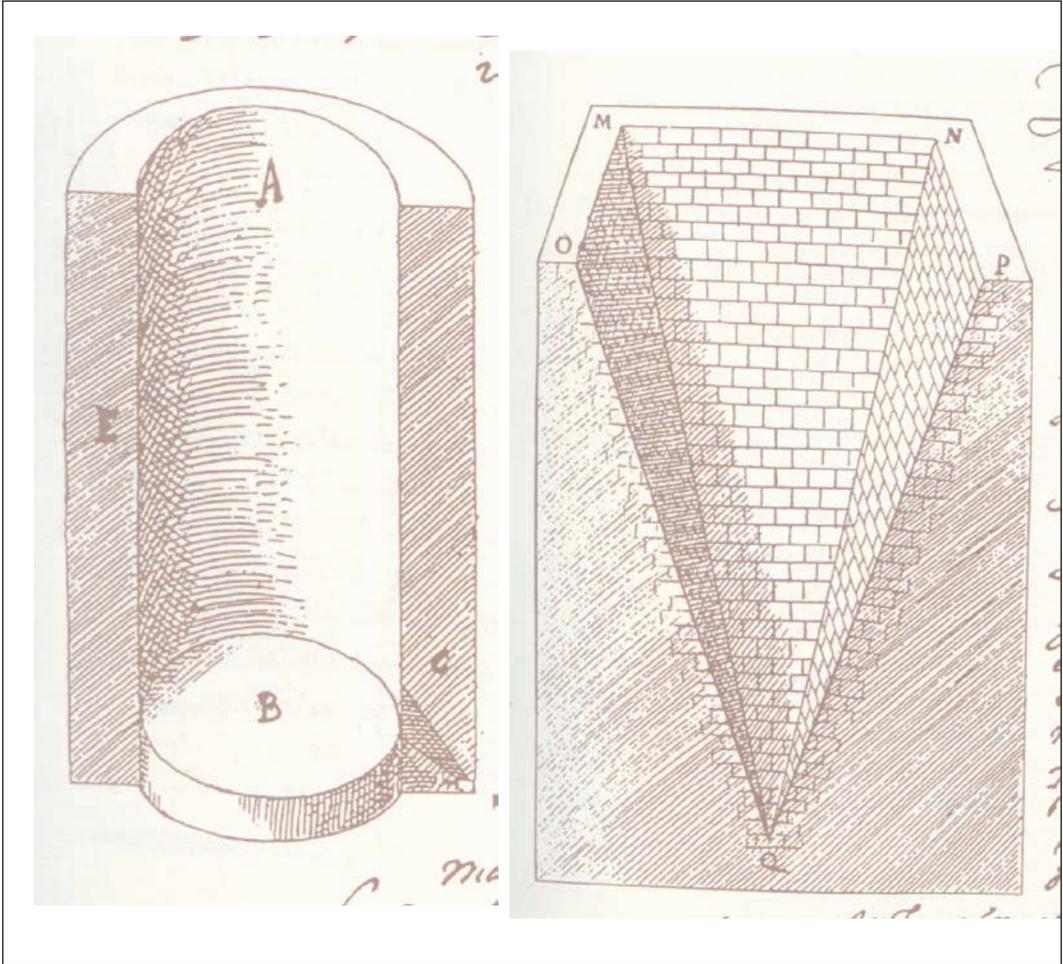
En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* se proponen algunos modelos de cubo, cilíndricos, piramidales, cónicos, troncocónicos, como se muestran en las figuras 4.10 y 4.11.

El cubo solía edificarse en piedra, en algunas ocasiones aseguradas las uniones de los elementos de sillería con refuerzos metálicos. En cuanto a la altura del cubo varía según el diseño elegido para el mismo y también según el diseño se relaciona el espesor.

⁶⁵⁰ Blázquez Herrero, C., y Pallaruelo Campo, S. (1998): *Los maestros del agua*, citado por González Tascón, I., et al. (1998) *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanolo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 243.

⁶⁵¹ Blázquez Herrero, C., y Pallaruelo Campo, S., 1998: *Los maestros del agua*, citado por González Tascón, I., et al. (1998) *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanolo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 243.

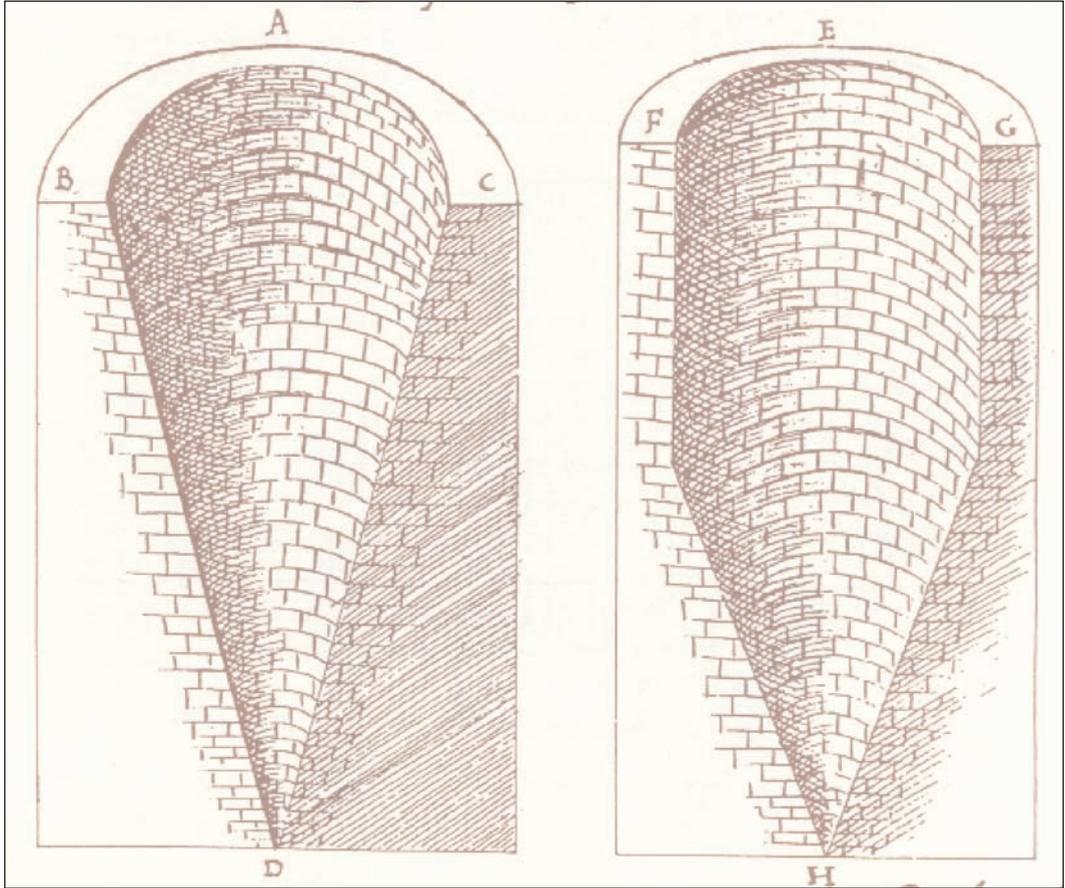
Figura 4.10. Diseños de cubos para molinos procedentes de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁵².

⁶⁵² Turriano, J. (Pseudo), 1983, *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, pp. 336-337.

Figura 4.11. Diseños de cubos para molinos procedentes de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁵³.

El modelo de cubo más utilizado en la práctica fue el cilíndrico. En estos molinos, como el agua cae en el rodezno a mayor velocidad se puede disminuir la sección manteniendo una misma potencia, por ello, se emplearon caudales menores con el consiguiente ahorro de agua, fundamental en zonas con un largo período de sequía.

⁶⁵³ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 339.

Este cubo A [cilíndrico], hase de hacer de cantería, y es diez palmos de ancho y veinte de alto. Sus paredes son la cuarta parte, cada una, de lo que es el vacío del cubo, y esto basta para edificio que se hace dentro de tierra, que, haberse de hacer en el aire, convenía que estas paredes fuesen cada una la mitad de lo que es el cubo de ancho, en el vacío (Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas, finales del siglo XVI)⁶⁵⁴.

Asimismo en este manuscrito se identifica el cubo cilíndrico como el más usual. Los conductos o *bombas o botanas* que llevaban el agua del cubo al rodezno debían partir de la zona más baja posible en el depósito, para aprovechar más la caída del agua.

La necesidad de que los cubos tuviesen cierta altura para aumentar la velocidad de salida del agua hacía que se procurase aprovechar los desniveles naturales del terreno o, si estos no existían, podía elevarse el agua mediante conductos o muros corridos o acueductos, de forma que alcanzase una cota suficiente para la parte superior del cubo. Se representa el funcionamiento de un molino de cubo procedente de *Los Veintiún libros de los Ingenios y Máquinas* en la figura 4.12.

Los cubos podían estar enterrados, semienterrados o exentos. También podían alimentar a uno o varios rodeznos. Incluso en ocasiones se colocaron cubos en cascada, de manera que el conducto de salida de un rodezno alimentaba al siguiente.

Los molinos de cubo empiezan a generalizarse hacia el siglo XV, aunque anteriormente ya se utilizaban. Entre 1218 y 1224 el molino de Cuiquipes en Olius, cerca de Solsona (Lérida) se reforma, construyendo siete cubos que abastecían de agua a siete rodeznos⁶⁵⁵.

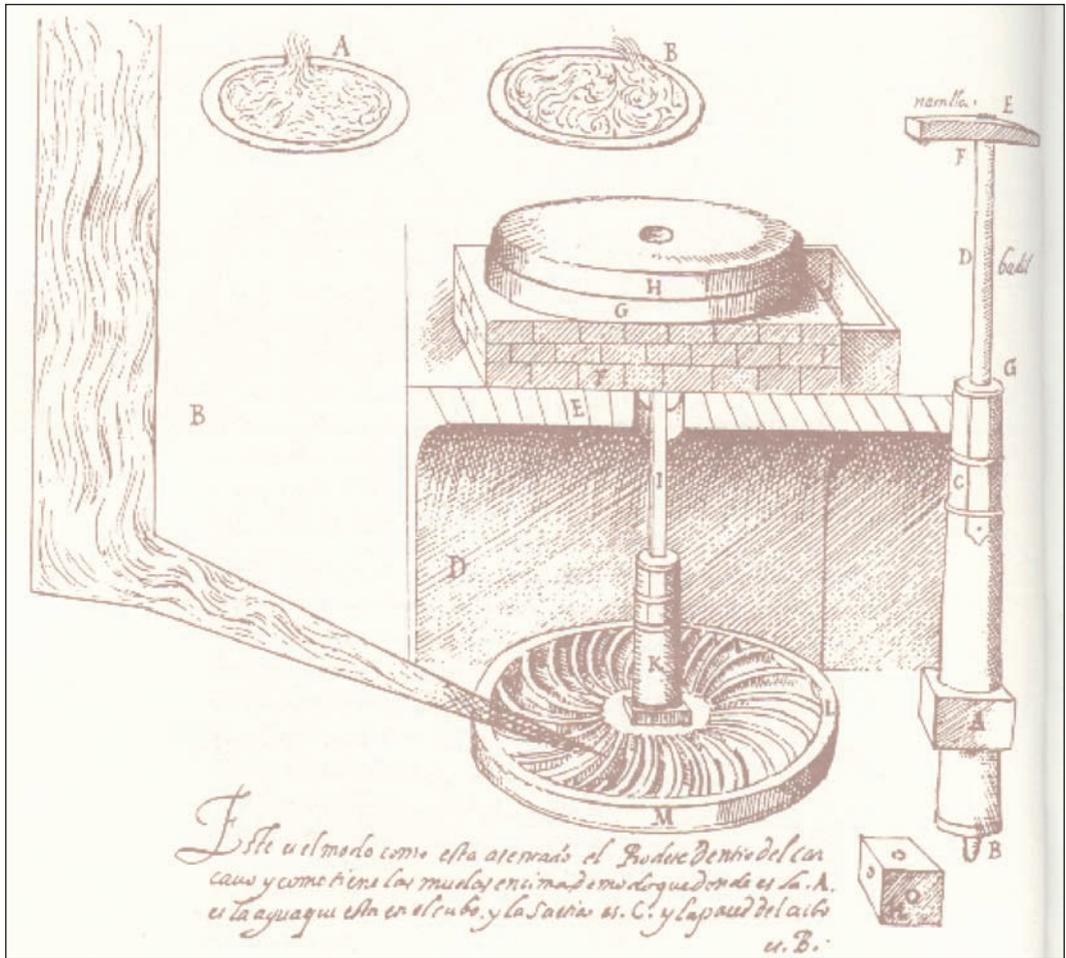
En el siglo XVI, estos molinos aparecen citados en algunos documentos, como el manuscrito 11265 de la Biblioteca Nacional (Madrid), que recoge la licencia que en 1546 se concede a Álvaro de Mena para establecer un molino de cubo en el río Guadarrama (González Tascón, 1987)⁶⁵⁶.

⁶⁵⁴ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 336.

⁶⁵⁵ González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 246.

⁶⁵⁶ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 192.

Figura 4.12. Molino de cubo procedente de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. En el dibujo puede apreciarse el eje y sus terminaciones por arriba y por abajo. Por arriba, termina en la nanilla que se inserta en la rueda volandera. Por abajo, termina en la cruz que se apoya en el dado que se ha dibujado separado y marcado con la letra H



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁵⁷.

⁶⁵⁷ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 345.

En Frigiliana (Málaga) pueden verse los restos de diez molinos de cubo exento dispuestos en cascada, cuya sección aumentaba con la profundidad y, a los cuales llegaba el agua por medio de un conducto elevado sobre un arco. El cronista Ginés Pérez de Hita en 1568 mencionaba la existencia de dichos molinos en Frigiliana, cuyos restos pueden contemplarse en la actualidad⁶⁵⁸.

En el siglo XVI en la Casa de la Compañía de El Escorial se construyó un molino de cubo semienterrado que alimentaba a dos rodetes por medio de dos bombas. Éstas partían del extremo inferior del cubo, como se recomienda en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. En 1596 se ordenó la construcción de este molino, según el diseño de Francisco de Mora.

En la figura 4.13 puede verse el plano de un molino de cubo diseñado para la Casa de la Compañía del Monasterio del Escorial en el siglo XVI, aunque cuando se construyó no se siguieron exactamente los planos, atribuidos a Francisco de Mora con algunas anotaciones de Juan de Herrera. La maquinaria de este molino la hizo Alonso Sánchez Cerrudo⁶⁵⁹, que también registró un invento para la molienda del pan en América.

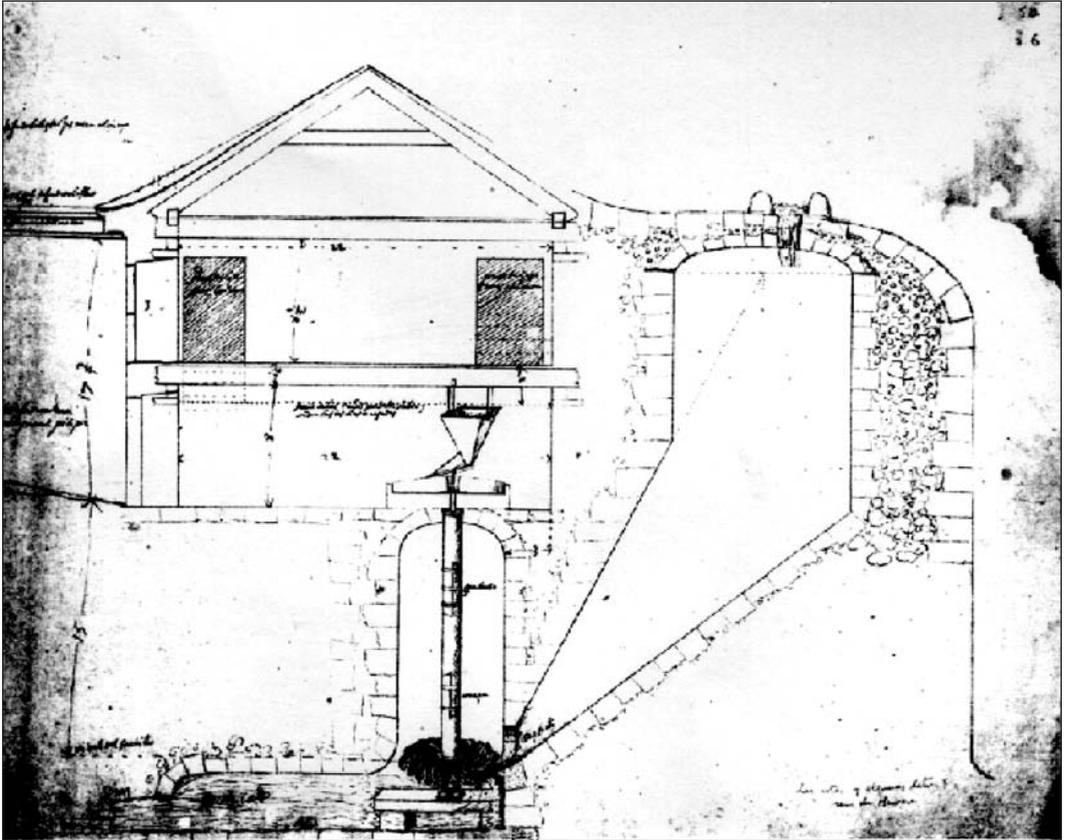
En el plano de la figura 4.13 puede observarse el cubo que termina en un pequeño canal que lleva el agua a dos rodeznos. Los rodeznos se insertan en cárcavos situados en la planta inferior del molino.

El eje del rodezno transmite el giro a la vuela volandera sin necesidad de ningún tipo de engranajes. De esta forma, se evitaban pérdidas de energía en la transmisión del movimiento y también se evitaba la ruptura de los engranajes muy frecuente en esta época debido al diseño rudimentario de las piezas.

⁶⁵⁸ González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 247.

⁶⁵⁹ Patrimonio Nacional. Biblioteca de Palacio. 1944. Catálogo de Dibujos, I, Trazas de Juan de Herrera y sus seguidores para el Monasterio de El Escorial. Madrid: XXXVII y XXXVIII. Carta de pago a Alonso Sánchez Cerrudo: AGS, Casas y Sitios Reales, leg. 102, f. 80, fecha 27-10-1597, de García Tapia, Nicolás y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 126.

Figura 4.13. Plano del molino diseñado por Francisco de Mora para el monasterio de San Lorenzo del Escorial



Fuente: Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez⁶⁶⁰.

En Canarias durante el siglo XVI también fueron muy frecuentes los molinos de cubo, en la Historia de Nuestra Señora de Candelaria (Sevilla, 1594) se menciona la presencia en La Orotava de once molinos de a dos piedras. Algunos de ellos eran molinos de cubos de sección escalonada y dispuestos en cascada⁶⁶¹.

⁶⁶⁰ González Tascón, I., y Fernández Pérez, J., 1990: *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunwerg, p. 139.

⁶⁶¹ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 205.

También hubo molinos de cubo en Aragón. En 1568 Agustina Rebes encargó al maestro Benet Bodra la construcción de un cubo para su molino de balsa situado en la acequia de Rabal, en Zaragoza⁶⁶².

4.1.1.2.6. MOLINOS DE RODEZNO CON PRESA Y CANAL

En algunos casos, se garantizaba el abastecimiento de agua para el molino mediante una presa, a veces, incluso, adosada al molino. Desde la presa, cuya superficie normalmente estaba en una cota muy superior a la del rodezno, partía un canal que llevaba el agua a la rueda hidráulica horizontal. Este tipo de molinos aparece recogido en *Los Veintiún Libros de Ingenios y Máquinas* y en *El Manuscrito de Francisco Lobato*, aunque por su baja eficiencia debían utilizarse poco.

En la figura 4.14, puede observarse un molino de balsa y canal, procedente de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Normalmente, se trataba de presas muy pequeñas denominadas *pesqueras* o *azudes*.

En 1571 se acordó la construcción de la presa de Trujillo que suministraba agua a tres molinos y que pudo ser el modelo de otras pequeñas presas molineras como las de Lancho, Casabaya, Casillas II, Arce de Arriba y Arroyo de la Luz. La razón por la que las presas molineras fueron tan habituales en Extremadura era la necesidad de acumular agua durante la época de lluvia para hacer posible la molienda en la temporada seca.

En 1577 se había construido ya el primer molino, integrado en la propia presa, y después se construyeron otros dos, fuera ya de la presa. En la construcción de la presa de Trujillo y su molino inicial, intervinieron Sancho de Cabrera y Francisco Becerra. Éste último en 1573 marchó a Nueva España donde ejerció como constructor⁶⁶³.

En 1568, Agustina Rebes, en Zaragoza, encargó al maestro Benet Bodra la reforma de su molino de balsa situado en la acequia de Rabal⁶⁶⁴.

⁶⁶² González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 247.

⁶⁶³ González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, pp. 243 y 455.

⁶⁶⁴ González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 247.

Figura 4.14. Molino de Balsa representado en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. En la figura puede apreciarse la presa que suministra agua al canal. Este último proporciona el agua que hace posible el movimiento del rodezno. Se observan también las dos plantas del edificio interior del molino, la superior con la tolva y las muelas, donde está el molinero, y la inferior donde está el rodezno



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁶⁵.

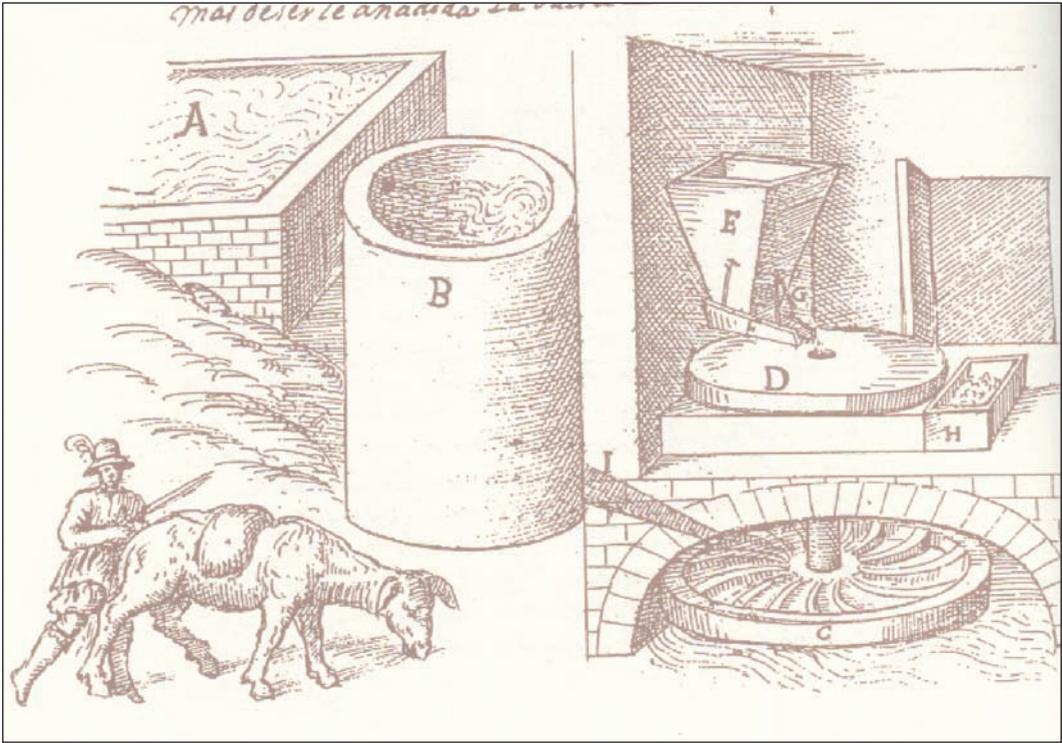
4.1.1.2.7. MOLINOS DE RODEZNO CON CUBO Y PRESA

De nuevo se trata de perfeccionar la utilización de los rodezno acoplándoles una pesquera o azud que permita acumular agua para abastecer a la rueda hidráulica y un cubo, que aumente la velocidad con que llega el agua al rodete y disminuya, por tanto, las necesidades de agua para impulsar la molienda.

Este tipo de molino era considerado muy ventajoso en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. A continuación, se muestra en la figura 4.15 el diseño de un molino de este tipo procedente de dicho manuscrito.

⁶⁶⁵ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 366.

Figura 4.15. Molino de rodezno con cubo y presa representado en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁶⁶.

4.1.1.2.8. MOLINOS DE REGOLFO CON CUBO

Los técnicos españoles del siglo XVI buscaron técnicas que economizasen agua en los molinos con un buen rendimiento en la molienda. Por ello, además de construir un cubo que aumentase la velocidad del agua, construyeron los molinos de regolfo en los cuales la rueda hidráulica horizontal ya no se aloja en el cárcavo sino en un depósito cilíndrico con cierta altura. En este caso, el agua que choca con los álabes es agua a presión en el interior del cubete. La eficiencia de este tipo de molino era mucho mayor pero consumían mucha agua.

En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* se recomendaba la utilización de ruedas de seis álabes en los molinos de regolfo (para los de rodezno con cubo indicaba veinticuatro). En los molinos de regolfo, el cubo debe ser lo bastante grande para suministrar la canti-

⁶⁶⁶ Turriano, J. (Pseudo), 1983, *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 365.

dad de agua que éstos necesitan. Las saetias vierten el agua procedente del cubo en la cámara de presión, impulsando el movimiento de los álabes y, por consiguiente de la muela superior.

En los molinos de regolfo, el diámetro del rodezno solía ser inferior al de los que se alojaban en cárcavos. Además en los molinos de regolfo se recomienda que la rueda esté hecha de una sola pieza, mientras en los de rodezno los álabes habitualmente se insertaban en el núcleo central.

En los molinos de regolfo la cámara de presión era habitualmente cilíndrica (en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* hay también un diseño cilíndrico pero encerrado en un prisma de base cuadrada), de piedra, a ser posible realizada de una pieza para que sea estancia y si no es posible de dos, según el manuscrito, realizada de tal forma que la superficie interna sea lo más lisa posible. En esta cámara de presión o cubete se situaba el rodezno, prácticamente encajado y apoyado sobre el dado que descansa en una piedra situada en el fondo del cubete o en ocasiones en la mitad del cilindro.

El cubete se hace de piedra, redondo, de cuatro palmos de ancho y de alto seis, hasta ocho, cuanto más es alto es muy mejor, por causa que la agua no salte para arriba. Y este cubo se asienta encima de cuatro piezas cuadradas (*Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, finales del siglo XVI)⁶⁶⁷.

El agua debía incidir de forma oblicua y lateral en el cubete. En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* se indica la existencia de molinos de regolfo y medio regolfo en función de la cantidad de agua que recibían.

En Aragón, los molinos de regolfo fueron muy frecuentes. En 1555 el maestro Mas construyó en Pina un molino de regolfo para el conde de Sástago y en 1556 Guillén de Tuxarón fue contratado para la fabricación de las piezas metálicas del molino, siguiendo a Blázquez y Pallaruelo⁶⁶⁸.

Entre 1564 y 1566 se construyó en Daroca el Molino Nuevo de Daroca, proyectado por Guillén de Tuxarón y construido por Juan de Zúmista con un presupuesto muy elevado: ocho mil libras⁶⁶⁹.

⁶⁶⁷ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 359.

⁶⁶⁸ Blázquez Herrero, C., y Pallaruelo Campo, S. (1998): *Los maestros del agua*, citado por González Tascón, I., et al., 1998, *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 249.

⁶⁶⁹ Blázquez Herrero, C., y Pallaruelo Campo, S. (1998): *Los maestros del agua*, citado por González Tascón, I., et al., 1998, *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 249.

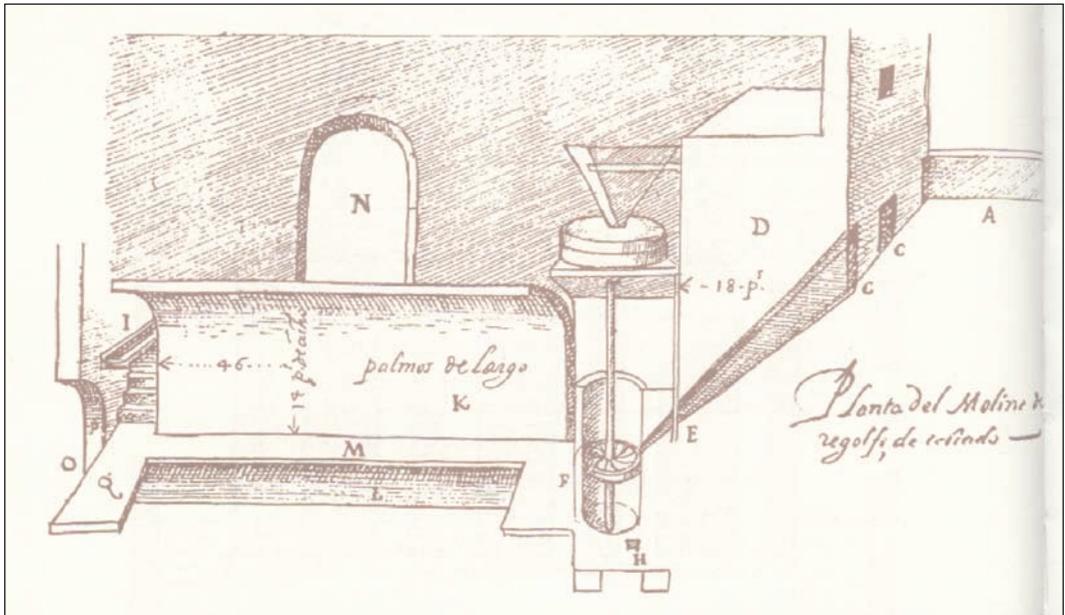
En 1566 en Huerto (Huesca) se construyó un molino de regolfo alimentado por un canal subterráneo de 800 metros de longitud que terminaba en el cubo del molino⁶⁷⁰.

Este tipo de molinos, exceptuando cuando se alimentaban con un caudal de agua muy abundante solía requerir la construcción de una presa que abasteciese de agua el cubo de presión del molino.

4.1.1.2.9. MOLINOS DE REGOLFO CON CUBO Y BALSA

Como el consumo de agua era elevado en los molinos de regolfo, lo más habitual fue disponer de una balsa que suministrase el agua al cubo del molino. En la figura 4.16 se muestra un molino de este tipo procedente de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*.

Figura 4.16. Molino de regolfo con cubo y balsa, procedente de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁷¹.

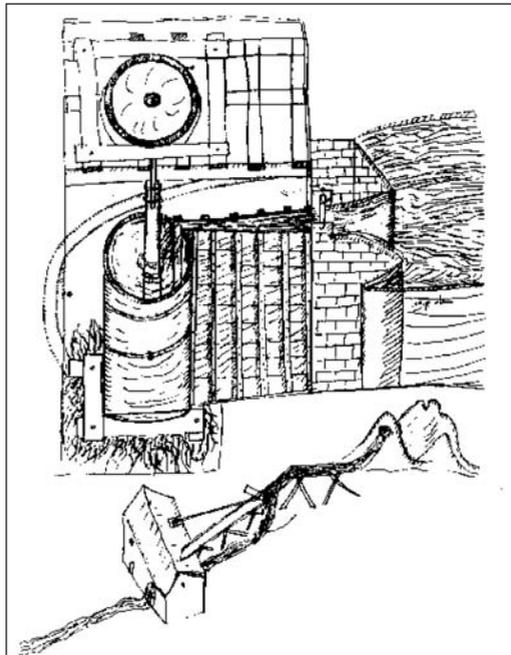
⁶⁷⁰ Blázquez Herrero, C., y Parraruelo Campo, S. (1998): *Los maestros del agua*, citado por González Tascón, I., et al. (1998) *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanolo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 249.

⁶⁷¹ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 369.

En este tipo de molinos, la balsa solía edificarse terminando en el muro del molino. La existencia de balsa garantizaba un abastecimiento suficiente y continuo para llenar el cubo. A continuación de la balsa, como en la imagen, se situaba el cubo. De este partía el conducto que llevaba el agua al rodezno. Este conducto comenzaba con una sección bastante grande y terminaba con una sección mucho menor cuando hería en el rodezno.

También en *El Manuscrito de Francisco Lobato* se representan varios diseños de molinos de estas características. Se reproduce en la figura 4.17 un molino que el autor identifica como *molino de regolfo como se ha empezado a hacer en Adaja de pocos años a esta parte y Dueñas y Cabezón y Valladolid*⁶⁷². Asimismo en la obra de Lobato se plantean otros modelos de molinos de regolfo únicamente con balsa o con balsa y tajamares que dirijan el agua hacia la rueda del molino.

Figura 4.17. Molino de regolfo como se ha empezado a hacer en Adaja de pocos años a esta parte y Dueñas y Cabezón y Valladolid. Puede apreciarse la presa y el molino de regolfo. Entre la presa y el cubete puede haber un canal o bien un cubo con canal



Fuente: Nicolás García Tapia y José Antonio García-Diego⁶⁷³.

⁶⁷² García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 59.

⁶⁷³ García Tapia, N., y García-Diego, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 60.

El molino de regolfo con balsa y cubo fue un modelo muy utilizado en España durante el siglo XVI.

En 1566 se contrata a Guillén de Tuxarón para la fabricación de un molino de regolfo de cuatro cubetes, dos grandes y dos pequeños, y cuatro muelas en la Acequia de Rabal, en Zaragoza. Previamente, para la elección del emplazamiento del molino intervinieron el maestro Guillén de Tuxarón, Guillén de Bertox y Francisco Sitoni, ingeniero al servicio de Felipe II. En 1567 ya estaba terminado y se adjudicó la explotación del Molino Nuevo de Zaragoza, en subasta pública por el procedimiento de la candela a Juan Estaban por una cantidad de 8600 sueldos anuales y durante un periodo de diez años. Este molino disponía de una balsa capaz de embalsar dos mil metros cúbicos de agua⁶⁷⁴.

Un molino de dimensiones análogas a la de estos manuscritos (se refiere a *Los Veintitún Libros de Ingenios y Máquinas*) y con rodeznos de regolfo, en el siglo XVII, se proyectó en Aranjuez y de él se conserva un plano, y otro en San Fernando (Madrid) (González Tascón, 1987)⁶⁷⁵.

En su obra *Fábricas Hidráulicas Españolas*, González Tascón recoge también la existencia de un molino de regolfo en el Soto de Roma (Granada) de 1622⁶⁷⁶.

Dos molinos de este tipo alimentaban la presa de Trujillo, construida en 1577⁶⁷⁷.

Este tipo de molinos permiten un uso muy eficaz del agua para la molienda pero necesitan un suministro de agua suficiente. Por ello, se utilizaron habitualmente a lo largo de la geografía española aunque en algunos casos es difícil identificar la época de la que proceden.

⁶⁷⁴ Blázquez Herrero, C., y Parraruelo Campo, S. (1998): *Los maestros del agua*, citado por González Tascón, I., et al., 1998, *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación J. Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 249.

⁶⁷⁵ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 215.

⁶⁷⁶ Molino de regolfo en el Soto de Roma (Granada), año 1622, A.G.S., M.P. y D. XL-29, de González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 218.

⁶⁷⁷ García-Diego, J. A. (1977): *Las Presas Antiguas de Extremadura*. Badajoz: figuras 11, 31-2 y texto correspondiente no paginado. Originalmente publicado con el título *Old Dams in Extremadura* pero sin figuras. Londres 95-124, *History of Technology*, de García Tapia, N. y García-Diego, J.A., 1990, *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, p. 126.

4.1.1.2.10. ACEÑAS

Las aceñas son molinos impulsados por ruedas hidráulicas verticales. Este tipo de molinos requieren más agua para funcionar que los anteriores. De ahí que su presencia en España se situaba en los cursos principales o de ríos caudalosos pero no en redes secundarias o terciarias de agua. Aún así en la mayoría de los casos era necesario construir una pequeña presa o azud que mantuviese un régimen de alimentación cuasicontinuo de la rueda hidráulica vertical, aunque en algún caso se situaron simplemente en el cauce de un río tomando el agua por medio del caz y devolviéndola por el canal denominado socaz.

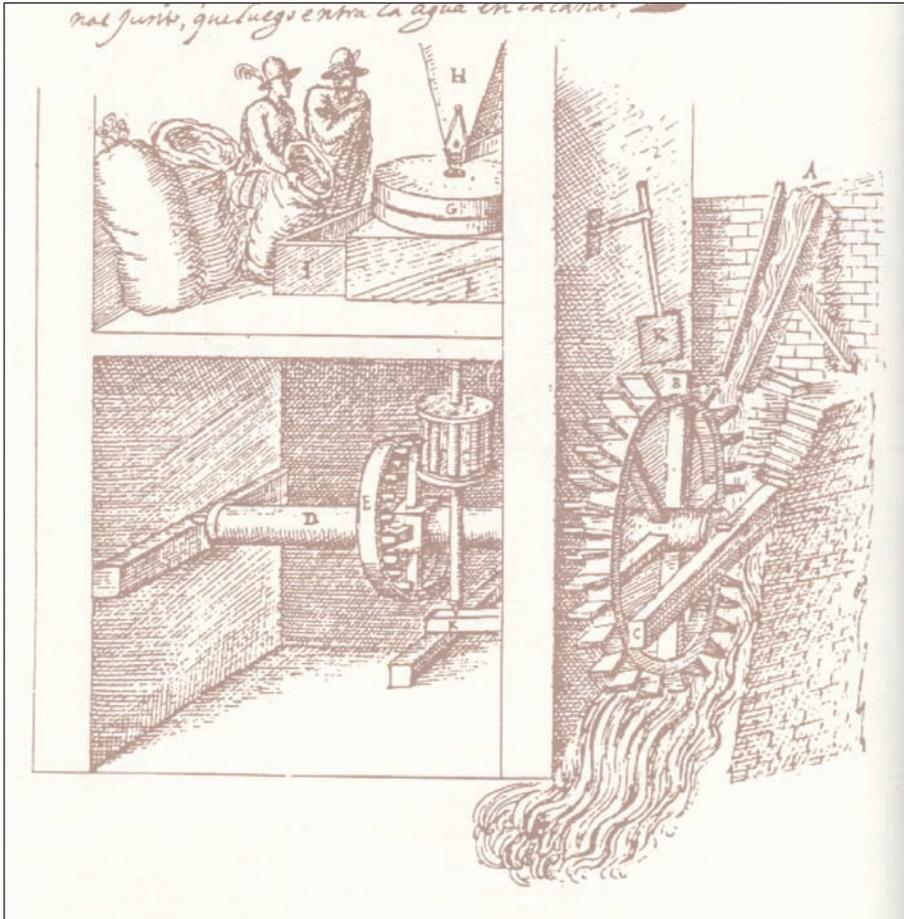
En *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* aparece un modelo de aceña de rueda vitruviana que se presenta en la figura 4.18 y que va acompañada de la explicación que se expone seguidamente.

El molino de aceña, aunque se ha puesto en otra parte en particular, hame parecido ponerle en general, de modo que he puesto aquí la invención de él. La canal es A, aunque se ha puesto la calidad y el modo como se han de asentar. La rueda es B, donde tiene asentado el gorrón es C, el eje de la rueda de las palas, que tiene una otra rueda con cajales, los cuales van al costado de al circunferencia de la rueda, la cual vuelve la linterna F, la cual vuelve la muela G. Y la tahona es H, la caja harinal es I, la tabla en que temple la agua es K, y el palo con que la abajan y suben es L. A estos molinos, algunas veces, suélenle hacer una balsa de agua antes de la canal, aunque las más de las veces no la hacen, la balsa, a estos molinos, sólo acequia y canal junto, que luego entra la agua en la canal (*Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, finales del siglo XVI)⁶⁷⁸.

Las aceñas solían ser de ruedas de paletas de tipo vitruviano, aunque en algunos casos se utilizaban ruedas gravitatorias de cangilones, es decir, dotadas de compartimentos o cangilones que permiten la caída del agua de un compartimento a otro conforme avanza sobre la rueda. La alimentación de la rueda, es decir, la recepción del agua, podía ser superior, inferior, y media o axial. La alimentación inferior fue frecuente en las ruedas de paletas, características de ríos muy caudalosos o con azudes. La alimentación superior fue la característica en las ruedas gravitatorias, para aprovechar más la caída del agua gracias a su peso para impulsar la rueda. La alimentación axial solía realizarse mediante un canal ajustado a la rueda que vertía el agua en la rueda por un costado a la altura de su centro.

⁶⁷⁸ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 363.

Figura 4.18. Aceña o molino de rueda hidráulica vertical procedente de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*.



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁷⁹.

La rueda de las aceñas, por estar situada en un plano vertical y, por tanto, girar alrededor de un eje horizontal, requiere la transformación del movimiento para poder transmitir el giro a un eje vertical que se inserte en la muela superior. Por consiguiente, es necesario utilizar algún tipo de engranaje que transforme el movimiento. En el siglo XVI esta misión la realizaban linternas y ruedas dentadas. Además, los engranajes servían para variar la velocidad de giro de forma que fuese adecuada para la molienda. Sin embargo, el choque entre los diversos elementos de engranaje provocaba roturas y reparaciones frecuentes que

⁶⁷⁹ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 364.

encarecían estos mecanismos. Esto, junto con su elevada necesidad de agua, pudo condicionar que se extendiesen en España en las cuencas de los ríos más caudalosos: Duero, Tajo, Guadalquivir y Ebro. Además estas ruedas solían ser de mayor tamaño que las de los rodeznos, con las correspondientes dificultades de manipulación.

En España, se colocaron aceñas en las márgenes del Duero. En la Historia de Tordesillas se menciona que durante el reinado de Isabel y Fernando se intentó eliminar las aceñas del puente para aumentar el caudal del río, sin embargo, esta destrucción no se consiguió y sus restos todavía pueden observarse⁶⁸⁰. Puede verse una rueda vertical con un azud para abastecerla.

Las aceñas del puente de Tordesillas, situadas en la margen derecha del río, están precedidas en la parte del caz por unos tajamares que dirigen el agua hacia las ruedas. Se trata de un modelo muy similar a un diseño de Francisco Lobato. También en la margen izquierda del río, en Tordesillas se encuentran restos de un molino con cuatro ruedas hidráulicas verticales⁶⁸².

En Aranda de Duero, también había una gran aceña con dos ruedas hidráulicas cerca del puente, que aparece reflejada en el plano de la villa de Aranda de Duero (Burgos) de 1503 que se conserva en el Archivo General de Simancas⁶⁸¹.

En Zamora se construyeron numerosas aceñas al paso del río, las de Pinilla, Cabañales, Olivares y las de Gijón, la octava parte de éstas últimas fue donada en 1197 al cabildo de Zamora. Las otras, propiedad del cabildo de la catedral, estuvieron arrendadas hasta que en 1645 el cabildo comenzó a explotarlas directamente. Posteriormente, los jesuitas intentaron asentar una aceña en 1675 en San Pelayo de la Rivera, pero no consiguieron todas las autorizaciones hasta 1758, ya que el cabildo catedralicio intentaba evitar la presencia de competidores cercanos.

En España, las ruedas verticales de tipo gravitatorio se utilizaron más para elevar el agua que para moler. De este tipo son algunos prototipos propuestos en *Los Veintiún Libros de Ingenios y Máquinas* para elevar el agua. Estas ruedas, a pesar de tener un rendimiento muy superior a las ruedas verticales vitruvianas se utilizaron mucho menos.

⁶⁸⁰ Fernández Torres, E.: *Historia de Tordesillas*, de González Tascón, I., *Fábricas Hidráulicas Españolas*, MOPU y Turner Libros S.A., 1987, Madrid, p. 169.

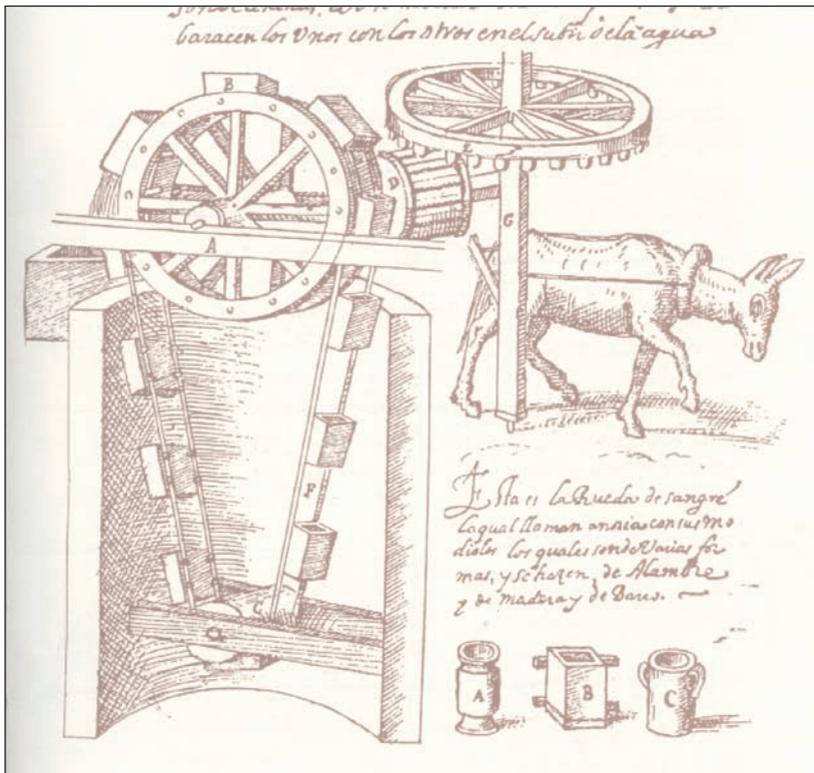
⁶⁸¹ Plano de la villa de Aranda de Duero (s.f.), 1503, Archivo General de Simancas, M.P. y D., X-1, de González Tascón, I.: *Fábricas Hidráulicas Españolas*, MOPU y Turner Libros S.A., 1987, Madrid, p. 175.

⁶⁸² Fernández Torres, E.: *Historia de Tordesillas*, de González Tascón, I., *Fábricas Hidráulicas Españolas*, MOPU y Turner Libros S.A., 1987, Madrid, p. 173.

Además, como éstas ruedas funcionaban a baja velocidad necesitaban aumentarla mucho mediante un acoplamiento correcto de engranajes y, este aspecto complicaba mucho su construcción.

A pesar de ello, este tipo de rueda era conocido pero no se impuso en el proceso de molturación, aunque sí se utilizaba para otros usos industriales. Por ejemplo, en el siglo XVI se utilizaba este tipo de ruedas, para elevar agua como se mencionó anteriormente o en batanes y ferrerías.

Figura 4.19. Rueda de cangilones para elevar agua representada en Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas. Se trata de un ingenio movido mediante el empuje de un animal que hace girar una rueda que engrana en una linterna acoplada al eje de la rueda de cangilones. Los cangilones caen en el agua, se llenan de ésta y son elevados por medio del giro de la rueda



Fuente: *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁶⁸³.

⁶⁸³ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 418.

Todos estos modelos de molino podían completarse por ejemplo, poniendo balsa y contrabalsa, cubos en cascada, etc. También se podía acoplar un rodezno a varias muelas de molino, esto permitía no tener que parar el molino para cambiar las muelas o para picarlas, labor que se hacía frecuentemente, o bien a partir de un sólo cubo alimentar varios rodeznos, etc.

4.1.2. MOLINOS DE GRANO EN AMÉRICA

Se ha mencionado anteriormente la necesidad que sentían los primeros españoles en las Indias de consumir los alimentos de la metrópoli, especialmente el pan. Para ello, era necesaria la elaboración de harinas y, por consiguiente, la molienda del cereal.

Los indígenas molían el grano por medio de *metates*, es decir, rodillos que se hacían rodar sobre una piedra en la que se colocaba la mies. Esta labor realizada habitualmente por las mujeres requería mucho esfuerzo y tiempo. Por ello, los españoles intentaron desde los primeros tiempos de la Conquista introducir los molinos conocidos en España.

Para moler su grano y pan tienen en sus casas unas losas llanas y anchas en que echan poca cantidad, y molido aquello, echan otro tanto; muévelo trayendo encima desta losa una piedra hecha a manera de media luna, larga como dos palmos, ancha uno, no redonda sino algo prolongada, de tres o cuatro dedos de canto; en los cornejales della ponen las manos, y bajando y levantando los brazos al contrario, la traen de canto de una parte a otra sobre el maíz; y con este trabajo y dificultad lo muelen y cualquiera otra cosa, si bien los más usan ya de nuestros molinos. A este instrumento hemos puesto nosotros el nombre de batán, por molerse en él al talle de batán; mas los indios lo llaman maray, y a la piedra de abajo callacha, y a la de arriba, tanay. Para moler cosas pocas tienen otra piedra al modo de mortero, algo cóncava, y muelen en ella con otra pequeña y larguilla de la suerte que los pintores muelen los colores (P. Cobo, 1653)⁶⁸⁴.

Tal y como sucedió en la propagación de los cultivos, las órdenes religiosas tuvieron un papel fundamental en la extensión de la tecnología molinera de España al Nuevo Mundo. Esto sucedió especialmente porque los oficios directamente implicados en la fabricación de ingenios, *carpinteros de lo prieto* y *alarifes*, solían formarse en su profesión en los monasterios.

Los *carpinteros de lo prieto* fabricaban las piezas necesarias para los diversos ingenios. Los alarifes decidían el trazado y caudales de caces y socaces, en función de la cantidad asignada en lo que se denominaba *suertes de agua* o *heridos* o *ejidos* para molinos. También se ocupaban, en ocasiones, de determinar la situación y altura de los cubos y saetines

⁶⁸⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 243.

y de los rodeznos, en definitiva intervenían en todo aquello cuyo nivel hidráulico era importante para el funcionamiento del molino y la continuidad del cauce de agua, así como el reparto de las cantidades idóneas a cada beneficiario.

En 1495, Cristóbal Colón en el memorial que envió con Juan Fonseca solicitaba el envío de un maestro de hacer molinos⁶⁸⁵. Sin embargo, en esta época todavía no se había conseguido trigo en las Indias, posiblemente hiciese la solicitud con el fin de construir ingenios de azúcar o en previsión de futuras necesidades.

En 1497, la antigua Contaduría de las armadas de Indias envía la siguiente Instrucción al Almirante: *Otrosy, deben llevar á las dichas Indias, [cantidad en blanco] cahices de harina, é [también en blanco], quintales de bizcocho [galletas], para entre tanto que se proveyan [provean] de hazer molinos é atahonas, é para los fazer se deben llevar de acá algunas piedras, é otros aparejos [mecanismos] de molynos*⁶⁸⁶.

En 1520, en el asiento hecho por el Doctor Matienzo en el Libro de Tesorería de la Casa de Contratación, se registran diversas herramientas y materiales enviados a Santo Domingo y Centroamérica, entre ellos: *Doscientos azadones, doscientas azadas, seis piedras de moler, otras de amolar, cien barrenas, doscientas rejas de arado, doscientas teleras, doscientas rejadas, limas, tenazas, etc.*⁶⁸⁷

Es posible que el uso prioritario del agua en los ingenios azucareros y la escasez de trigo en las islas, dificultase la ubicación de molinos harineros en las Antillas en los primeros años de la conquista, a pesar de que, desde muy pronto, el maíz también se molía en los molinos de tecnología española implantados en América. Esta escasez de molinos de pan en las islas parece deducirse de la Real Cédula a la Audiencia de Santo Domingo de 1536 que la que se hace relación que *hasta ahora no se ha dado nadie a coger trigo en esa isla ni se ha hecho experiencia de ello y a causa de ser mucha costa ponerlo en efecto no hay quien quiera hacerlo que al primero que en esa isla diere cogida cien fanegas de*

⁶⁸⁵ Cédula a Fonseca adjuntándole el memorial que envió Colón, Fernández de Navarrete, M. (1954): *Obras de Martín Fernández de Navarrete*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 398. Carta de Diego Álvarez Chanca, Portuondo, F. (1977): *El Segundo Viaje de Descubrimiento*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales, p. 91, de Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, p. 51.

⁶⁸⁶ Instrucción enviada al Almirante en 1497, registrada con otras Cédulas, Archivo de la Casa en el de Indias 139-1-4, dada en Medina del Campo en 1494, de De la Puente y Olea, M. (1900):, *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 376.

⁶⁸⁷ Archivo de la Casa de Contratación en el de Indias, Libro de Tesorería, 39-2-2/9, de De la Puente y Olea, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana, p. 99.

*trigo de una sementera y lo continuare 3 años, le den dos saltos de molino en la parte que les pareciere y durante diez años no haya en esa isla otros molinos*⁶⁸⁸.

A pesar de ello, algún molino debía existir en las Antillas, posiblemente asociados a las instalaciones de producción de azúcar y dedicados a la molienda de maíz, ya que en 1534, en la Audiencia de Santo Domingo se registra un pleito entre Diego Méndez y Francisco García, en el que el primero intenta evitar que Francisco García ponga un molino en la jurisdicción de Méndez⁶⁸⁹.

Sin embargo, en las tierras continentales de América los molinos debieron formar parte de la estructura productiva desde muy pronto. En 1530 en el Archivo de Indias se recoge una petición de fuente y molino para los vecino de México⁶⁹⁰.

El cronista López de Gómara, recoge la extrañeza que provocaron inicialmente los molinos en los nativos: *Cuando en Méjico hicieron molino de agua, que antes no lo había, tuvieron gran fiesta los españoles y aun los indios, especialmente las mujeres, que les era de mucho descanso; mas empero un mejicano hizo mucha burla de tal ingenio, diciendo que haría holgazanes a los hombres e iguales, pues no se sabría quien fuese amo ni quien mozo, y hasta dijo que los necios nacían para servir y los sabios para mandar y disfrutar* (López de Gómara, 1552)⁶⁹¹.

Siguiendo a Nicolás García Tapia, en 1535 don Antonio de Mendoza, virrey de Nueva España, concedió diversos *heridos de molino*. El historiador Mexicano Sánchez Flores cifra en 200 las concesiones de molinos hidráulicos en Nueva España de 1540 a 1600⁶⁹².

En la zona de Lima, el padre Cobo afirma que en 1539 se construyeron los primeros molinos: *Porque el año de 1539 se hicieron los primeros molinos, y el siguiente de 40, por haber ya cantidad de pan de trigo para vender, hizo el Cabildo su primera postura, y señaló el precio que había de llevar por la molienda, que fue por cada hanega de trigo tres almudes de molienda, y a real la libra de pan* (P. Cobo, 1653)⁶⁹³.

⁶⁸⁸ Real Cédula a la Audiencia de Santo Domingo que Juan de Perea, en nombre de la ciudad de Santo Domingo ha hecho relación que hasta ahora no se ha dado nadie a coger trigo en esa isla ni se ha hecho experiencia de ello y a causa de ser mucha costa ponerlo en efecto no hay quien quiera hacerlo que al primero que en esa isla diera cogida cien fanegas de trigo de una sementera y lo continuare tres años, le den dos saltos de molino en la parte que les pareciere y durante diez años no haya en esa isla otros molinos. AGI, Santo Domingo 868, L. 1, FF. 26v-27v.

⁶⁸⁹ 1531-1534. N. 4, R. 4, Diego Méndez, vecino de la ciudad de Santo Domingo con Francisco García, vecino de la villa de Jertes sobre que no ponga un molino en la jurisdicción de dicho Méndez. 2 Piezas. 1534. AGI, Justicia 973.

⁶⁹⁰ Petición de fuente y molino para los vecinos de México. AGI, México 1088, L.1 bis, FF. 8r-9r.

⁶⁹¹ López de Gómara, F. (1922): *Historia General de las Indias*. Madrid, Ed. Calpe, T. II, pp. 437-438.

⁶⁹² Sánchez Flores, R. (1980): *Historia de la Tecnología y la Invención en México*. México, p. 74, de García Tapia, N., 1992, *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Instituto de Ingenieros Técnicos de España, Ámbito Ediciones, p. 69.

⁶⁹³ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 407.

Estos molinos debieron empezar a funcionar en 1540 siguiendo el testimonio del padre Cobo: *La primera licencia que hallo haber concedido el Cabildo, para edificar molinos, es la que dio a Francisco de Ampuero, a 26 de julio de 1540; la cual hubo la condición que, si lo vendiese o enajenase, la persona a cuyo poder viniese quedase obligada a pagar de censo perpetuo doce partes de gallinas negras en cada un año, aplicadas para que las gastase el Cabildo en los días de los Reyes o en otras fiestas que les pareciere*⁶⁹⁴.

En seguida, se planteó la necesidad de reglamentar los trámites para la obtención de suertes de agua y permisos de construcción de molinos. Por ello, en 1563, se estableció la normativa vigente en América para la concesión de licencias de molino: *Y las peticiones para repartir las aguas y tierras para ingenios se presenten ante el Presidente [de la Audiencia], y él las remita al dicho Cabildo para que platique sobre ello, y con un regidor le envíen a decir lo que les parece, para que por él visto provea lo que convenga* (De Encinas, 1596)⁶⁹⁵.

Estas licencias para molinos, aunque fueron solicitadas mayoritariamente por españoles en la primera mitad del siglo XVI se concedían tanto a españoles como a indígenas. García Tapia, citando a Ramón Sánchez Flores, afirma que se concedieron más de treinta licencias para construir molinos hidráulicos en Nueva España a los naturales en el segundo tercio del siglo XVI, entre ellas, algunas en 1550 a los indios de Utlaspá⁶⁹⁶.

Asimismo, una vez que se establecieron molinos de grano en América, el sistema de cobro por su utilización fue el mismo empleado en España, la maquila, pero, de nuevo al igual que en la metrópoli, fue necesario reglamentar la cantidad que suponía y las formas de uso. Ello se hizo en las *Ordenanzas de trigo y arina*, otorgadas el 11 de agosto de 1553 en la ciudad México, citadas por González Tascón y Fernández Pérez, en las cuales se establece la obligación del Fiel de registrar las cantidades de trigo que se entregaban para su molienda, a quien pertenecían, en que molino se molerían y la fecha, de esta forma, la cantidad de harina obtenida debía corresponder al trigo entregado una vez descontada la maquila, que era de doce a uno y una libra de despolvoreo (es decir, pérdidas debidas a la entrada de polvo de harina en las juntas de las diversas piezas y cajas, y a su propia dispersión) en cada fanega o quintal de trigo, de forma que si, según lo anterior, faltase harina, el Señor del molino deberá añadirla y, si no lo hiciese así pagaría diez pesos de oro a repartir por igual entre Cámara, Ciudad, denunciador y Juez. También se prohibía que los

⁶⁹⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo. Fundación de la Ciudad de Lima*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. II, pp. 312-313.

⁶⁹⁵ Encinas, D. de (1596): *Provisiones, Cédulas, Capítulos de Ordenanzas, Instrucciones y Cartas [...] (4 vols)*. Madrid, Imprenta Real, Vol. 1, p. 69, de González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 357.

⁶⁹⁶ Sánchez Flores, R. (1980): *Historia de la Tecnología y la Invención en México*. México, p. 74, de García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Instituto de Ingenieros Técnicos de España, Ámbito Ediciones, p. 69.

molineros tuviesen en el molino puercos y gallinas, ya que, en ocasiones, intentaban alimentarlos con el grano entregado para su molienda⁶⁹⁷.

El hecho de que se elaborase normativa sobre la utilización de molinos hace suponer que su uso era ya lo bastante importante para requerirlo. Además estas ordenanzas eran establecidas por los virreyes y gobernadores, que las dictaban siguiendo modelos similares de la legislación española.

En América, la tecnología utilizada en la molienda del grano fue la misma utilizada en España durante el siglo XVI, exceptuando los molinos de viento y de mareas que no llegaron a implantarse allí en este período y que, en el caso de los molinos de viento, cuando lo hicieron fue a partir de tecnología fundamentalmente holandesa.

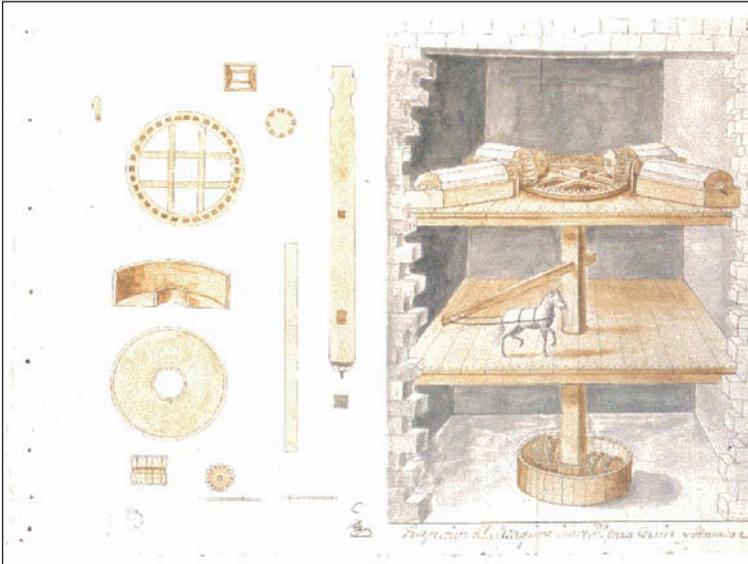
Los molinos de sangre o atahonas se utilizaron en América para moler las mieses, tanto trigo como maíz, si bien la existencia de abundantes cursos de agua determinó la existencia de muchos ingenios hidráulicos tanto para molienda de grano como para serrerías, minería, extracción y elevación de agua, batanes,... Además el mejor rendimiento de los molinos hidráulicos hizo que, si la cantidad de agua disponible lo permitía, se instalasen con preferencia sobre aquellos que se accionaban mediante la fuerza animal.

A pesar de ello, todavía en 1783 se recogen en el Archivo General de Indias los planos de una máquina de cernir harina y amasar pan correspondientes al privilegio concedido a don Francisco Antonio de Horcasitas para su panadería de la calle de Mesones de México y que se presenta en la figura 4.20. En estos planos puede observarse como las máquinas de cernir y amasar pan son accionadas mediante el movimiento de animales de tiro que se transforma mediante engranajes. Esta patente fue registrada para su utilización durante veinte años.

Igual que sucedió en la metrópoli el uso más generalizado correspondió a los molinos de rodezno o rueda horizontal. En este caso, muchas veces el agua era suficiente para construir aceñas o molinos de rueda vertical, pero la necesidad de engranajes y maquinaria más complicada, teniendo en cuenta que en el Nuevo Mundo las piezas, maquinarias y oficiales especializados tenían un coste muy elevado, dificultaba su instalación.

Los molinos americanos conocieron las mismas variantes en sus modelos, tales como doble saetín, dos rodeznos, etc. que los españoles, ya que éstos llevaron allí, además de las herramientas y materiales en algunos casos, todos sus conocimientos y expertos en su fabricación. En particular, los molinos de cubo muy utilizados en Canarias, debieron extenderse mucho ya que de estas islas fueron muchos maestros de hacer molinos y, parece lógico que tendiesen a utilizar los prototipos que más conocían.

⁶⁹⁷ González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunberg, p. 143.

Figura 4.20. Máquina de cernir harina y amasar pan de México. AGI

Fuente: Archivo General de Indias⁶⁹⁸.

El padre Cobo informa de los molinos que pudo observar en Lima: *La mayor parte de estas acequias se derivan de una muy grande, que por entrar en la ciudad por junto al monasterio de Santa Clara, la llamamos de este nombre; la cual, no embargante que cuando se fundó esta ciudad caía fuera de su traza, con todo eso por lo mucho que por encima de ella se ha poblado, viene ahora a estar de la otra parte de ella toda la parroquia de Santa Ana. Trae a todos tiempos tan grande golpe de agua, que muelen juntas tres o cuatro ruedas de molinos de pan, y hay en su curso dentro de la ciudad cinco molinos, de a tres y cuatro piedras cada uno, y hay piedras que muelen a más de cien hanegas de trigo entre día y noche. Sin esta acequia, sacan del río en el espacio que corre por la ciudad otras dos menores: la una por el molino de Aliaga, que está pegado a la puente, y molino y acequia tienen poco menos antigüedad que la misma ciudad. Al principio dio esta acequia mucho en que entender al regimiento, porque iba poco a poco robando la barranca al río, y muchas veces ordenó el Cabildo que se le hiciesen reparos, hasta que se labró de cantería, como está hoy, y sirve de resistir al río tanto cuanto antes era de perjuicio y daño a la ciudad. Por la tercera acequia se encamina también a otras tres paradas de molinos y para el servicio de las casas de la parte baja de la ciudad; con ellas muelen dos molinos de pan, de a tres piedras cada uno, y un ingenio o molino de pólvora, de dos piedras, y después de salidas estas acequias del pueblo riegan muchas heredades y sembrados. Por el otro lado del río y barrio de San Lázaro corre otra acequia de igual grandeza, con que muele otro*

⁶⁹⁸ Máquina de cernir harina y amasar pan, 1783. AGI, Mapas y Planos, Ingenios y Máquinas 192-193. Acompañado de explicación en AGI, México 1774.

*molino de pan de tres piedras y dos molinos de pólvora, y se riegan muchas huertas y chácaras, por manera que los molinos de pan que hay dentro de la ciudad son nueve, sin otros muchos que hay por la comarca (P. Cobo, 1653)*⁶⁹⁹.

El árbol de madera que se insertaba en el rodezno debía fabricarse de un material resistente. González Tascón recoge el testimonio de un agente del gobierno francés, François Depons que identifica en Venezuela la madera de dicho árbol como *ybera puterana* o *palo de hierro*⁷⁰⁰.

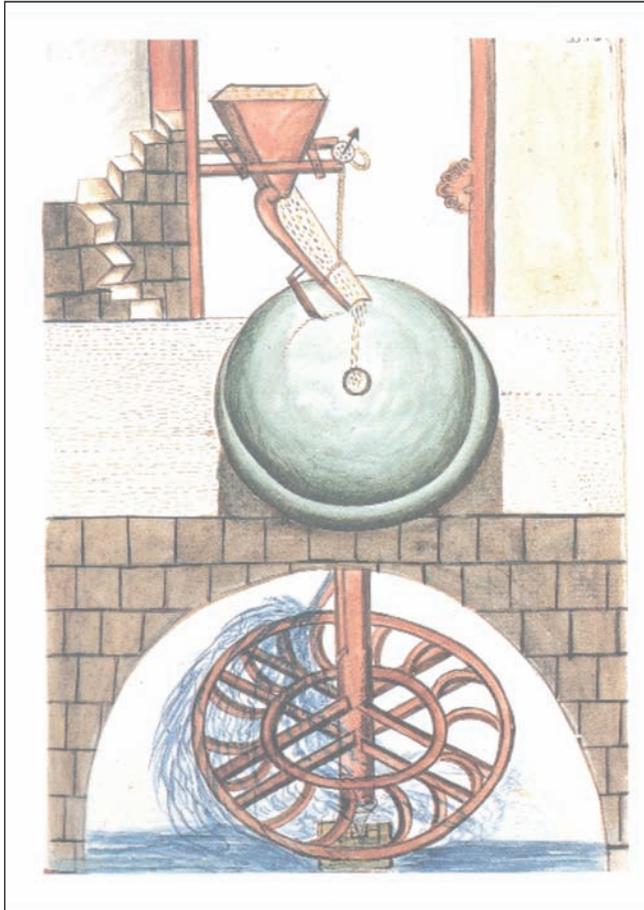
Los molinos de rodezno americanos empleaban las mismas piezas, ya que se importaban de la metrópoli y después se fabricaban allí por maestros españoles, y mecanismos iguales a los de España, incluso utilizaban la taravilla para facilitar la caída del grano y permitir al molinero conocer si el molino estaba funcionando o no por su sonido. Una reproducción de un molino de este tipo puede observarse en la reproducción de molino de rodezno con cítola o taravilla de la colección de dibujos de Martínez Compañón, encargada por el Obispado de Trujillo del Perú, en el siglo XVIII⁷⁰¹, representado en la figura 4.21.

⁶⁹⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo. Fundación de la Ciudad de Lima*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. II, p. 312.

⁷⁰⁰ Depons, F. (1960): *Viaje a la parte oriental de Tierra Firme en la América Meridional*, 2 vols. Banco Central de Venezuela, vol. I, p. 45, de González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S. A., p. 357.

⁷⁰¹ Martínez Compañón, B. J. (1778-1790): *Descripción del Obispado de Trujillo del Perú*, colección de dibujos encargada por el Obispo de Trujillo. Madrid, Biblioteca del Palacio Real, de González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg, p. 140, y también en López Linage, J., y Arbex, J. C. (1989): *Agricultores, Botánicos y Manufactureros en el siglo XVIII*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg, p. 118.

Figura 4.21. Molino de rodezno con cítola, de la Colección Martínez Compañón



Fuente: Colección Martínez Compañón⁷⁰².

Los molinos de rueda vertical también se utilizaron en América, a pesar de que su uso, posiblemente debido a la dificultad de fabricación y bajo rendimiento, debió quedar restringido a grandes cauces y señores que podían invertir grandes cantidades en su fabricación. En 1580, citado por el Corregidor de Mexicaltzingo, como se recoge en la obra de

⁷⁰² Martínez Compañón, B. J. (1778-1790): *Descripción del Obispado de Trujillo del Perú*, colección de dibujos encargada por el Obispo de Trujillo. Madrid, Biblioteca del Palacio Real, de González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunverg, p. 141, y también en López Linage, J., y Arbex, J. C. (1989): *Agricultores, Botánicos y Maufactureros en el siglo XVIII*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunverg, p. 118.

González Tascón⁷⁰³, se menciona la existencia de un molino de papel en Culhuacán, se trataba de un molino hidráulico de rueda vertical cuyas ruinas se conservan actualmente. No es un molino harinero, pero en él se utilizaban ruedas verticales y una vez conocidas, podrían destinarse a diversos usos, molienda de cereal, fabricación de papel, serrerías, etc. Se trataba de un molino accionado mediante una rueda vertical de alimentación inferior. Esta rueda hacía rotar un árbol de levas que alternativamente subían y bajaban haciendo caer los mazos con clavos sobre los trapos para la obtención de la pulpa de papel.

Además las ruedas hidráulicas se aplicaron a otras tecnologías como serrerías, batanes, etc., que han permitido conocer los tipos de molinos que fueron llevados a América, a pesar de que, debido a la desaparición de los restos, en algunos casos es difícil comprobar su aplicación en panificación. Su presencia en otras industrias indica la presencia de la tecnología aunque en la documentación y restos solamente se pueda apreciar que existieron molinos, en muchos casos sin conocer la tecnología concreta que utilizaban.

En 1543, Toribio de Alcaraz cantero asociado en Arequipa con Luis de León para la producción de cal, recibió la orden de construir en esta ciudad un molino de cal y canto⁷⁰⁴. En 1559, el alarife de Lima, Esteban de Amaya recibió la orden de visitar un molino en dicha ciudad, aunque al año siguiente fue destituido del puesto⁷⁰⁵.

Hacia finales del siglo XVI, los molinos debieron extenderse por todas las zonas de América, como un elemento que acompañaba el “modus vivendi” de los españoles. De esta forma, se recoge la presencia de molinos en la siguiente relación del padre Cobo: *Desde la boca [laguna de zumpango, Méjico], pues, de Gueguetoca corre este desagüe por debajo de tierra en socavón, al modo de los que hacen en las minas de Oruro y Potosí, con sus lumbreras a trechos, por espacio de ocho mil varas poco más, que es de más de una legua. Parte dél, donde el tepetate [piedra amarilla mejicana] es sólido, va cavado por el tepetate, como están los molinos de Pedro de Vera Montoya y de Alonso Muñoz del Castillo en Pisco, porque hay tepetate de aquella ciudad [...]* (P. Cobo, 1653)⁷⁰⁶.

A principios del siglo XVII, Alonso Mota y Escobar describe los molinos de la ciudad de Guadalajara, del reino de Nueva Galicia: *Pasa por junto a la ciudad un arroyo perpetuo de mal agua salobre, que sirve de lavaderos de ropa blanca, y con ésta agua muelen cuatro mo-*

⁷⁰³ Montellano, M., y Vanegas, J. E. (1992): *Obras Hidráulicas Prehispánicas y Coloniales en América*. Madrid, Instituto de la Ingeniería de España y Ed. Castalia, p. 115-118.

⁷⁰⁴ González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 359.

⁷⁰⁵ González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 359.

⁷⁰⁶ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo, Cartas Mejicanas. Fundación de la Ciudad de Lima*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. II, p. 472.

*linos de a dos piedras, que hay muy cerca, en que se muele todo el trigo que aquí se gasta: muele cada piedra, entre noche y día, de veinte fanegas arriba; son de vecinos del pueblo*⁷⁰⁷.

El sistema de molienda del grano era el mismo que se utilizaba en España, es decir, el grano se introducía entre las dos muelas, la móvil y la fija, para después pasar el polvo obtenido al cernedor donde se separaban las diversas calidades de harina.

Como en España, a veces se disponían varias muelas de forma que pudiesen cambiar de unas a otras sin parar el molino. Esto ocurría frecuentemente porque era necesario quitar las muelas para picarlas, ya que cada cierto tiempo el desgaste de los *surcos* o *arroyos* obligaba a picarlas de nuevo para permitir una molienda adecuada del grano. La necesidad de prever estas reposiciones se recoge en las Ordenanzas de Cuzco de 1572, citadas por González Tascón: *Ordeno y mando que los dueños de dichos molinos sean obligados a tener en ellos español, negro o yanacona que esté diestro en aderezarlos y picar las piedras, y tengan para el dicho efecto recaudos de picaderas y martillos, barretas y lo demás, so pena de treinta pesos, y más que les serán cerrados los dichos molinos hasta que lo pongan [...]* ⁷⁰⁸.

En América las muelas también fueron de piedra zunchadas con un aro en el borde exterior para evitar su separación y rotura. En España, los zunchos tradicionalmente eran de hierro, de hecho en algunas ordenanzas locales se obligaba a que las piedras fuesen zunchadas, sin embargo, en el Nuevo Mundo, debido a la escasez inicial de hierro y, posteriormente a la carestía de los instrumentos de dicho material, se hacían de cuero, como menciona Stevenson en sus observaciones⁷⁰⁹. El cuero era un producto abundante en América tras la llegada de los españoles y la introducción de la explotación de vacas, ovejas y caballos, produciendo excedentes de cueros o *corambres* que se exportaban a la metrópoli.

De la misma forma que en España, en el Nuevo Mundo la construcción de molinos requería la intervención de los *carpinteros de lo prieto* y los *alarifes*. Sin embargo, en América, el término alarife es posible que no correspondiese al agrimensor o albañil que traza y construía los canales de entrada y salida con ayuda de un nivel, sino que denominase a los ingenieros especializados en hidráulica, como proponen González Tascón y Fernández Pérez, o posiblemente ambos usos fuesen posibles simultáneamente.

⁷⁰⁷ Mota y Escobar, A.: *Descripción Geográfica de los Reinos de Galicia, Vizcaya y León*, manuscrito 99 de la colección Borbón-Lorenzana, Biblioteca Pública de Toledo, F. 16, de González Tascón, I., 1992, *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 360.

⁷⁰⁸ Domínguez Compañy, F. (1982): *Ordenanzas municipales hispanoamericanas*. Madrid y Caracas, p. 192, de González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 358.

⁷⁰⁹ Stevenson, W. B. (1828): *Voyage en Auracanie, au Chili, au Pérou et dans la Colombie* (3 vols), Libraire Universelle de P. Mongie, 1828, París, vol. I, p. 35, de González Tascón, I., 1992, *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 359.

Las concesiones de agua en principio, se determinaban en función de la disponibilidad y de las necesidades. En general, se consideraba que para un molino harinero o ingenios azucareros bastaban ocho surcos, y para un batán, dos o tres. Estos valores aparecen recogidos en el *Reglamento General de las Medidas de las Aguas*, editado en 1761 por Domingo Lasso de la Vega⁷¹⁰, y son muy similares a los que se recogen en la *Geometría Práctica y Mecánica dividida en tres tratados. Primero, medidas de tierras. Segundo, medidas de minas. Tercero, medidas de aguas*, de Francisco de Guzmán Lara y Luzón⁷¹¹.

En Nueva España, las unidades empleadas para cuantificar las dotaciones hidráulicas fueron:

Tabla 4.1. Medidas empleadas en las concesiones de aguas

UNIDAD	CORRESPONDENCIA
Buey de agua	Sección cuadrada de una vara de lado
Hila de agua	Sección cuadrada de un palmo de lado
Surco de agua	Sección rectangular de 8x6 dedos
Naranja de agua	Sección rectangular de 8x2 dedos
Real de agua	Sección rectangular de 2x1 dedos ó Sección circular de diámetro igual a un real de plata
Paja de agua	Sección cuadrada de lado un tercio de dedo

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por González Tascón y Fernández Pérez⁷¹².

En Perú, se utilizaba el *riego* o *regador*, que correspondía a una sección cuadrada de lado la sexta parte de una vara.

⁷¹⁰ Lasso de la Vega, D. (1761): *Reglamento General de las medidas de las aguas*, 1761, de González Tascón, I., 1992, *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 357.

⁷¹¹ Guzmán Lara y Luzón, F. de, *Geometría práctica y mecánica dividida en tres tratados. Primero, medidas de tierras. Segundo, medidas de minas. Tercero, medidas de aguas*, manuscrito 8.186 de la Biblioteca Nacional, Madrid, de González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 358.

⁷¹² González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunwerg, p. 144.

La elaboración de la harina se realizaba siguiendo el mismo proceso empleado en España, es decir, moliendo el grano y procediendo después, al cernido de la harina, es decir, su separación en distintos tipos o calidades en función del grosor del grano.

Para la elaboración del pan, la harina se amasaba en primer lugar. Después se cocía en el horno para la obtención de este producto básico, de la misma forma que se elaboraban los panes de cereal en toda Europa y, por supuesto, en España, de hecho, la harina de trigo, obtenida de este modo se denominaba harina de Castilla y el pan, pan de Castilla.

Estos procesos se describen, en la Historia General de la Nueva España de Fray Bernardino de Sahagún: *El que es panadero tiene estas propiedades, conviene a saber: que sabe bien cernir la harina y amasarla, y sobarla y hiñir los panes, y leudarlos, y hazer tortas, y meter en el horno y cozer muy bien el pan. Y el pan que vende es blanco, bien cozido, tostado, y a las vezes quemado o moreno, y por el contrario, mal cozido; y si está como deve estar es sabroso o suave y dulce, y si no, es avinagrado [...]. El que vende la harina de Castilla suele llevar el trigo al molino, y la harina que vende es bien molida y deshojada, muy blanca como la nieve. El que es mal tratante en esto, la harina que vende es mal molida o francolada, y para augmentalla suele mezclarla con el maíz molido, que parece también harina* (P. Bernardino de Sahagún, 1569)⁷¹³.

4.1.3. LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA MOLINERA DE ESPAÑA A AMÉRICA

En primer lugar, como ocurría en España, en cuanto empezó a desarrollarse la actividad molinera en América fue necesario regularla y, como consecuencia, dotarla de la legislación necesaria.

En 1536, se concede a la ciudad de Lima, el primer nombramiento de *alarife*, como se recoge en la obra del padre Cobo: *En el tercero, que es el de 36 [1536], hallo haberse acrecentado en esta nueva república [Perú] dos solos oficios: el de alarife y el de proto-médico; por alarife nombró el gobernador don Francisco Pizarro, en 5 de enero, a Juan Meco para que atendiese a medir los solares y el agua de las acequias, y por proto-médico de este reino recibió la ciudad, en 27 de abril, al doctor don Fernando de Sepúlveda* (P. Cobo, 1653)⁷¹⁴.

⁷¹³ Sahagún, B. de (1990): *Historia General de las Cosas de Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América 55b, Historia 16, p. 703.

⁷¹⁴ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo. Fundación de la Ciudad de Lima*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. II, p. 298.

De la misma forma, en 1541 en un Acta del Cabildo de Santiago del Nuevo Extremo (Santiago de Chile) se nombra como alarife a Pedro de Gamboa, se transfiere la cita de González Tascón y Fernández Pérez: *Y para que si alguna acequia se quebrare se remedie, e las aguas no anden, como andan, vertidas por las calles de esta ciudad, e todas las demás tocantes a oficio de alarife, es menester una persona que lo sepa hacer, e tenga plática [práctica] de ello, y se le señale el salario por ello; e que en esta ciudad está Pedro de Gamboa, que es oficial de dicho oficio e lo ha hecho en otras partes [...]*⁷¹⁵.

El 11 de agosto de 1553 se establecen las Ordenanzas del Trigo y la Arina en la ciudad de México⁷¹⁶. El 18 de octubre de 1572 el virrey don Francisco de Toledo establece las Ordenanzas de Cuzco donde también se regula la actividad molinera⁷¹⁷.

En 1563 se establece el proceso de solicitud de licencias de molinos dirigidas al Presidente de la Audiencia, aunque este proceso, de hecho, se seguía desde los primeros momentos de la Conquista aunque sin reglamentación expresa.

Además de la normativa y ordenanzas al respecto, España aportó toda su tecnología, por un lado llevando desde Sevilla los materiales, herramientas, etc. que se necesitaban para la construcción de molinos y, por otra, aportando los expertos cuyos conocimientos eran necesarios para poner en marcha los diversos ingenios.

En el caso de la tecnología molinera, al igual que en el caso del azúcar, los técnicos canarios desempeñaron un papel fundamental. De las islas Afortunadas, partían los profesionales necesarios para poner en marcha los ingenios del Nuevo Mundo. Francisco Morales Padrón en su estudio del Cedulaario de Canarias menciona la presencia de técnicos e inventores entre los pobladores de Canarias que marcharon a las Indias durante el siglo XVI⁷¹⁸. Además de ellos, los carpinteros, herreros, etc. que debían fabricar las piezas y mecanismos de los ingenios también procedían en muchos casos de Canarias.

En 1519 se emite una Real Cédula ordenando al Gobernador de Gran Canaria que procure enviar a la isla Española maestros de hacer azúcar. De la misma forma y en el

⁷¹⁵ Acta del Cabildo de Santiago de Chile de 18 de marzo de 1541, de Ernesto Greve, de González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunwerg, p. 145.

⁷¹⁶ Del Barrio Lorenzot, F. (1921): *Ordenanzas del Gremios de la Nueva España*. México, p. 277 y SS., de González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunwerg, p. 143.

⁷¹⁷ Domínguez Compañy, F. (1982): *Ordenanzas Municipales Hispanoamericanas*. Madrid y Caracas, de González Tascón, I., 1992, *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 358.

⁷¹⁸ Morales Padrón, F. (1970): *Cedulaario de Canarias*, Escuela de Estudios Hispanoamericanos de Sevilla y Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, T. I, 1566-1597, técnicos (I,75), inventores (I,144).

mismo año, se ordena a los gobernadores de Gran Canaria y Tenerife-La Palma que no pongan impedimentos para enviar maestros de azúcar canarios. Asimismo en 1519, se ordena a Lope de Sosa, gobernador de Castilla del Oro que lleve a Santo Domingo maestros de azúcar de las islas Canarias⁷¹⁹.

En 1569, se dicta una Real Cédula a los oficiales de Gran Canaria para que autoricen a pasar a Puerto Rico a dos oficiales maestros de azúcar, dos carpinteros, dos herreros y dos caldereros⁷²⁰.

La aportación canaria fue fundamental aunque también otras regiones españolas aportaron sus profesionales a las Indias.

El 14 de febrero de 1556 se registra en el Archivo General de Indias una Real Cédula dirigida a Gabriel de Lossada para que en el plazo de cuarenta días se presente en el Consejo a mostrar el invento que ha hecho en construir molinos y concediéndole si fuera provechoso, la vigésima parte de lo que produjere descontando los gastos⁷²¹.

En 1563, la Casa de Contratación realiza algunas actuaciones, dentro de las diligencias sobre bienes de difuntos respecto al legado de Francisco Rodríguez, maestro de molinos natural de Santa Olalla, difunto en Sogamoso⁷²².

En 1569 se registra en el Archivo General de Indias el expediente de concesión de licencia para pasar a México a favor de Juan de Poblete Martínez, vecino de Ciudad Real, ingeniero y maestro de molinos de agua y batanes⁷²³.

⁷¹⁹ Carta a Lope de Sosa, gobernador de Castilla del Oro, para que lleve a la Española maestros de azúcar canarios, y ordenando a los gobernadores no le pongan impedimentos de 26 de agosto de 1519. Otras dos para los gobernadores de Gran Canaria y Tenerife-La Palma, en el mismo sentido, AGI-Gobierno, Indiferente General 420, FF. 120-121, de Aznar Vallejo, E. (1983): *La Integración de las Islas Canarias en la Corona de Castilla (1478-1526)*. Madrid, Colección Viera y Clavijo nº VI, Universidades de Sevilla y La Laguna, p. 278, también en Morales Padrón, F.: *Colonos Canarios en Indias*, Anuarios de Estudios Americanos, T. VIII, p. 400, Real Cédula al Gobernador de Gran Canaria para que procure enviar a la Isla Española los maestros de ingenios de azúcar, Barcelona 16 de agosto de 1519, AGI, Indiferente General 420, L. 8, F. 120v.

⁷²⁰ Real Cédula a los oficiales de Gran Canaria para que autoricen a pasar a Puerto Rico a dos oficiales maestros de azúcar, dos carpinteros, dos herreros y dos caldereros. Tienen la obligación de permanecer en la isla seis años sin salir, dada en Madrid a 23 de abril de 1569. AGI, Indiferente General 3089, F. 94, de Morales Padrón, F.: *Colonos Canarios en Indias*, Anuarios de Estudios Americanos, T. VIII, p. 400.

⁷²¹ Real Cédula a Gabriel de Lossada para que en el plazo de cuarenta días se presente en el consejo a mostrar el invento que ha hecho en construir molinos y concediéndole si fuera provechoso, 1/20 parte de lo que produjere descontando los gastos, fue dando entretanto, esta cédula, en poder del secretario Juan de Samano, 14-2-1556. AGI, Indiferente 425, L. 23, F. 215v-216v.

⁷²² Diligencias sobre bienes de difuntos: Francisco Rodríguez, maestro de molinos natural de Santa Olalla, difunto en Sogamosa, 1563. AGI, Contratación 201, N. 2, R. 5.

⁷²³ Expediente de concesión de licencia para pasar a México a favor de Juan de Poblete Martínez, vecino de Ciudad Real, ingeniero y maestro de molinos de agua y batanes, 1569. AGI, Indiferente 2052, N. 16.

En 1569 se emite una Real Cédula a Pedro Juan de Lastanosa (según Nicolás García Tapia un aragonés conocedor de las tecnologías expuestas en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*), criado del rey, concediéndole licencia a él y a sus herederos para utilizar en Indias cierta máquina que ha inventado, con monopolio de ella durante cuarenta años⁷²⁴.

En 1577 se concede licencia a Fulvio y Simón Genga para utilizar en Indias durante veinte años el invento que habían hecho de ciertos molinos harineros⁷²⁵. Normalmente, para la concesión de la licencia era necesario haber realizado satisfactoriamente una prueba experimental ante las personas designadas por el Consejo de Indias.

En 1579, por medio de una Real Cédula, se concede licencia a Jacome Valerio para hacer y vender en Indias cierto molino que él ha inventado por diez años⁷²⁶. Se trata de un molino cuya producción debía alcanzar las trescientas libras de harina al día. Este mismo año se autoriza el uso en las Indias de unos molinos inventados por él a Jorge Giamboro Romano, éstos molinos debían ser capaces de molturar cuatro fanegas de trigo diarias⁷²⁷.

En 1580, de nuevo mediante una Real Cédula, se da licencia a Alonso Sánchez Cerrudo, clérigo, para utilizar en Indias ciertos ingenios de moler metales y trigo⁷²⁸. Alonso Sánchez Cerrudo fue el capellán de la Casa Real de Campo de Madrid. Registró varias patentes en el Consejo de Indias, algunas de ellas respecto a diversas formas de molinos. Inventó un molino de golpear y cernir mineral mediante juegos de levas y poleas. También diseñó molinos harineros, uno de regolfo totalmente cerrado y otro de cubete, es decir, similar al de regolfo pero con la cuba más pequeña. Estos inventos fueron registrados para su utilización en el Nuevo Mundo. Su trabajo al servicio del rey Felipe II hizo que interviniese en la construcción del molino de la Casa de la Compañía en el Escorial. Este molino diseñado como un molino de cubo enterrado con dos saetines que alimentaban a sendos rodeznos no se construyó de acuerdo con los planos que se conservan, firmados por Francisco de Mora y con notas del propio Juan de Herrera. El molino que realmente se construyó es de cubo semienterrado y termina en dos saetines que alimentan a dos rodeznos. También algunos molinos de América fueron de este tipo, con dos rodeznos. Alonso Sánchez Cerrudo trabajó en la construcción de este molino.

⁷²⁴ Real Cédula a Pedro Juan de Lastanosa, criado del rey, concediéndole licencia a él y a sus herederos para utilizar en Indias cierta máquina que ha inventado, con monopolio de ella durante 40 años, de 24-8-1569. AGI, Indiferente 426, L. 25, F. 17r-18v.

⁷²⁵ Real Cédula a Fulvio y Simón Genga, naturales de Urbino, dándoles licencia para usar en Indias, durante veinte años, el invento de ciertos molinos harineros, de 21 de octubre de 1577. AGI, Indiferente 426, L. 26, FF. 58-59.

⁷²⁶ Real Cédula a Jacome Valerio, dándole licencia para hacer y vender en Indias cierto molino que él ha inventado por 10 años, de 30-3-1579. AGI, Indiferente 426, L. 26, FF. 159-159v.

⁷²⁷ Real Cédula a Jorge Giamboro Romano, dándole licencia para que durante 15 años pueda usar los molinos que él ha inventado en Indias, 30-5-1579. AGI, Indiferente 426, L. 26, FF. 165v-166v.

⁷²⁸ Real Cédula a Alonso Sánchez Cerrudo, clérigo, dándole licencia para que durante 10 años pueda usar en Indias ciertos ingenios para moler metales y trigo, 14-10-1580. AGI, Indiferente 426, L. 26, FF. 218v-220.

Alonso Sánchez Cerrudo registró los molinos para utilizarlos en América y obtuvo las correspondientes licencias, ello implica que hizo las pruebas previas ante los oficiales designados por el Consejo de Indias y que pagó las preceptivas tasas. Por ello, parece lógico que fuese a América para ejecutar tales proyectos. Así pues, es posible que sea él la persona a quien se refiere el siguiente párrafo del padre Cobo: *De Guatlilla a Nochistlán [Nueva España], cuatro leguas: a Yanquiltán, dos. Esta es cabeça de provincia; tenía antiguamente veinte mil indios; ahora no tiene más de cuatrocientos. Es priorato de frailes Dominicos y tiene anexos otros veinticinco pueblos en distancia de tres leguas, y en todos hay mil doscientos indios. Tienen aquí un convento tan ilustre que basta decir que para su fábrica se trujeron salarizados tres artífices de los que trabajaban en El Escorial, un arquitecto, un pintor y un escultor; y así todo cuanto en él hay de edificio y adorno es de obra prima* (P. Cobo, 1653)⁷²⁹.

En 1587, el barcelonés Matía Janer junto con un siciliano obtienen una licencia para explotar durante diez años *cierto ingenio en Indias de molinos harineros*⁷³⁰.

En 1591, el Consejo de Indias tramitó un expediente de petición de licencia para pasar a Perú, a favor de Alonso Gómez Montero, oficial de hacer molinos, natural de Corral de Almaguer, hijo de Alonso Gómez Montero y Juana Jiménez, con su mujer Luisa López, natural de Perú⁷³¹.

Todos estos hombres, ingenieros, arquitectos, oficiales y maestros llevaron toda la tecnología de su tiempo desde su país a América, intentando aumentar la calidad de vida de conquistadores y conquistados con los nuevos avances técnicos. La Corona a su vez, estimuló la transferencia tecnológica tanto permitiendo el tráfico a los nuevos territorios de los autores de la tecnología y de sus invenciones como de las personas capaces de construirlos y ponerlos en marcha. Además los diversos ingenios recibían ayudas reales en forma de exenciones de almojarifazgos, créditos facilitados por los agentes reales, paralización de embargos a ingenios, etc. Con ello, se pone de manifiesto una vez más la idea imperialista de la Corona Española, donde el Nuevo Mundo es un nuevo espacio de una misma nación, no únicamente un territorio explotable económicamente.

Este importante legado tecnológico de España a América pudo ser fruto del ímpetu creativo de los inventores españoles del siglo XVI. Su afán por descubrir nuevos ingenios y técnicas y su aplicación para facilitar la vida humana, les impulsaron a llevar sus conocimientos allí donde era más necesario, donde acababa de comenzar un proceso de incorporación de nuevas tecnologías.

⁷²⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo, Cartas Mejicanas*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. II, p. 468.

⁷³⁰ Real Cédula a Francisco Capuano, natural de Sicilia y Matía Janer, de Barcelona, dándoles licencia por diez años para usar cierto ingenio en Indias de molinos harineros, 18-2-1587. AGI, Indiferente 426, L. 27, FF. 154v-156.

⁷³¹ Expediente de petición de licencia para pasar a Perú, a favor de Alonso Gómez Montero, oficial de hacer molinos, natural de Corral de Almaguer, hijo de Alonso Gómez Montero y Juana Jiménez, con su mujer Luisa López, natural de Perú, hija de García López de Santa Cruz y de Inés Taño y con María, su hija, 1591. AGI, Indiferente 2099, N. 48.

4.2. INDUSTRIA AZUCARERA

4.2.1. LA INDUSTRIA AZUCARERA EN EL SIGLO XVI EN ESPAÑA

El azúcar fue un producto muy apreciado desde la antigüedad. De origen asiático, tanto la denominación azúcar, en sánscrito *Sarkara* o *Sakkara*, como la elaboración que da lugar al dulce.

En particular, su consumo en el siglo XVI se reservaba a los enfermos o, como golosina para fiestas y convites. Este consumo reducido hacía que su precio de venta fuese habitualmente elevado y, con un mercado seguro debido a las necesidades de los confiteros para la elaboración de sus productos.

En España, el cultivo y la fabricación de azúcar se introdujeron durante la dominación musulmana. El cultivo arraigó principalmente en tres zonas:

1. Levante, especialmente las zonas de Valencia y Gandía.
2. Canarias, con especial incidencia en las islas de Tenerife y Gran Canaria.
3. Andalucía, principalmente en Motril, Almuñécar, Salobreña y algunas zonas de Málaga.

Frente a otros edulcorantes como la miel, la fabricación del azúcar requiere un proceso considerable.

Las técnicas de fabricación de azúcar, como se ha citado más arriba, fueron introducidas en España por los árabes. La primera mención en cuanto a la elaboración del producto (ya que el cultivo de la caña aparece descrito en obras anteriores) procede del siglo XII, en el *Libro de Agricultura* del agrónomo sevillano Ibn-Al-Awwan: *Sobre el modo de hacer de ellas [las cañas dulces] el azúcar, dice Abu-el-Jair [Al-Hayy, un agrónomo granadino], que en llegando las cañas al término de su competente sazón, en el citado tiempo del mes de enero se cortan en pequeños trozos, y que estos bien pisados [o desmenuzados] en lagares o semejantes sitios se estrujen en el ingenio; que su zumo se ponga a hervir al fuego en caldera limpia, y que dexado hasta clarificarse, después se vuelva a cocer hasta quedar parte; que llenos de él los recipientes [formas o vasos] hechos de barro de figura particular [cónica], se ponga a quajar a la sombra, y que a la misma se ponga a orear el azúcar que de allí se sacare; y que el residuo de las cañas después de exprimidas se guarde para los caballos por ser pasto muy gustoso para ellos; con el qual engordan⁷³².*

⁷³² Abu Zacaria Iahia Aben Mohamed Ben Ahmed Ebn el Awan, 1802, *Libro de Agricultura*, traducido al castellano y anotado por Josef Antonio Banqueri. Madrid, Imp. Real, T. I, p. 393, de González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1989): *El azúcar en el Viejo Mundo. El Impacto en su Elaboración*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, pp. 104-105.

Desde sus comienzos en el siglo XII o incluso es posible que antes, el consumo del azúcar se fue haciendo cada vez más popular y por ello, con el transcurso del tiempo se intentó incorporar en su fabricación las tecnologías de molindas que se conocían en la época. En general, en el procesado de la caña se introdujeron los sistemas de prensado y molienda empleados en el medievo español para la fabricación de aceite.

El proceso de fabricación del azúcar incluía las siguientes operaciones:

- **Troceado de la caña**

Por medio de grandes cuchillos o machetes se troceaba la caña hasta reducirla a trozos del tamaño idóneo para su moltura.

- **Molienda de la caña cortada**

Los trozos de caña cortados se molían en diversas formas de molino. De esta forma, la caña quedaba reducida a trozos suficientemente pequeños para facilitar la extracción de su jugo en el prensado.

Los molinos empleados para la fabricación de azúcar solían ser movidos por animales, es decir, molinos de sangre o atahonas, o bien molinos hidráulicos. En algunas zonas, se prefería la fuerza motriz debida a animales porque el carácter temporal de la molienda de la caña, dificultaba la rentabilidad de molinos hidráulicos que requerían mayor inversión en su construcción. Sin embargo, en las islas Canarias, para aprovechar la infraestructura hidráulica de los molinos de caña se asociaron a molinos de pan. Posiblemente de esta forma, los azudes o las tomas de agua pudieran aprovecharse para el molino harinero cuando no fuese época de molienda de caña, o en todo caso, siempre podían aprovecharse los recursos hidráulicos en el molino harinero durante todo el año.

En los molinos de azúcar, la muela volandera, es decir, la que se mueve, solía estar colocada en posición vertical sobre un cajón cilíndrico en el que se colocaba la caña, de la misma forma en que se hacía en los molinos de aceite.

- **Prensado**

Para realizar esta operación, la caña previamente troceada y molida se colocaba en capachos de esparto, del mismo tipo de los utilizados para la fabricación de aceite a partir de aceitunas. Los capachos con la caña se apilaban bajo la prensa (en general las prensas eran de viga o tornillo) y se procedía a su prensado hasta la extracción máxima de jugo.

Los residuos de la planta ya prensada, denominados *bagazo*, se empleaban como abono o alimento del ganado.

- **Filtración**

El primer jugo obtenido se sometía a una filtración para eliminar las impurezas. Aunque también en otras fases del proceso se purificaba el producto.

En los primeros pasos del proceso de concentración por evaporación, se eliminaban las impurezas y espumas del jugo de la caña mediante unos coladores de cobre o de hierro, denominados *espumaderas*.

- **Clarificación**

En las fases finales, el jugo dulce se clarificaba. Para el *lavado* del guarapo, solía añadirse al mismo lejía y agua, la lejía reaccionaba con las grasas produciendo jabones y espumas, de forma que las partículas en suspensión eran arrastradas por las espumas que ascendían a la superficie del líquido. Para la separación y eliminación de estas espumas y partículas añadidas, se hacía pasar el jugo a través de mantas no muy gruesas que retenían dichas espumas y demás elementos no deseados.

- **Cocción**

Para la obtención del azúcar, el jugo debía concentrarse por evaporación. Para ello, se colocaba en unos recipientes o *pailas* de cobre y se ponía al fuego. Estos recipientes solían colocarse en hilera de mayor a menor tamaño. A medida que se iba concentrando el líquido su volumen disminuía y se transfería a pailas de inferior tamaño. De esta forma, las calderas iban reduciendo su tamaño progresivamente. Para transportar el líquido de un recipiente a otro se utilizaban unos cucharones largos llamados *bombas*.

A medida que las melazas se iban concentrando, disminuía su volumen, pero también era necesario cambiar y vigilar el fuego al que estaban sometidas. Debía evitarse que alcanzasen temperaturas altas para evitar la caramelización de azúcares, ya que entonces el azúcar perdía calidad y se vendía a un precio inferior. Por ello, a medida que se iban cambiando a un recipiente más pequeño se iba reduciendo el fuego y, en todo momento era necesario vigilar la cocción, hasta conseguir el *temple* de las mieles.

- **Cristalización**

Una vez concentrado el líquido, el contenido de azúcar no solía ser exactamente igual en todas las mieles cocidas. Para permitir una buena cristalización y clarificación, era necesario incluir en cada *forma* o cono de cristalización, mieles de tres niveles de cocción diferente, de forma que se homogeneizase la composición del azúcar. Primero se echaban las melazas menos cocidas, después las más cocidas y por último, las cochuras que habían alcanzado el punto idóneo de cocción.

Figura 4.22. Proceso de elaboración de azúcar. Joan Nostradamus. Biblioteca Nacional



Fuente: Ignacio González Tascón, de Felipe II. *Los Ingenios y Las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*⁷³³.

Las formas eran unos conos de barro que se llenaban con el azúcar, en ellos el líquido se dejaba enfriar y el azúcar cristalizaba. Estas formas solían taparse con barro humedecido, de forma que el agua escurría poco a poco blanqueando el azúcar.

- **Extracción del azúcar**

Una vez depositado en las formas, el azúcar requería un tiempo mínimo de tres días para cristalizar, aunque el tiempo realmente requerido dependía de la composición del líquido, temperatura, etc.

⁷³³ González Tascón, I. (1998): *Ingenios y Máquinas para la Industria*, en Felipe II. *Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Iberdrola, Ministerio de Fomento, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 256.

Cuando se consideraba que el azúcar debía haber cristalizado, se quitaba el tapón del vértice inferior de las formas y se introducía éste en unos depósitos llamados *sinos* o *porrones*, para que escurrieran las melazas residuales.

- **Obtención del azúcar**

Una vez cristalizado el azúcar, se sacaba de los moldes y debía revisarlo el *lealdador*. Éste se ocupaba de certificar y distinguir las diferentes calidades de azúcar, separaba el azúcar *blanco*, y el resto lo rompía con un martillo. Este azúcar de menor calidad que el blanco, se separaba por calidades en *quebrado* y *mascabado*.

De los diversos subproductos de las factorías azucareras, también se obtenían azúcares de baja calidad, *azúcares de espumas*, *panelas* y *melazas*. También estos productos podían someterse de nuevo a cocción o a refinado para la obtención de azúcar de mejor calidad, como de hecho, se hacía también a veces con el azúcar quebrado.

- **Refinado**

En esta operación, el azúcar o subproductos de baja calidad se sometían de nuevo a cocción, filtración y clarificación, para la obtención de azúcar de buena calidad.

Si se trataba de azúcar cristalizado era necesario romperlo primero con un martillo. En la nueva cocción se le añadían agentes clarificantes para separar los componentes extraños del azúcar. En este sentido se utilizaba cal y lejías, para hacer que se separasen los componentes extraños, posteriormente era necesario añadir agua para el lavado del jugo y arrastre de las impurezas. Éstas se separaban por alguno de los procedimientos de filtración antes citados.

También para clarificar fueron empleadas las arcillas o, barro en general, cuando éstas no abundaban. La arcilla permitía que el agua escurriese hacia las partes inferiores de las formas arrastrando los restos de melaza, de forma que el azúcar más blanco era el que quedaba en la zona de contacto con la arcilla. También para el clarificado del jugo y un aumento del brillo de éste, se utilizaba la adición de arcillas.

En la purificación de azúcares intervinieron también carbones o cenizas de origen animal o vegetal.

La tecnología azucarera en el siglo XVI en España es descrita con gran exactitud en *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, por medio de la explicación que a continuación se reproduce y que acompaña a la figura 4.23: *De mo[do] que el azúcar se hace de unas cañas, las cuales no son huecas como las cañas, antes son llenas como las de la daza, las cuales no nacen muy altas, que las más altas no pasan de cinco palmos. Después de cogidas, las cortan a pedazos menudos y, después, la muelen con un ruello de piedra grandísimo, que a lo menos es, de alto, nueve palmos, y de grueso, uno. Y, éste,*

que sea de una piedra muy fuerte. Y así, se muele, como se muelen las olivas, mas mueve el ruello con animales.

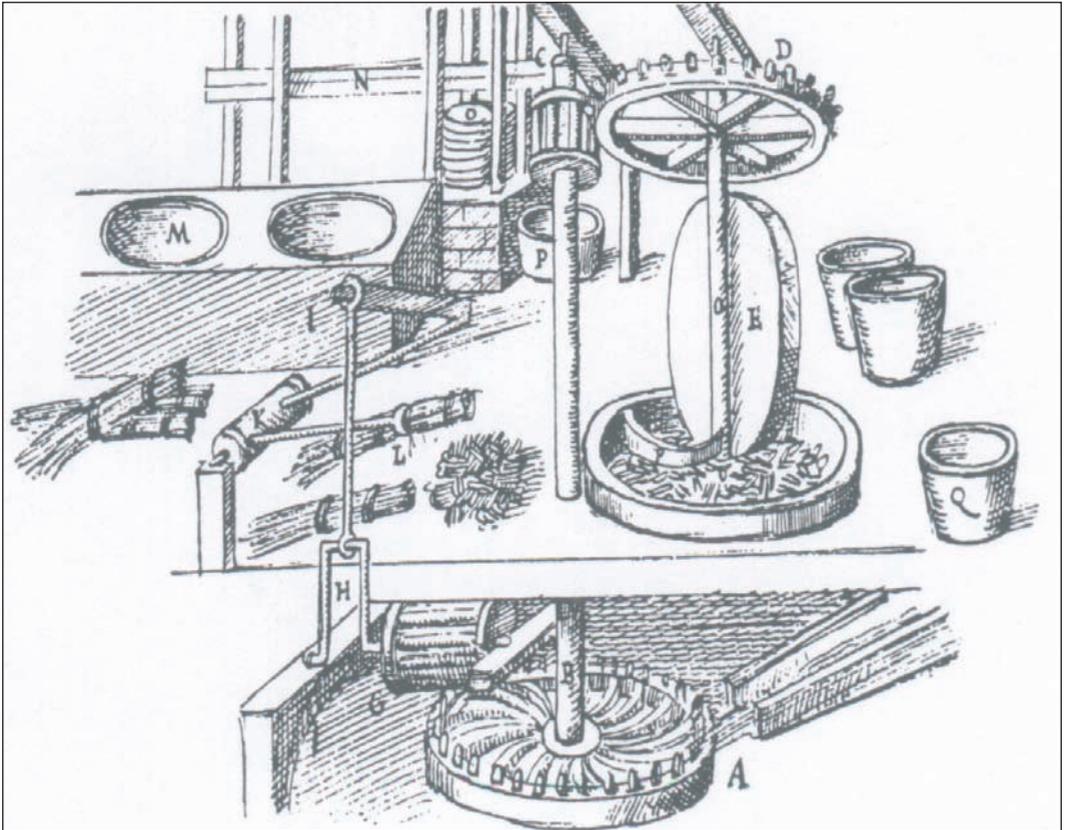
Hame parecido que con menos trabajo se puede hacer este ejercicio, que es hacer cortar la caña y molerla con agua, que andando cada uno por sí o juntos los dos en un tiempo. Y para esto ha sido mi intención el escribir esta materia, con este artificio.

Y después de molida la caña, se pone dentro de unas capazas de esparto, y se presan como se hace con las olivas. Y aquel zumo, que sale de ellas, se cuece en unas calderas muy grandes. Y, después de cocido, ponen de aquello dentro de unos moldes y, así, se forma en panes. Y cuantas más veces se cuece el azúcar, tanto más se hace fino y blanco. De modo que, para que este artificio ande para el efecto ya dicho, conviene que se acomode, este artificio, en algún río o acequia, y hacerle según la mucha o poca agua que hubiere. Y asentar la rueda A, la cual tenga su árbol largo, que suba muy en alto [fol. 335v], que es B. Y a la parte de arriba asentar la linterna C, la cual mueva la rueda D, que tiene los cajales a la redonda. Y su árbol tiene el ruello E, el cual muele la caña cortada. Y, en la parte baja del árbol del ruello, hay un hierro F, el cual es corvado para que vaya abajando la caña, debajo del ruello, para que se mueva. Y en la rueda A se le ha de asentar unos cajales, los cuales mueven la linterna G, la cual tiene un manil doblado, que es H, el cual tiene una argolla encajada en él, con una barra, la cual levanta un cuchillo I, hace que otra barra L, la cual tiene al cabo una horquilla, que va empujando para arriba la caña, para que se corte. Y cuando abaja esta barra L, se retrae un poco para empujar, un poco más adelante, las cañas que están libadas en fajos o manojos. Y de aquí la toman y la ponen debajo del ruello. Y, después de molida, la van poniendo de unos vasos, y de aquí la ponen en unas capazas de esparto, casi como las que acostumbran poner las olivas molidas. [fol. 336r] Y las van presando por la misma manera que las olivas. Y aquellos zumos que salen, que llaman miel de azúcar, la ponen en unas calderas grandes y la hacen bullir. Y, allegando a un cierto punto, lo sacan, y le van poniendo dentro de unos moldes de barro y, así, se van formando panes grandes o pequeños. Y, en enfriándose, se va cuajando. Y éste es el azúcar jaropado. Y, para irle refinando, vuelven a romper aquellos panes, y vuelvenlos en otras calderas, y le vuelven a cocer otra vez. Y, de este modo, le van refinando y hacen panes pequeños. Mas, para traerle a esa fuerza, tres veces lo recuecen, para que sea muy blanco (Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas, finales del siglo XVI)⁷³⁴.

Este ingenio, aunque con mecanismos de corte de las cañas y de aproximación de éstas al molino que no eran habituales, es un prototipo de los molinos de azúcar del siglo XVI, y se presenta en la figura 4.23:

⁷³⁴ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, pp. 399-400.

Figura 4.23. Molino de caña de azúcar. Se observa la muela volandera colocada de forma que gira solidariamente con el eje. Éste lleva acoplada una rueda para la transmisión del movimiento. Se aprecia también la viga para el prensado



Fuente: *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*⁷³⁵.

En España, la fabricación del azúcar adquiriría matices específicos en cada una de las tres zonas productoras:

4.2.1.1. LEVANTE

En la zona de cultivo de la caña de azúcar en torno a Valencia, las instalaciones donde se fabricaba el azúcar recibían el nombre de *trapigs*. Esta denominación, según González Tascón y Fernández Pérez, procede de los vocablos latinos *trapetes* (Varro), *trapetum* (Virgilio y Columela) y *trapetus* (Cato) que se utilizaban para designar a los molinos emplea-

⁷³⁵ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 400.

dos en la obtención de aceite a partir de la aceituna y que se impulsaban mediante la fuerza motriz de animales⁷³⁶.

La escasa oferta europea de azúcar en la Edad Media, impulsó la creación de grandes zonas de cultivo en la zona levantina, estimuladas por la disponibilidad de agua para el riego de la planta y las condiciones ecológicas adecuadas para su implantación, permitiendo que las plantaciones y los ingenios donde se obtenía el azúcar no estuviesen demasiado lejos y, por consiguiente, no se encareciera excesivamente el transporte.

En los siglos XV y XVI, las cañas cortadas eran llevadas en carros hasta los ingenios de azúcar, donde eran utilizadas para la fabricación del preciado alimento.

En 1395, Pons, citado por González Tascón, recoge el arrendamiento en Oliva de un molino de azúcar junto con otro de harina⁷³⁷. Siguiendo de nuevo a González Tascón, en 1407 el maestro de azúcar Nicolau Sentafé ofrece al Consejo General de la Ciudad de Valencia su asentamiento en la ciudad a cambio de algunas ventajas y, posteriormente ya asentado compró moldes para fabricar azúcar y, en 1431 adquirió mil formas (moldes), cantidad que representaba ya un nivel de producción considerable⁷³⁸.

Pérez Vidal, citado por González Tascón, menciona un compromiso adquirido en 1417 por Thanir Abdurrazach para trasladarse a la huerta de Burriana y fabricar azúcar en el “trapig de les canyes mels” de Francisco Siurana⁷³⁹. En la segunda mitad del siglo XV, Ausías March invirtió 16569 sueldos en la construcción de un trapig en Beniarjón⁷⁴⁰.

En 1460, la sociedad alemana Grosse Ravensburger Handlungsgesellschaft instaló una factoría productora de azúcar en la zona de la huerta de Gandía. Esta sociedad estaba dedicada a la comercialización del azúcar valenciano en Europa, ya que éste tenía una fuerte demanda y lo distribuía a través de su propia red comercial⁷⁴¹.

⁷³⁶ González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1989): *El Azúcar en el Viejo Mundo, El Impacto en su Elaboración*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 107.

⁷³⁷ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, MOPU y Turner Libros S.A., p. 253.

⁷³⁸ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, MOPU y Turner Libros S.A., p. 254.

⁷³⁹ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, MOPU y Turner Libros S.A., p. 254.

⁷⁴⁰ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, MOPU y Turner Libros S.A., p. 254.

⁷⁴¹ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, MOPU y Turner Libros S.A., p. 254, y Del Río, J.L., 1989, *Refinería de Azúcar en Sevilla (s. XVI-XVII)*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, citando a Lippmann, E. von, 1930, *Una Fábrica de Azúcar en España en el siglo XVI*. Madrid, Investigación y Progreso, citado por Camacho y Pérez Galdós, G. (1961): *El Cultivo de la Caña de Azúcar y la Industria Azucarera en Gran Canaria (1510-1535)*. Anuario de Estudios Atlánticos, N.º 7, p. 13.

En 1502, la Crónica de Valencia de Rafael Martín de Viciana, citada por González Tascón, describe la fabricación del azúcar, basándose en los ingenios propiedad del Duque de Gandía, uno de los principales productores de azúcar de la zona: *El Duque tiene para hazer el azúcar siete casas que se nombran Trapig, y en todas ellas ay cincuenta cinco piedras molares que machucan las cañas dulces, y para cozer el çumo de ellas de que se haze el azúcar noventa y seys calderas grandes, y para el servicio de trascegar [trasegar] el çumo tiene muchos Perols, Tanchils, Caus, Caçes, Rumiols, Esbromadores, e otros muchos vassos diferentes en hechura. En estas calderas e aparejos de los trapigs que todos son alambre [cobre] tiene de caudal hasta quinze mil escudos. El exercicio de los Trapigs comiença ordinariamente a XXV de Noviembre, y tura [dura] hasta cincuenta días poco más. Y en todos estos días trabajan y sirven en el día y noche hasta quinientos y cincuenta hombres, e dozientas e veynte azemilas. Gastase en leña a las calderas quarenta mil quintales que valen tres mil escudos [...]. Y para gobernar e tener en orden cada una casa de trapig tiene puesto un mayordomo a quien todos los de aquel trapig obedecen. El mayordomo pone sobrestantes en cada un ministerio de esta manera. Que unos descodan las cañas, otros las carrean a una oficina en la qual ay hombres que las resciben e cortan sobre pilones en pedaçuelos como los dedos: otros las llevan a las piedras a trullar: otros las trullan: otros las llevan a la prensa: otros las prensan: otros llevan el çumo a las calderas: otros hazen el llet e cuezen el azúcar: e otros que conoscien el punto del azúcar lo ponen en vassos de tierra donde se resfria y quaja y se hazen los panes del azúcar. Y assí en cada ministerio ay personas abiles que lo entienden e saben hazer e ninguno toca ni trata sino en el exercicio que le ha sido encomendado. Y de esta manera la mucha gente bien ordenada sirve y trabaja sin turbarse unos a otros, y esto abasta para saber como se haze el azúcar que decimos de una cuyta. Cuando el azúcar de una cuyta está cuajado en sus vassos llevanlos a las cámaras donde les conservan y assientan les en orden al cabo más angosto del vasso a lo baxo sobre sendas jaricas, porque tienen los vassos un agujero y por aquel se derrite el humor demasiado del azúcar al qual nombran miel, y da en la jarica, y assí el azúcar queda purgado. Y para que esta purgación se haga, ponen ensima de la boca ancha del vasso y sobre del azúcar un poco de barro hecho de tierra que le nombran Grita [greda]. De esta tierra ay buena copia en el término de el estado. El maestro de este exercicio conosci el pan de azúcar haver bien purgado el humor quando se ha abaxado en el molde o vasso tres o quatro dedos entonces el maestro saca el azúcar del molde y rompe el pan de azúcar en pedaços y de la parte de arriba que está junto a la grita se hace el azúcar fino. Y de la parte que después sucede se haze el azúcar para xaraves: e de la otra parte tercera se hazen mesturasses y escuallats: y de la quarta parte que está junto a la punta e agujero del molde o vasso que a esta parte nombran cogollo o cogus se hazen rossos. Y todas estas diferentes obras y partes del azúcar siempre se purifican con la grita en la forma que antes diximos. Las mieles que salen de la purgación de los azúcares en cualquier manera de las susodichas operaciones se recuescen en la caldera en muchas veces y en diversas maneras y se van purificando y se saca azúcar de ellas. De manera que del azúcar por purgación de la grita sale miel e de la miel por el cozer se haze azúcar hasta la última purgación que nombran melasas que ya no se pueden cozer. Estas melasas en otro tiempo las echavan fuera a perder como cosa sin provecho. Pero agora embotanlas en barriletes y cargan dellas para*

*Flandes y en la mar se purifican que halla son buenas y se venden bien, y dellas rescibe el Duque de Gandía de los compradores hasta mil ducados o más*⁷⁴².

Estos trapigs solían accionarse mediante la fuerza animal, ya que su funcionamiento era estacional. Sin embargo, la molienda y procesado de la caña debían producirse en breve una vez cortada ésta, ya que perdía calidad y contenido en azúcar al transcurrir el tiempo. Por tanto, se utilizaron molinos de sangre y de agua del mismo tipo de los usados para la aceituna, así como prensas de viga o de viga y tornillo como las que también se empleaban para la extracción del aceite.

Gaspar Escolano, citado por González Tascón, publica en 1610 la “Década primera de la Historia de la insigne y coronada ciudad y reyno de Valencia”, en la cual menciona ingenios azucareros movidos por fuerza animal o por ruedas hidráulicas verticales, posiblemente de cangilones⁷⁴³.

Sin embargo, posteriormente la producción valenciana de azúcar debió perder importancia, ya que no se incorporaron las nuevas tecnologías de influencia americana hasta mucho tiempo después, concretamente los molinos de cilindros verticales hasta el siglo XVIII.

4.2.1.2. ANDALUCÍA

En un documento de Motril de finales del siglo XV, citado por González Tascón y Fernández Pérez⁷⁴⁴ y traducido del árabe por Amador Díaz García, se menciona “el aduana de açúcar” refiriéndose al conjunto de instalaciones y edificios necesarios para la elaboración del azúcar. Sin embargo, posteriormente la denominación “ingenio” fue la que se impuso y de hecho, en la zona de Málaga y alrededores se mantiene en la actualidad, ofreciéndose a los turistas la posibilidad de adquirir miel de caña en diversos ingenios de estos parajes.

Los principales núcleos de producción de la caña de azúcar en Andalucía se localizaban durante los siglos XV y XVI en la vega de Granada y en Málaga. En lugares próximos se elaboraba el azúcar y, aunque sufrió como el resto de las regiones azucareras españolas la competencia del azúcar americano, mantuvo su producción en los siglos siguientes. Probablemente la cuota de mercado del azúcar andaluz se mantuvo porque se distribuía en los circuitos comerciales como un azúcar de alta calidad y debido a que se producía en zonas

⁷⁴² González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros, S.A., p. 255.

⁷⁴³ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros, S.A., p. 256.

⁷⁴⁴ González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1989): *El Azúcar en el Viejo Mundo, El Impacto en su Elaboración*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 107.

que no tenían problemas de abastecimiento de agua. También es posible que la influencia de los árabes (convertos o no) que aún permanecían en la vega de Granada y en Andalucía en general, determinase su permanencia.

Ramón de la Sagra, citado por González Tascón, menciona la existencia de un documento en el cual se cita la existencia en 1545 de catorce ingenios de azúcar en Motril, que en 1590 habían disminuido a siete u ocho. En 1609, la situación empeoró aún más debido a la expulsión de los árabes ya que éstos destacaban por sus labores agrícolas y su destreza en la utilización industrial del agua⁷⁴⁵.

A lo largo del siglo XVI, la venta del azúcar andaluz fue cada vez más difícil, por un lado por la competencia del azúcar de las Indias, más barato y abundante, por otro, porque a partir de la segunda mitad del siglo la situación económica se fue haciendo más difícil.

Los ingenios para la fabricación de azúcar requerían grandes cantidades de capital en corto tiempo. Ello obligaba a un nivel de endeudamiento importante durante la temporada de molienda de la caña, de forma que si luego se vendía mal o tardaba en situarse en el mercado, podía acarrear la ruina de la explotación. Además, el abastecimiento de leña, la reposición de herramientas y aparejos, la necesidad de personal cualificado y de grandes cantidades de mano de obra sin cualificar encarecían en gran medida la elaboración del producto.

A medida que aumentaba la necesidad de financiación del estado, se fueron incrementando las cargas fiscales sobre los ingenios, dificultando aún más su sostenimiento económico. Prueba de ello es lo que se recoge en la obra de Uztáriz, citado por González Tascón: *Es constante, que en otros tiempos han florecido mucho los expresados Ingenios de Azúcar en Motril, Adra, Pataura, Lobres, Salobreña, Torrox, y Almuñécar, y que la causa principal de su deterioración procedió a averlos gravado excesivamente con los repetidos derechos que pagan de la Alcavala, y Cientos, y del impuesto del Millón, establecido en el año de 1650 en la forma que se reconoce en una de las Condiciones estipuladas entre Su Magestad y el Reyno, en el citado año [...]*⁷⁴⁶.

Uztáriz, de nuevo citado por Fernández Tascón, en 1723, alude a una memoria de Jorge Próspero de Verbóm en la cual localiza cuatro ingenios en Motril y establece la elaboración de azúcar como la principal actividad económica de dicha población⁷⁴⁷.

⁷⁴⁵ La Sagra, R. de (1845): *Informe sobre el cultivo de la caña y la fabricación del azúcar en las costas de Andalucía*, Madrid, de González Tascón, I. (1987) *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros, S.A., p. 265.

⁷⁴⁶ Uztáriz, G. de (1724): *Theórica y Práctica de Comercio y de Marina*. Madrid, de González Tascón, I., 1987, *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros, S.A., p. 265.

⁷⁴⁷ Uztáriz, G. de (1724): *Theórica y Práctica de Comercio y de Marina*. Madrid, de González Tascón, I., 1987, *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros, S.A., p. 265.

La producción azucarera siguió siendo una industria importante hasta el siglo XIX, época en la que todavía persistían bastantes ingenios azucareros aunque algunos completamente arruinados. Almuñécar, Maro, Nerja, Frigiliana, Torrox, son algunos de los lugares en los que se ubicaron trapiches o ingenios, ya que ambas modalidades estuvieron presentes en las fábricas andaluzas.

4.2.1.3. CANARIAS

El azúcar fue introducido en Canarias en el último cuarto del siglo XV. El gobernador Pedro de Vera trajo de la isla de Madeira la planta, los materiales y los técnicos necesarios para la elaboración de azúcar, por ello, la influencia portuguesa estuvo siempre presente en el vocabulario y técnicas de fabricación del dulce.

Los primeros ingenios de Canarias se situaron en las zonas costeras o próximas a la costa, en los alrededores de los núcleos de población que surgieron en torno al cultivo de la caña dulce. Frecuentemente los ingenios iban asociados a molinos harineros, probablemente porque de esta forma se podían aprovechar los mecanismos hidráulicos para la molienda de mieses, ya que la fabricación de azúcar era un proceso ocasional que no solía ocupar las instalaciones más de tres meses al año.

La fabricación de azúcar en Canarias fue una actividad fundamental en la economía de las islas a lo largo del siglo XVI. Su exportación a la Península y a otras zonas de Europa fue una importante fuente de ingresos para las islas y después, cuando estas exportaciones disminuyeron debido a la competencia del azúcar de Indias, muy abundante y barato, las islas Afortunadas proporcionaron azúcar a los barcos que hacían la *carrera de indias*.

La agricultura canaria era una agricultura de subsistencia, donde se trataba únicamente de obtener los productos básicos para la alimentación y algunas medicinas, drogas y plantas textiles. Sin embargo, la incorporación a su economía de la producción de azúcar inició el paso a una agricultura comercial donde las exportaciones de azúcar y de vinos fueron el pilar fundamental.

En la obra del padre José de Sosa, citado por Juan M. Díaz Rodríguez, se menciona que el ingenio hidráulico de Pedro de Vera se utilizaba también para la molienda de cereal de la ciudad⁷⁴⁸. Así pues, no sólo llevó la planta sino también la tecnología azucarrera que utilizaban los portugueses en Madeira. Este ingenio de Pedro de Vera debió obtener en breve buenos resultados ya que en poco tiempo, el procesado y fabricación del azúcar se extendió por las islas hasta alcanzar tal importancia que se utilizaba el dulce como moneda de cambio.

⁷⁴⁸ Díaz Rodríguez, J. M. (1989): *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L., p. 57.

En 1492, siguiendo a Juan M. Díaz Rodríguez, Bautista de Riberol adquiere a cambio de veinte arrobas de azúcar unas tierras propiedad de Francisco de Porras⁷⁴⁹. Este documento ofrece la imagen del azúcar como moneda de alto valor, ya que es objeto de cambio por tierras, un bien muy apreciado en general.

En 1502, de nuevo citando a Juan M. Díaz Rodríguez, F. Riberol y Cristóbal de la Puebla arrendaron el ingenio de Constantino de Cairasco, el cual disponía de casas, huertas, parrales y molinos de moler pan⁷⁵⁰. Esta asociación de casas dedicadas a diversas labores, zonas de cultivo, etc., en torno a los ingenios azucareros se corresponde con la estructura de los ingenios americanos. En éstos solía haber diversas casas, de calderas, de molienda, de extracción de espumas, etc. así como casas para los esclavos y trabajadores libres, mayordomos, etc., huertos y molinos para abastecer a la población del ingenio, y separada de las otras casas, pero también en el ingenio, la casa señorial.

Díaz Rodríguez registra también, en 1505 la construcción de un ingenio azucarero, también con molino harinero, por parte de Tomás Rodríguez de Palenzuela, el cual previamente había comprado y acumulado tierras en los barrancos de la zona de Fargas⁷⁵¹.

En 1525, Juan de Siverio murió dejando a su viuda e hijo un ingenio en Tenoya que también estaba dotado con un molino de grano. En Agaete, Alonso Fernández de Lugo vendió un ingenio con molino de pan a Francisco de Palomares, y en Aguatona, existió otro ingenio con molino propiedad de Alonso de Matos, según los datos de Díaz Rodríguez⁷⁵². Este último cita también una estimación de fray Juan de Abreu Galindo, que contabilizaba dieciséis ingenios en Gran Canaria en la mitad del siglo XVI⁷⁵³.

En 1527, Nicolás García Tapia, cita una solicitud de privilegio para explotar en exclusiva en las islas Canarias un nuevo modelo de horno que economizaba el gasto de combustible en la fabricación de azúcar⁷⁵⁴. Esta iniciativa debió surgir como consecuencia del grave problema de deforestación que padecieron las islas con la extensión de la industria azucarera, ya que ésta consumía grandes cantidades de madera en sus calderas para producir el azúcar.

En 1531, en el testamento de Cristóbal García del Castillo, en Telde, citado por García Tapia y Díaz Rodríguez, se relaciona “un ingenio de agua de moler cañas de azúcar que yo tengo encima del barranco principal de la dicha ciudad de Telde”, que constaba de “casa

⁷⁴⁹ Díaz Rodríguez, J. M. (1989): *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L., p. 58.

⁷⁵⁰ Díaz Rodríguez, J. M., (1989): *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L., p. 58.

⁷⁵¹ Díaz Rodríguez, J. M. (1989): *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L., p. 58.

⁷⁵² Díaz Rodríguez, J. M. (1989): *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L., p. 58.

⁷⁵³ Díaz Rodríguez, J. M. (1989): *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L., p. 59.

⁷⁵⁴ García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ámbito Ediciones, S.A. e Instituto de Ingenieros Técnicos de España, pp. 134-135.

de molienda e casas de aposentar, altas e baxas, e casa de calderas e fornallas e troxes, e graneles, e despensas, e casas de hacer espumas, e casa de esclavos, e casa de trabajadores, e corral, e casa de leña; cercado, huerto e molino de pan moler, ques junto del dicho ingenio, con egido e sitio, e canales, e ruedas y exes [...] ⁷⁵⁵.

La mayoría de los ingenios canarios fueron construidos a raíz de la conquista en las zonas bajas de la isla, donde se localizaban los núcleos de población. La tecnología empleada en ellos era similar a la que se empleaba en la península, si bien a veces cambiaba la denominación de los aparejos y el tipo de piezas, por ejemplo, la taravilla podía cambiarse por otros dispositivos similares, pero los elementos básicos coincidían. Se movían mediante animales o con la fuerza del agua, fundamentalmente.

En cuanto a los profesionales que intervenían en Canarias en la fabricación del azúcar, así como en cuanto a su remuneración, se dispone de la relación del ingenio de Agaete, donde se mencionan los siguientes oficios, junto con su salario:

Tabla 4.2 Oficios y salarios que intervenían en los ingenios canarios del siglo XVI

OFICIO	SALARIO
Maestro	2000 maravedís
Moledor	1500 maravedís
Purgador	1200 maravedís
Cocedor	1100 maravedís
Mozo del purgador	600 maravedís
Tacheros	600, 583 y 541 maravedís
Molinero	500 maravedís
Mayordomo	1500 ó 1000 maravedís
Esclavo alquilado	600 maravedís
Herrero-Calderero	800 maravedís
Despensero	800 maravedís
Desburgadores	800, 666 maravedís
Transportistas de caña y azúcar	15 reales de plata por llevar caña para ocho calderas 30 maravedís por carga media dobla cada tarea para calderas
Almocrebe	55 maravedís por bestia y día

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Eduardo Aznar Vallejo y Ana Viña Brito ⁷⁵⁶.

⁷⁵⁵ García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ámbito Ediciones, S.A. e Instituto de Ingenieros Técnicos de España, p. 135, y también en Díaz Rodríguez, Juan M., 1989, *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L., p. 57.

⁷⁵⁶ Aznar Vallejo, E.; Viña Brito, A. (1989): *El Azúcar en Canarias*, Actas del Primer Seminario Internacional, La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 182.

La importancia del azúcar en la economía canaria, desde finales del siglo XV a mediados del siglo XVI, radica en su introducción en el comercio internacional, ya que se trataba de un producto cuya venta estaba claramente orientada a la exportación a otros países europeos. Sin embargo, en el siglo XVI la competencia del azúcar indiano dificultaba su comercialización, mientras otros cultivos como el cereal y la viña ganaban en importancia. El cereal, porque desde aquí se cargaba pan, bizcocho, harina, etc. para abastecer a los barcos que participaban en las travesías a las Indias, y la viña, porque a lo largo del siglo XVI, el vino adquirió un papel cada vez más importante en la economía de las islas Afortunadas.

A continuación se presentan en la tabla 4.3 los valores de las tercias recaudadas en las islas, en maravedís de Canarias, para poder estimar el valor de la producción de azúcar isleña.

Tabla 4.3. Valor de las tercias recaudadas en maravedís de Canarias, por productos

RECAUDACIÓN DE	AÑO	AZÚCAR	CEREALES	MENUDOS
Gran Canaria, La Palma y Tenerife	1498	63823	71146	1666
Gran Canaria, La Palma y Tenerife	1499	85197	61547	16642
Tenerife La Palma	1507-1508	111000 18000	150000 30000	60000 35000
Tenerife y La Palma	1510	99650	110603	13300
Gran Canaria, La Palma y Tenerife	1522	203665	679311	355592
La Gomera	1525, 1526 y 1527	18490	Pan y vino 35960	4550

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Eduardo Aznar Vallejo y Ana Viña Brito⁷⁵⁷.

Los barcos necesitaban proveerse de vino en Canarias para navegar hacia América. Sin embargo, fue importante también el suministro de vinos a las nuevas colonias, en especial, a las islas del Caribe, donde no era posible la obtención de tan preciado líquido. Por ello, y por el menor gasto derivado del cultivo de la vid y elaboración del vino, ya que necesitaba menos infraestructura para su fabricación y menos mano de obra, por tanto, no se requerían tan grandes inversiones como en la elaboración de azúcar, los hacendados canarios se dedicaron preferentemente al cultivo de la viña. Así pues, en la segunda mitad del siglo XVI, la producción de azúcar disminuyó, mientras la elaboración y venta de vinos aumentó paulatinamente.

⁷⁵⁷ Aznar Vallejo, E.; Viña Brito, A. (1989): *El Azúcar en Canarias*, Actas del Primer Seminario Internacional, La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, pp. 174-175.

A lo largo del siglo XVI, especialmente en la segunda mitad, el número de ingenios disminuyó debido a la competencia con el azúcar americano, aunque seguía siendo necesario proveer de él a las flotas que zarpaban para América, y posiblemente también debido al problema de disponibilidades de leña y mano de obra especializada, al desplazarse a las Indias algunos de los maestros de azúcar de las islas.

Según Aznar Vallejo y Viña Brito, en la isla de la Palma hubo cuatro ingenios, dos en Argual y Tazacorte, y otros dos en Los Sauces. En 1515, en Gran Canaria, utilizando datos de Morales Padrón, los mismos autores localizan quince ingenios en Barranco de Guinguada, Barranco de Guadalupe, Agaete, Guía, Tenoya, Arucas, Telde, Firgas, Tirajana y Sardina. En Tenerife, los ingenios eran de mayor tamaño aunque tal vez menos numerosos que en Gran Canaria. Se situaban en Taganana, valles de la Orotava, Icod y Daute, Adeje, Abona y Guimar. En la Gomera, en 1502 funcionaban cuatro ingenios, mientras en los años cuarenta lo hacían seis, situados en los valles de Hermigua, Agulo, Gran Rey, Alajeró y El Palmar⁷⁵⁸.

Nicolás García Tapia aporta unas estimaciones de doce ingenios en Canarias en 1560, para reducirse a cinco en 1590⁷⁵⁹.

Canarias, además de aportar instrumentos a los nuevos territorios aportó sus técnicos, imprescindibles para permitir el funcionamiento de los nuevos ingenios americanos.

Procedentes de las islas Afortunadas se enrolaron con destino a las Indias toda clase de profesionales, herreros, curtidores, maestros de azúcar, carpinteros, albañiles, orfebres, plateros, etc.

En 1519, se dicta una Real Cédula al Gobernador de Gran Canaria para que procure enviar a la Isla Española maestros de ingenios de azúcar⁷⁶⁰. En el mismo año, se emite otra Real Cédula al Gobernador de Tenerife y La Palma para que procure que de estas islas vayan a la Isla Española todos los maestros de hacer azúcar que pudieren⁷⁶¹.

⁷⁵⁸ Aznar Vallejo, E.; Viña Brito, A. (1989): *El Azúcar en Canarias*, Actas del Primer Seminario Internacional, La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 184.

⁷⁵⁹ García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ámbito Ediciones, S.A. e Instituto de Ingenieros Técnicos de España, p. 135.

⁷⁶⁰ Real Cédula al Gobernador de Gran Canaria para que procure enviar a la Isla Española maestros de ingenios de azúcar, dada en Barcelona 16-8-1519. AGI, Indiferente General 420, L. 8, F. 120v, de Morales Padrón, F.: *Colonos Canarios en Indias*, Anuario de Estudios Americanos Nº 26, T. VIII, p. 400.

⁷⁶¹ Real Cédula al Gobernador de las islas de Tenerife y La Palma para que procure como de esas islas vayan a la Isla Española todos los maestros de hacer ingenios de azúcar que pudieren, favoreciendo y ayudando a los que quieran ir. Id. a Fernán Arias de Saavedra suyas son las isla de [...], 16-8-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 121r-121v.

Quedan otros muchos documentos en los que se recogen las facilidades y ventajas que se daban a los isleños que se incorporasen a las expediciones dirigidas a las Indias, como sucedió con la de Lope de Sosa⁷⁶² y otras. Seguramente, entre los marineros, carpinteros, herreros, etc. debieron viajar también técnicos de ingenios aunque posiblemente no se registrasen, ya que pudieron ir estimulados por los fuertes salarios que se pagaban en las primeras fábricas de azúcar americanas.

En la citada expedición, también se ordenó mediante Real Cédula a *Lope de Sosa, Lugarteniente General y Gobernador de Castilla del Oro para que al tocar en las Islas Canarias de paso para aquella, ponga mucha diligencia en llevar todos los maestros que pudiere para hacer ingenios de azúcar en la Isla Española*⁷⁶³.

En 1569, el Rey emitió una Real Cédula ordenando específicamente el envío a Puerto Rico de dos maestros de azúcar, dos carpinteros, dos herreros y dos caldereros: *Nuestros juezes offiçiales que residís en las yslas de Canaria [fol. 94v.] Manuel de Yllanes me a hecho relacion que para beneficiar los yngenios de açucar que ay en la ysla de San Juan de Puerto Rico convernía que pasasen a ella algunos offiçiales dende essas yslas y me a suplicado mandase dar liçencia para ello o como la mi merzed fuese por ende yo vos mando que dexeis y consintais pasar a la dicha ysla de San Juan de Puerto Rico a dos offiçiales maestros de açucar y a dos carpinteros y dos herreros y dos caldereros para que entiendan en los dichos ingenios los quales dichos offiçiales sean quales nombrare el dicho Manuel de Yllanes presentando ante vosotros o cualquier de vos informaçiones hechas en sus tierras ante las justiçias dellas y con aprouaçion de las mismas justiçias de como no son casados ni de los prohibidos a pasar aquellas partes y de las señas de sus personas lo qual ansi hazed y cumplid obligandose asimismo ante vosotros cada vno de los dichos offiçiales en cantidad de dozientas mill marauedis que residiran en la dicha ysla de San Juan seis años primeros siguientes sin salir della para otra ninguna parte de las nuestras Yndias so pena que pagaran los dichos marauedis para nuestra camara y fisco. Fecha en Madrid a veinte y tres de abril de mill e quinientos y sesenta y nueue años. Yo el Rey. Refrendada de Erasso. Señalada de los del Consejo*⁷⁶⁴.

⁷⁶² Real Cédula al Gobernador de Gran Canaria ordenándole dé facilidades y ventajas al que quiera incorporarse a la expedición de don Lope de Sosa, que va como Gobernador y Capitán General de Castilla del Oro, Barcelona 30-3-1519. AGI, Panamá 233, L. 1, FF. 225v-226, de Morales Padrón, F.: *Colonos Canarios en Indias*, Anuario de Estudios Americanos N.º 26, T. VIII, p. 401.

⁷⁶³ Real Cédula a Lope de Sosa Lugarteniente General y Gobernador de Castilla del Oro para que al tocar en las Islas Canarias de paso para aquella, ponga mucha diligencia en llevar todos los maestros que pudiere para hacer ingenios de azúcar en la Isla Española. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 120r-120v.

⁷⁶⁴ Real Cédula a los Oficiales de Gran Canaria para que autoricen a pasar a Puerto Rico a dos oficiales maestros de azúcar, dos carpinteros, dos herreros y dos caldereros, Madrid, 23-4-1569. AGI, Indiferente General 3089, F. 94, de Morales Padrón, F., *Colonos Canarios en Indias*, Anuario de Estudios Americanos N.º 26, T. VIII, p. 400, la transcripción de la Cédula completa procede de Morales Padrón, F., 1970, *Cedulario de Canarias*. Sevilla, Ediciones Cabildo Insular de Gran Canaria, T. I, p. 112-113.

El 30 de enero de 1590, se recoge en el Archivo Histórico Provincial de Las Palmas, la obligación que adquiere Diego Ponce, maestre de azúcar, para servir como tal en Méjico: *Diego Ponce, maestre de azúcar, v.º, se obliga servir de tal maestre en la ciudad de Méjico a Martín de Bermeo, est. en Méjico, o a la persona que en su nombre hubiese de administrar el ingenio donde él ha de servir, por tiempo de tres años a contar desde que entrare en Méjico o en Veracruz, que se entiende tres zafra cogidas, por precio de 400 ducados, casa en que vivir, más comida y bebida como de costumbre. Para cumplir esta obligación partirá de esta Isla para Indias, habiendo navío que vaya a Méjico. Los ducados se le han de pagar a fin de cada año, y si llegado a Indias quisiere él 100 ducados se le han de dar* (Lobo Cabrera, 1990)⁷⁶⁵.

Otras veces las expediciones hacían escala en las islas Canarias, donde solían aprovechar para reforzar sus proveimientos de bastimentos y de personal con destino a América. Pero muchas veces no todas las personas y mercancías se registraban. En cualquier caso, se debe señalar el importante papel que desempeñaron estas islas como proveedoras de técnicos, materiales y herramientas con destino a las Indias, por su condición de escala en la navegación.

4.2.2. LA INDUSTRIA AZUCARERA EN AMÉRICA

En los primeros momentos de desarrollo de la industria azucarera en el Nuevo Continente, en las Antillas no se disponía de los elementos necesarios para poner en marcha esta industria. Por ello, la metrópoli se preocupó de suministrar el personal, los instrumentos y materiales que hicieran posible su funcionamiento.

Se ha comentado en el epígrafe anterior, las facilidades que dio la Corona española para el envío a las Indias de técnicos azucareros procedentes de las islas Canarias. Asimismo, en el capítulo de tecnología molinera se pudo comprobar el envío de maestros de hacer molinos de otras provincias españolas a América, los cuales pudieron dedicar sus esfuerzos tanto a los ingenios azucareros como a los molinos harineros, ya que las técnicas constructivas y operativas son similares en ambos.

Además de la aportación del capital humano, la política indiana de los reyes españoles pretendió impulsar en las colonias la industria azucarera facilitando el envío de materiales y herramientas. De esta forma, se concedieron beneficios fiscales a las importaciones destinadas a los ingenios y créditos en condiciones ventajosas para la construcción y explotación de los mismos.

⁷⁶⁵ Protocolos Notariales n.º 955, 1590-enero-30, Las Palmas, Archivo Histórico Provincial de Las Palmas, Francisco Casares, nº 924, F. 102r, de Lobo Cabrera, M., 1990, *Gran Canaria e Indias durante los Primeros Austrias. Documentos para su historia*. Madrid., Viceconsejería de Cultura y Deportes del Cabildo Insular de Canarias y la Comisión de Canarias para la Conmemoración del V Centenario del Descubrimiento de América, p. 402.

El 23 de septiembre de 1519 se ordena una Real Provisión del Rey D. Carlos a los Jueces de Apelación de la Audiencia de la Isla Española, Oficiales de ella y al Veedor Cristóbal de Tapia, *para que repartan las tierras y aguas que en dicha isla hubieren de repartirse a los vecinos de la misma que quisieren hacer ingenios de azúcar dándoles lo que necesitare para el edificio que quisieren hacer y nada más*⁷⁶⁶.

Además de facilitar la concesión de tierras y el uso de agua para la construcción de ingenios, la Corona en su intento de introducir las técnicas agroindustriales en América, intentó abaratar el coste de herramientas y materiales para los ingenios. Para ello, ordenó diversas exenciones fiscales en la importación de estos productos.

El 9 de mayo de 1520, se dictó una Real Cédula *a los Oficiales que residen en la Isla Española y Almojarifes y Recaudadores de ella, para que no lleven derechos de almojarifazgo por las herramientas que se lleven de estos reinos para hacer ingenios de azúcar*⁷⁶⁷. El 2 de octubre de 1528 por medio de otra Real Cédula se exime a la Ciudad de Puerto Rico del pago de derechos de almojarifazgo sobre las herramientas y materiales que pasaren para la construcción de los ingenios de azúcar hasta que estén acabados⁷⁶⁸.

Además de estas medidas, los reyes intentaron facilitar la actividad azucarera por medio de la concesión de créditos ventajosos, siendo en ocasiones, la propia Corona quien avalaba o incluso prestaba el dinero.

En 1520 se ordena al tesorero de la Isla Española, Miguel de Pasamonte, *que preste a los vecinos de dicha isla, hasta 6.000 pesos de oro cada año a cada uno de los que más lo necesitare para hacer sus ingenios de azúcar*⁷⁶⁹.

Asimismo, en un legajo del Archivo General de Indias que contiene documentos de 1539 a 1701, se recoge la *obligación y fianzas de Alonso Pérez Martel del préstamo de 6.000 pesos que su majestad le hizo para labrar un ingenio*⁷⁷⁰.

⁷⁶⁶ Real Provisión del Rey D. Carlos a los Jueces de Apelación de la Audiencia de la Isla Española, Oficiales de ella y Cristóbal de Tapia, veedor de las fundiciones de la isla, para que repartan las tierras y aguas que en la dicha isla hubieren de repartirse a los vecinos de la misma que quisieren hacer ingenios de azúcar dándoles lo que necesitare para el edificio que quisieren hacer y nada más, 23-9-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 145r-146r.

⁷⁶⁷ Real Cédula a los Oficiales que residen en la Isla Española y Almojarifes y Recaudadores de ella, para que no lleven derechos de almojarifazgo por las herramientas que se lleven de estos reinos para hacer ingenios de azúcar, 9-5-1520. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 235v-236r.

⁷⁶⁸ Real Cédula para que la ciudad de Puerto Rico no pague derechos de almojarifazgo de las herramientas y materiales que pasaren para la construcción de los ingenios de azúcar hasta que estén acabados, 2-10-1528. AGI, Indiferente 421, L. 13, FF. 387v-388r.

⁷⁶⁹ Real Cédula a Miguel de Pasamonte, Tesorero General de la Isla Española, para que preste a los vecinos de dicha isla, hasta 6.000 pesos de oro cada año a cada uno de los que más lo necesitare para hacer sus ingenios de azúcar, 1520. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 236v-237r.

⁷⁷⁰ Obligación y fianzas de Alonso Pérez Martel del préstamo de 6.000 pesos que su majestad le hizo para labrar un ingenio, 1539-1701, N. 3. AGI, Contaduría, 809.

El apoyo que recibió este tipo de industria debió extenderse posteriormente a la protección de los propios ingenios de sus acreedores, prohibiéndose la ejecución de las deudas pendientes de ingenios o las reparticiones de los bienes de éstos, como plantea Justo del Río con base en los documentos que ha recopilado. De esta forma, se pretendía proteger la actividad azucarera aunque la explotación estuviese completamente endeudada.

Incluso es posible que no se permitiese la venta de ingenios de mayorazgo, para facilitar la continuidad de la actividad industrial. A este respecto, se ha localizado en el Archivo General de Indias un pleito entre Ruy Fernández de Fuenmayor y Melchor de Torres sobre la anulación de la venta de un ingenio por ser de mayorazgo⁷⁷¹. Sin embargo, en otros casos, lo que sí se permitió fueron ventas de ingenios fragmentados o partes de ellos, ya que en el período 1571-1576 se registra un pleito entre doña Felipa Margarita de Fuentemayor con Melchor de Torres por la posesión de las tres cuartas partes del ingenio Santiago de la Paz⁷⁷².

También debido a las enormes necesidades de mano de obra y de terreno, tanto para albergar a los servidores y ubicar los diversos edificios: casas de calderas, hornos, cuadras, viviendas, etc. como para cultivar los alimentos necesarios para el sostenimiento de los pobladores y trabajadores, en algunos momentos la Corona española intentó beneficiar a los dueños de ingenios mediante la concesión de tierras y servicios personales. En este sentido, el 21 de junio de 1579 se ordena al Capitán Luis de Carvajal el reparto de tierras, solares, estancias y caballerías y servidores para molinos e ingenios entre los pobladores del Nuevo Reino de León⁷⁷³.

Además la tecnología azucarera, al igual que sucedió con los diversos tipos de molinos harineros despertó las inquietudes de los inventores españoles de la época.

El 5 de febrero de 1572 se dictó una Real Cédula a Francisco de Acosta *concediéndole licencia para utilizar con monopolio durante los diez años siguientes un ingenio por él inventado para economizar leña en la fabricación de azúcar*⁷⁷⁴. El día 19 del mismo mes y año, en otra Real Cédula el mismo inventor obtuvo la *licencia para utilizar con monopolio durante diez años un ingenio por él inventado para fabricar azúcar*⁷⁷⁵.

⁷⁷¹ Ruy Fernández de Fuenmayor, vecino de la ciudad de Santo Domingo, con Melchor de Torres, de la misma vecindad, sobre que se anule la venta hecha de un ingenio por ser de mayorazgo, 1561-1570. 2 Piezas. AGI, Justicia 22B.

⁷⁷² Doña Felipa Margarita de Fuentemayor, vecina de Santo Domingo, con Melchor de Torres, sobre la posesión de las tres cuartas partes del ingenio Santiago de la Paz, 1571-1576. AGI, Justicia 24A.

⁷⁷³ Real Cédula al Capitán Luis de Carvajal de la Cueva para que pueda repartir entre los pobladores del Nuevo Reino de León, tierras, solares, estancias y caballerías y servidores para molinos e ingenios sin perjudicar a indios ni a terceros, 21-6-1579. AGI, Indiferente 416, L. 7, FF. 21-21v.

⁷⁷⁴ Real Cédula a Francisco de Acosta concediéndole licencia para utilizar con monopolio durante los diez años siguientes un ingenio por él inventado para economizar leña en la fabricación de azúcar, dada a 5-2-1572. AGI, Indiferente 426, L. 25, FF. 156v-157v.

⁷⁷⁵ Real Cédula a Francisco de Acosta concediéndole licencia para utilizar con monopolio durante diez años un ingenio por él inventado para fabricar azúcar, 19-2-1572. AGI, Indiferente 426, L. 25, FF. 160r-161r.

El 1 de septiembre de 1606 se registra una patente acompañada del correspondiente informe del Consejo de Indias para aquellas invenciones destinadas a utilizarse en América, con la aprobación de los científicos que habían presenciado la obligada prueba previa y la concesión de licencia y permiso de explotación en exclusiva durante veinte años en los territorios pertenecientes a la Corona Española. En ella se incluye el diseño de un molino de rodillos metálicos, como los que posteriormente se utilizaron en América⁷⁷⁶.

En cuanto a la tecnología utilizada en los ingenios americanos, se analiza su similitud con la empleada en España en la misma época. La producción de azúcar comenzó en las Antillas de forma artesanal y, como se ha visto en el epígrafe dedicado al cultivo de la caña de azúcar, se fue tecnificando con el transcurso del tiempo.

Nicolás García Tapia y Humberto López Morales⁷⁷⁷ sitúan en 1506 la primera obtención de azúcar. Un vecino de la ciudad de Concepción de la Vega llamado Aguilón [Aguilar] en la isla Española consiguió fabricar este producto de forma artesanal: *hizo azúcar en esta isla con cierto instrumento de madera con que exprimió el zumo de las cañas, y aunque no muy bien hecho, por no tener buen aparejo, pero tenía verdadera y cuasi buen azúcar* (P. Las Casas, 1552)⁷⁷⁸.

Probablemente en este caso el azúcar fue fabricado por medio de la *cunyaya*, instrumento que solía fabricarse en madera de yaya: *Es un simple palo o yaya que por uno de sus extremos se articula en un agujero hecho en un tronco de árbol, arraigado, al que se adiciona un alto tocón, y por el otro extremo se mueve hacia abajo, como una palanca, estrujando bajo ella unos trozos de caña pelados o descascarados, que por efecto de la presión sueltan el zumo dulce, que corre por una jícara o vasija que lo recoge* (Fernando Ortiz, 1955)⁷⁷⁹.

En 1514, Miguel Ballester, alcalde de Concepción de la Vega, realizó el primer intento de producción industrial con una factoría rudimentaria. En 1518, se menciona al licenciado Velosa como el constructor del primer ingenio de la isla Española. Éste se comenzó

⁷⁷⁶ García Tapia, N. (1994): *Inventores Españoles en el Siglo de Oro*. Barcelona, Historia de la Técnica, Libros de Investigación y Ciencia, Scientific American y Prensa Científica, p. 95.

⁷⁷⁷ López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 192, y García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ed. Ámbito e Instituto de Ingenieros Técnicos de España, p.136.

⁷⁷⁸ Las Casas, B. de (1951): *Historia de las Indias*. México, editado por Carlo Millares para el Fondo de Cultura Económica, L. III, Cap. CXXIX., citado por López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 192.

⁷⁷⁹ Ortiz, F. (1955): *Los primeros técnicos azucareros de América*. La Habana, citado por López Morales, H., 1989, *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 200.

a construir en 1515 y se trataba de un trapiche accionado mediante tiro con animales para cuya construcción se trajeron maestros de Canarias, según López Morales y García Tapia⁷⁸⁰.

En cuanto a la fuerza motriz, en las colonias al igual que en la metrópoli, los ingenios se accionaban principalmente mediante animales o mecanismos hidráulicos. Los *ingenios de sangre*, es decir, movidos por animales o personas, en el siglo XVI solían denominarse *trapiches* mientras el vocablo *ingenio* se reservaba para aquellas fábricas que eran impulsadas por agua. Sin embargo, con el tiempo esta distinción se perdió y se utilizaba indistintamente la denominación *ingenio* o *trapiche* para designar las factorías azucareras. De hecho, gran parte de la documentación relativa a las instalaciones azucareras de América durante el siglo XVI simplemente recoge la existencia de ingenios de azúcar, pero no detalla el tipo ni su tecnología, a pesar de que esta distinción entre trapiches e ingenios se recoge ya en la obra del cronista Gonzalo Fernández de Oviedo.

Fernández de Oviedo, en 1546 proporciona un censo de los trapiches e ingenios de la Española, en total *veinte ingenios y cuatro trapiches de caballos*⁷⁸¹. En este censo puede comprobarse como la mayor parte de los ingenios son propiedad de los Funcionarios Reales, como Miguel de Pasamonte o Diego Colón, personajes de alto nivel económico y social. Sin embargo, entre los dueños de trapiches, menciona a Martín García, *un hombre honrado*, y a Sancho de Monesterio y Joan de Aguilar a los que no les asocia ningún título o cargo. Ello parece indicar que, como la posesión de un trapiche requería menos inversión que la de un ingenio hidráulico, era más accesible a personas menos acaudaladas.

Se ha comentado en el epígrafe dedicado al cultivo de la caña de azúcar como esta planta fue ganando terreno a lo largo del continente americano. Paralelamente, la producción de azúcar fue extendiéndose y perfeccionándose desde un punto de vista tecnológico a medida que su consumo y producción se afianzaron en América.

⁷⁸⁰ Real Cédula al licenciado Figueroa, Juez de Residencia de la isla Española, recomendándole al licenciado Velosa, Médico, vecino de la isla en atención a sus servicios en cuidar a los Oficiales de manos e indios y haber sido el primero que ha hecho ingenios de azúcar allí, 29-10-1518. AGI, Indiferente 419, L. 7, F. 787, también en López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, pp. 192-193, y García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ed. Ámbito e Instituto de Ingenieros Técnicos de España, pp. 136-137.

⁷⁸¹ Fernández de Oviedo, G. (1959): *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, Vol. I, p. 106-110, citado por González Tascón, I., y Fernández Pérez, J., (1990): *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunverg, p. 102, y también en López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 201.

A partir de 1519 abundaban ingenios y trapiches en las Antillas y en adelante, su presencia se hizo frecuente en todo el territorio colonizado, de manera que a finales del siglo XVI, el padre Acosta afirma: *Tampoco es para pasar en silencio el superabundante y excesivo consumo de dulces que esta ciudad [Lima] tiene, procedido de la mucha azúcar que se coge en los términos de la diócesis, y siempre anda a precio tan barato que no sube de tres a cuatro pesos la arroba, a que equivalen seis o siete reales de España. Con esta comodidad de azúcar y la abundancia de frutas, es cosa loca ver los infinitos géneros de colaciones y conservas que se hacen, regalo bien ajeno de la templanza y severidad de los fundadores y padres de esta república, los cuales en su tiempo nunca consintieron que se hiciese confituría, como parece por una ordenanza que sobre esto hizo el regimiento en 29 de diciembre de 1542 años, que por ser de gran ejemplo no quise dejar de hacer mención de ella, la cual dice en sustancia: que ninguna persona haga confituría de ningún género para vender, pena de perdida la tal confituría, y más cincuenta pesos, por la primera vez, y por la segunda destierro perpetuo de la tierra, y más los dichos cincuenta pesos, y da la razón de la prohibición: “Por cuanto de hacerse la dicha confituría viene daño a la república, y se hacen los hombres ociosos y vagabundos, y habiendo venido mucha azúcar para cosas necesarias y enfermos, lo han gastado y gastan en dichas confiturias”* (P. Cobo, 1653)⁷⁸².

En 1550, Alonso Pérez Martel envía un memorial al rey en el que le informa de la existencia de diez molinos en Puerto Rico, uno de ellos propiedad suya⁷⁸³. De estos diez molinos, tres estaban dedicados a la producción de azúcar, uno de ellos mediante accionamiento hidráulico y dos de ellos, de bestias. Se reproduce una cita de López Morales donde puede apreciarse esta situación: *Gregorio de Santoya ha hecho a gran costa en términos desta ciudad Puerto Rico un ingenio poderoso de agua con sus dos edificios de piedra, y otros dos de caballos [...] ha sido el primero en hacer ingenios de agua y caballos en gran bien de la isla* (1548); [...] *hay tres ingenios, uno de agua y dos de caballos...; [...] en este río hay tres ingenios de hacer azúcar, el uno es de agua [...] los otros dos, son de caballos* (1582)⁷⁸⁴.

Justo del Río, evalúa en 3 trapiches y 26 ingenios las instalaciones azucareras existentes en la isla Española en la primera mitad del siglo XVI, y localiza otros 3 ingenios y un molino, dedicados a la industria azucarera en el resto de las Antillas, ninguno de ellos en

⁷⁸² Cobo, B. (1964): *Fundación de la Ciudad de Lima, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. II, pp. 317-318.

⁷⁸³ Memorial escrito en 1550 por Alonso Pérez Martel. AGI, Santo Domingo 164, citado por López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 194.

⁷⁸⁴ Álvarez Nazario, M. (1982): *Orígenes y Desarrollo del Español en Puerto Rico (siglos XVI y XVII)*. Río Piedras, Editorial Universitaria, p. 329, citado por López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 201.

Cuba, ya que en esta isla no comenzó este tipo de actividad hasta la segunda mitad del siglo XVI. En el territorio continental, el mismo autor cita la existencia de 20 ingenios y 6 trapiches, entre ellos el trapiche de Tuxtla y el ingenio de Tlaltenango, propiedad de Hernán Cortés⁷⁸⁵. La distribución entre los dos tipos de instalación y sus dueños variaba bastante con el transcurso del tiempo. La necesidad de grandes capitales para construir y poner en funcionamiento un trapiche o ingenio, obligaba a la adquisición de grandes deudas y, por ello, a frecuentes cambios de propiedad y ventas.

El trapiche tenía la ventaja de no depender del caudal estacional de los cauces de agua y sus instalaciones eran más sencillas y requerían menos inversión, sin embargo, su velocidad de producción era muy inferior respecto a los ingenios hidráulicos. En cuanto al número, su presencia en América era muy inferior a la de las factorías azucareras movidas por agua, probablemente por la diferencia de rendimiento. A pesar de ello, en zonas donde no era posible o rentable la utilización del agua, su uso se mantuvo hasta épocas muy posteriores al siglo XVI.

En 1557, en un documento acerca de la situación en Santo Domingo, el licenciado Echagoian, citado por López Morales, afirmaba: *Esta ciudad [...] tiene más de treinta ingenios de azúcar, y algunos de ellos son trapiches, que no muelen la rueda con agua sino con caballos*⁷⁸⁶.

En 1542, Hernando Gorjón, citado por González Tascón, escribió a Pedro de Villanueva informándole del cambio que había hecho en su ingenio, ya que había sustituido una rueda gravitatoria o de cangilones por otra rueda vertical de paletas planas y alimentación inferior⁷⁸⁷. En este documento pueden apreciarse los tipos más frecuentes de accionamiento hidráulico que se emplearon en América.

En los casos en los que era posible el accionamiento por medio de ruedas hidráulicas verticales, éste fue el método más utilizado para la molienda de la caña, ya que su ventaja productiva compensaba la considerable inversión necesaria para su construcción. Las ruedas gravitatorias también se emplearon, seguramente porque su rendimiento superior al de las de paletas planas, era conocido por los técnicos que las utilizaron. A pesar de ello, su

⁷⁸⁵ Del Río Moreno, J. L. (1991): *Los Inicios de la Agricultura Europea en el Nuevo Mundo 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla, pp. 308-309.

⁷⁸⁶ Relación de la isla Española enviada al rey D. Felipe II por el Licenciado Juan Echagoian, Oidor de la Audiencia de Santo Domingo por encargo del Inquisidor Juan de Ovando en 1564, 1978, Enciclopedia Dominicana. Santo Domingo, 2ª Ed., vol. I, p. 143, también en Mejía, G. A. (1952): *Historia de Santo Domingo*. Santo Domingo, Ed. Pol Hermanos, vol. V, p. 284-285 y 463, citado por López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 201.

⁷⁸⁷ González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 366.

instalación entrañaba mayores dificultades técnicas y ello pudo frenar su expansión en América.

En el procesado, en primer lugar, la caña sufría un proceso de corte en pequeños trozos previo a su molienda. Una vez troceada la caña se molía en molinos movidos por animales o por ruedas hidráulicas verticales, como se ha comentado anteriormente.

Respecto al tipo de molinos utilizados, desde finales del siglo XV, hasta finales del XVI, se emplearon los molinos que se usaban habitualmente para aceite en España, es decir, aquellos en los que la rueda volandera era vertical e iba girando moliendo la caña situada bajo la rueda. De esta operación se obtenían dos productos: el jugo de la caña o *guarapo* y el *bagazo* o residuo de la planta una vez extraído el zumo.

El *bagazo* se utilizaba en un primer momento para alimentación animal, pero posteriormente en América, sufría un proceso de secado y después se utilizaba como combustible en las calderas del ingenio, ya que el abastecimiento de leña se convirtió en un serio problema conforme se extendieron los ingenios y se agotaban las masas forestales por las talas masivas para la provisión de combustible: *Por la falta de leña que generalmente padece casi todo este reino del Perú, era muy grande la costa que ella tenía a los señores de ingenios para cocer el caldo de las cañas; mas, como el ingenio de los hombres constreñidos de la necesidad se adelgaza y despierta tanto, vino a encontrar modo de socorrer esta necesidad y remediar este daño en esta forma: solíase la caña, después de exprimida, echar por cualquier parte, por no parecer de utilidad alguna; mas advirtiéndose en que secándola bien al sol podría servir de leña, hicieron la experiencia y salió tan bien, que casi en todos los ingenios y trapiches de azúcar deste reino, con solo el cogollo y hojas de la caña y con el bagazo (así llaman a la caña molida y exprimida) se cuece y beneficia licor* (P. Cobo, 1653)⁷⁸⁸.

Los primeros ingenios recogían el jugo de la caña en estanques, aunque en seguida se diseñaron ingenios en los que por medio de canales de palmera, el melado cayese directamente del molino a las pailas o calderos de cobre para permitir su cocción. Las pailas solían traerse de España aunque con el tiempo se fue desarrollando su fabricación en América. Las pailas se colocaban directamente al fuego que se mantenía mediante la adición de leña. Una vez que la cocción alcanzaba el punto idóneo de contenido en azúcar, el líquido se llevaba a otro recipiente para que se enfriase y cristalizase, obteniéndose el *mascabado* o azúcar común, y una vez separado éste, se repetía el proceso y se llenaban los recipientes cónicos o *formas* para obtener el mejor azúcar o *azúcar de flor*. Las *formas* se tapaban con barro húmedo. De esta manera, el agua iba cayendo por gravedad y arrastraba las impurezas, blanqueando el azúcar.

⁷⁸⁸ Cobo, B. (1964): *Obras del Padre Bernabé Cobo*, Ed. Atlas, B.A.E., Madrid, t. I, p. 406.

Al principio el fuego, se realizaba al aire en el exterior o en las casas de calderas, esparciendo el humo. En muy poco tiempo el fuego se hace subterráneo y las calderas tienen muros de ladrillo que terminan en chimeneas para liberar el humo a lo alto. Estas altas chimeneas dieron la imagen característica a los ingenios cubanos.

Figura 4.24. Vista exterior del Ingenio Flor de Cuba. Litografía. Luis Marquier, 1857. Biblioteca Nacional

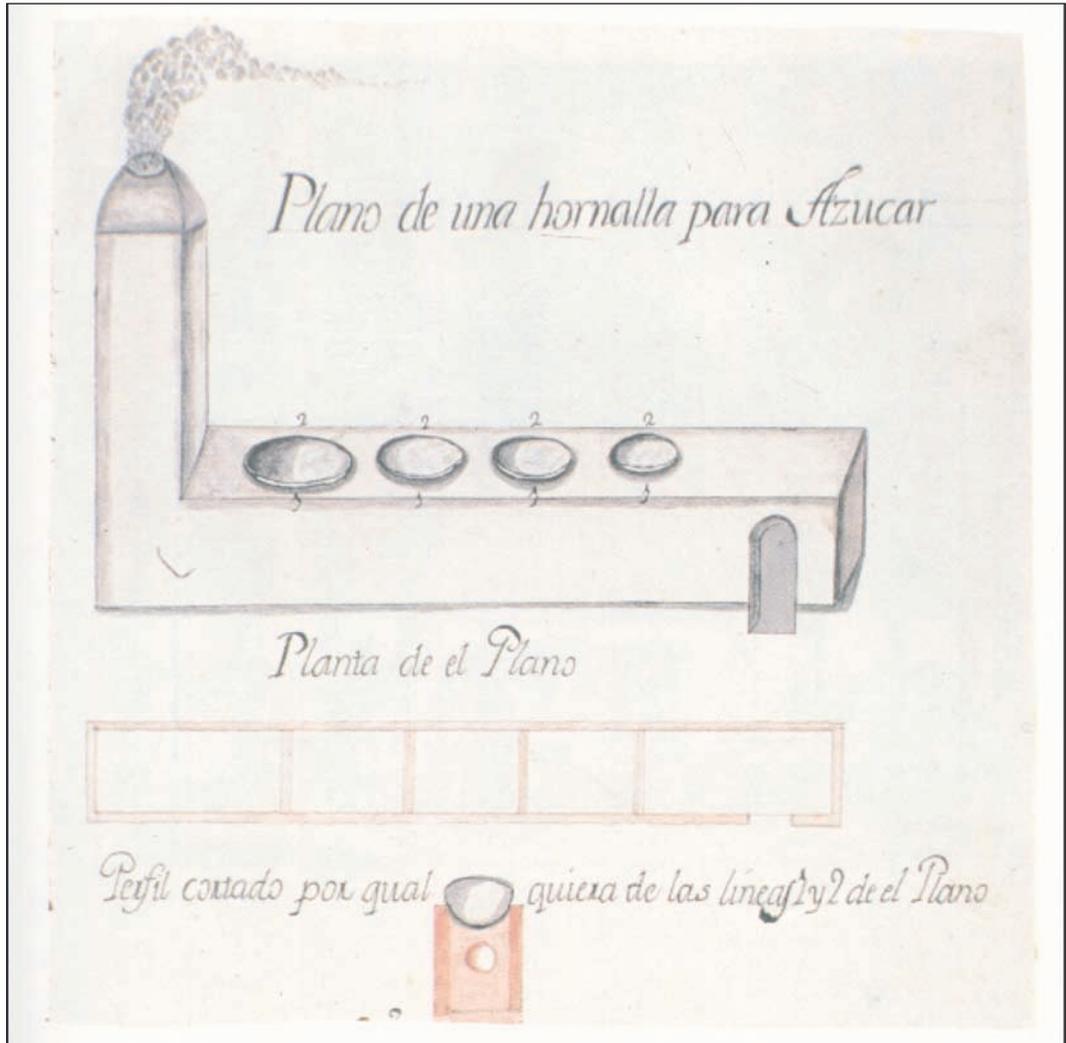


Fuente: Los ingenios de la Isla de Cuba, de Justo Cantero y Eduardo Laplante, tomado de la reproducción presente en El largo camino hacia occidente de la caña de azúcar, de Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez⁷⁸⁹.

Posteriormente se fue complicando sucesivamente el procesado del azúcar. En seguida se aumentó el número de calderos de cobre por los que pasaba el líquido dulce, de manera que en el primero, el líquido contenía más agua y se iba cambiando de caldero conforme se iba concentrando. Estas operaciones debían hacerse con cuidado y lentamente, de forma que no se produjese la caramelización de azúcares que oscurece el producto final y le resta calidad. Las pailas se fueron colocando en orden sucesivo de forma que el fuego se iba disminuyendo conforme se concentraba el jugo, formando los llamados *trenes*. Aunque probablemente en el siglo XVI los trenes de pailas no se utilizaron, pero sí las series de pailas a diferente temperatura sobre los hornos.

⁷⁸⁹ González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunwerg, p. 110.

Figura 4.25. Plano de una hornalla para azúcar



Fuente: Archivo General de Indias, tomado de la reproducción presente en *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar*, de Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez⁷⁹⁰.

Al pasar de unas pailas a otras se quitaban las espumas por medio de grandes coladores y se filtraba con telas en los casos en los que se añadía agua o algún producto para purificar el jugo.

⁷⁹⁰ AGI, Ingenios y Muestras, 55, de González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg, p. 106.

En las últimas pailas llamadas *tachos* o *tachas* se necesitaba un mayor cuidado. Para evitar solidificaciones no deseadas, era necesario batir el líquido en algunos momentos, en especial para homogeneizarlo y que todo él tuviese el mismo punto de cocción antes de introducirlo en las *formas*. Estas se ponían a enfriar y cristalizar en las *resfriaderas*.

Como en las últimas pailas el contenido en humedad era mucho menor requerían una mayor vigilancia por parte del *maestro de azúcar*. Éste último definía el punto final de la fase de cocción cuando se alcanzaba el *temple* idóneo en la masa dulce. No obstante, no siempre quedaba igual, por ello, era necesario mezclar líquido más y menos concentrado y batirlo, para una vez homogeneizado con el contenido idóneo de azúcar, llenar con él los recipientes de barro o *formas*.

El barro de las Antillas no servía para la fabricación de estos conos abiertos por su base, ya que debido a su composición se rompía frecuentemente. Ello obligaba a importar estos recipientes de España, aunque los mejores eran de Portugal, de Aveiro y de allí se pedían insistentemente, especialmente porque sus *formas* se usaban tradicionalmente en Canarias y en Madeira: *Nos hacen falta dos cosas principales: calderas de cobre y formas de barro. En esta isla [Cuba] no las hay, ni hay quien sepa hacerlas; el barro para las formas es tan ruin que todas se quiebran. Quintero ha concertado con nosotros traer a la ciudad dentro de ocho meses 50.000 formas de Abero [Aveiro], del reino de Portugal, que son las mejores que se hacen y con las cuales se abastecen las islas Canarias y la de Madera [...]*⁷⁹¹.

El proceso seguido para la fabricación del azúcar se recoge en los *Quatro libros de la Naturaleza, y virtudes de las plantas y animales*, escrito por el religioso aragonés Francisco Ximénez y publicado en México en 1615, que coincide con el empleado en España en el siglo XVI⁷⁹².

A medida que el procesado se fue industrializando y complicando, cada una de las operaciones se fue realizando en una casa distinta, y el personal también se fue especializando en una determinada labor, de forma que el ingenio estaba formado por un conjunto grande de casas dedicadas a las diversas operaciones de fabricación o simplemente a las actividades necesarias para la vida de los trabajadores de la explotación.

⁷⁹¹ Documento de solicitud de préstamo de quince vecinos de La Habana, extraído de la obra de Levi Marrero y reproducido por López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 205.

⁷⁹² Ximénez, F., 1615, *Quatro libros de la Naturaleza, y virtudes de las plantas y animales [...]*, México, FF. 57-59, citado por González Tascón, I., et al. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 257.

En 1546, Gonzalo Fernández de Oviedo describe con bastante exactitud la complicación de los ingenios antillanos: *Demás e allende de la mucha costa e valor del edificio e fábrica de la casa en que se hace el azúcar, e de otra grande casa en que se hace purga o se guarda. Hay algunos que pasan de 10.000 o 12.000 ducados de oro e más, hasta lo tener moliendo e corriente. Y aunque se diga 15.000 ducados no me alargo, porque es menester tener continuamente 80 a 100 negros, aún 120, e algunos más, para que mejor anden aviadas. E allí cerca un buen hato o dos de vacas, de 1000 o 2.000 o 3.000 dellas que coma el ingenio; allende de la mucha costa de los oficiales o maestros que hacen el azúcar, y de carretas para acarrear la caña al molino e para traer leña, e gente continua que labre el pan e cure y riegue las cañas, e otras cosas necesarias y de continuos gastos [...] (Fernández de Oviedo, 1535)⁷⁹³.*

De esta forma, el ingenio fue adquiriendo cada vez mayor tamaño para albergar los alojamientos de los trabajadores libres y esclavos, además debía tener campos dedicados a la obtención de maíz y otros cultivos con los que alimentar personas y animales, debía tener estancias de ganado para satisfacer la demanda de carne de los trabajadores y proporcionar la fuerza animal necesaria para el acarreo de leña, caña y todos los suministros necesarios para el ingenio, también albergaba la casa del molino para la caña, incluso en algunos casos existía un molino de caña y otro de cereal, había también una casa de calderas y otra de purgación, etc. Se encontraba también en el ingenio la casa del señor de ingenio, del mayordomo del ingenio, y cuando el número de personas lo requería, incluso existía iglesia en el ingenio. De esta forma, en 1547 muere Hernando Gorjón, dueño del ingenio Santiago de la Paz, en Santo Domingo, y en la documentación de su testamento, se mencionan la casa de ingenio o molienda, la de espumas y la de purgar⁷⁹⁴.

Esta separación y especialización del trabajo en varias casas diferentes se corresponde con el modelo de ingenio que existía en Canarias durante el siglo XVI. Asimismo el vocabulario en términos de tecnología azucarera de las islas Afortunadas todavía persiste en la isla de Puerto Rico. Como ejemplo, de este legado léxico de Canarias, se pueden mencionar las palabras *chumaceras* (muescas en las que se insertaban los ejes de las mazas laterales del trapiche), *hornallas* (pailas) o *mijarra/manjurria* (palos que se ataban al animal que impulsaba el molino y al eje rotor), entre otras⁷⁹⁵.

⁷⁹³ Fernández de Oviedo, G., citado por López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 202.

⁷⁹⁴ Documento mencionado por Levi Marrero, p. 313, y citado en López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 203.

⁷⁹⁵ Álvarez Nazario, M. (1982): *Orígenes del Español en Puerto Rico (siglos XVI y XVII)*. Río Piedras, Editorial Universitaria, p. 330, citado por López Morales, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, p. 204.

Para mantener en funcionamiento los ingenios era necesaria la intervención de una serie de operarios especializados en la fabricación de azúcar. El principal de ellos era el *mayordomo*, que se ocupaba de la coordinación y control de todas las operaciones para la fabricación del azúcar y que frecuentemente era español. El asistente del mayordomo o *mandador* y los *maestros de azúcar y de templar* o de las diversas operaciones del azúcar eran cargos desempeñados por españoles, portugueses o bien esclavos de confianza formados en el propio ingenio. Los otros oficios que intervenían: *tacheros, caldereros, purgadores, moledor, preñeros, sabidor del caldo, encajador, tumbadores, carreteros, herreros, maestros de hacer ladrillos o tejas, vaqueros, pastores, gañanes*, etc. podían ser desempeñados por indígenas cuyo servicio personal había sido asignado al señor de ingenio en repartimiento o encomienda, o bien esclavos, tanto negros como indígenas o bien indios que se alquilaban para determinados trabajos.

A lo largo del siglo XVI el proceso de industrialización de los ingenios azucareros avanzó de forma progresiva. Sin embargo, el refinado no debía hacerse suficientemente bien en América, de ahí que se desarrolle en Sevilla una importante industria de refinería de azúcar. En la primera mitad del siglo XVI fueron frecuentes las exportaciones de azúcar sin refinar, incluso mezclado con sus propias mieles. En España y los otros países europeos se demandaba un producto de mayor calidad, por ello, los banqueros y grandes capitalistas asentados en Sevilla, que eran el soporte financiero del azúcar americano, invirtieron en la instalación de grandes refinerías en esta ciudad.

Sin embargo, los refinadores controlaban gran parte de la producción de azúcar de alta calidad y con ello, su precio. Retenían el producto sacando pequeñas cantidades al mercado local, de forma que su precio se mantenía alto, así se aseguraban grandes ganancias. En 1541, el Ayuntamiento de Sevilla intentó prohibir el refinado de azúcar, para que aumentase la cantidad de ésta en el mercado y bajasen los precios. Sucesivas disposiciones del consistorio fueron encaminadas al mismo fin, la erradicación del refinado de azúcar en Sevilla⁷⁹⁶.

El azúcar procedente de las Antillas no solía ser de buena calidad, requería un proceso de refinado previo a su comercialización. Sin ello, su venta era difícil. Por tanto, aunque la actividad de refinado se mantuvo en Sevilla en la segunda mitad del siglo XVI, a pesar de la prohibición del Cabildo, las Antillas disminuyeron sus tratos de azúcar con dicha ciudad. La industria azucarera antillana que tradicionalmente tenía un alto nivel de endeudamiento por sus grandes requerimientos de mano de obra y leña, empezó a pasar grandes dificultades, hasta que en la última década del siglo XVI sufrió la dura compe-

⁷⁹⁶ Del Río Moreno, J. L. (1989): *Refinerías de Azúcar en Sevilla (s. XVI-XVII)*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril, pp. 131-155.

tencia de la producción cubana, de forma que, sólo las explotaciones de mayor tamaño, más rentables y cerca de los puertos principales se mantuvieron.

La Audiencia de Santo Domingo había solicitado en repetidas ocasiones a la Corona la provisión de un *lealdador* que certificase las calidades de los azúcares exportados, en un intento de salvar esta industria. Sin embargo, estas peticiones no fueron concedidas.

En Nueva España, se contó desde los inicios de las factorías de azúcar con un *lealdador*, evitando de esta forma los fraudes en la venta del producto y, reduciendo su dependencia comercial de las refinerías de Sevilla.

El hecho de tener que moler la caña primero y prensarla después implicaba dos operaciones y por tanto, doble tiempo y doble necesidad de mano de obra que si estas acciones se realizasen en un solo paso. Ello repercutía también en ocasiones en la calidad del producto, ya que cuanto más tiempo pasase entre el corte de una zafra y su molienda menor sería el contenido final de azúcar y, por tanto, el precio obtenido por la producción. Por ello, era importante reducir el tiempo entre la molienda y el prensado para procesar mayores cantidades en menos tiempo. A partir de un tiempo de tres días entre corte y molienda, disminuía el contenido en azúcar de la planta.

Inicialmente los molinos americanos utilizaban las mismas técnicas empleadas en España en la producción de aceite en las almazaras.

Sin embargo, aproximadamente en 1570 surge una nueva tecnología en Brasil que permite realizar molido y prensado en una sola operación. Se trata de los ingenios de cilindros que se extendieron rápidamente por todas las instalaciones azucareras americanas⁷⁹⁷.

Los cilindros permitían aprovechar toda la estructura de los molinos existentes, cambiando sólo los elementos de molturación. Por ello, no suponían una gran inversión y, sin embargo, economizaban mano de obra y tiempo al eliminar una etapa del procesado.

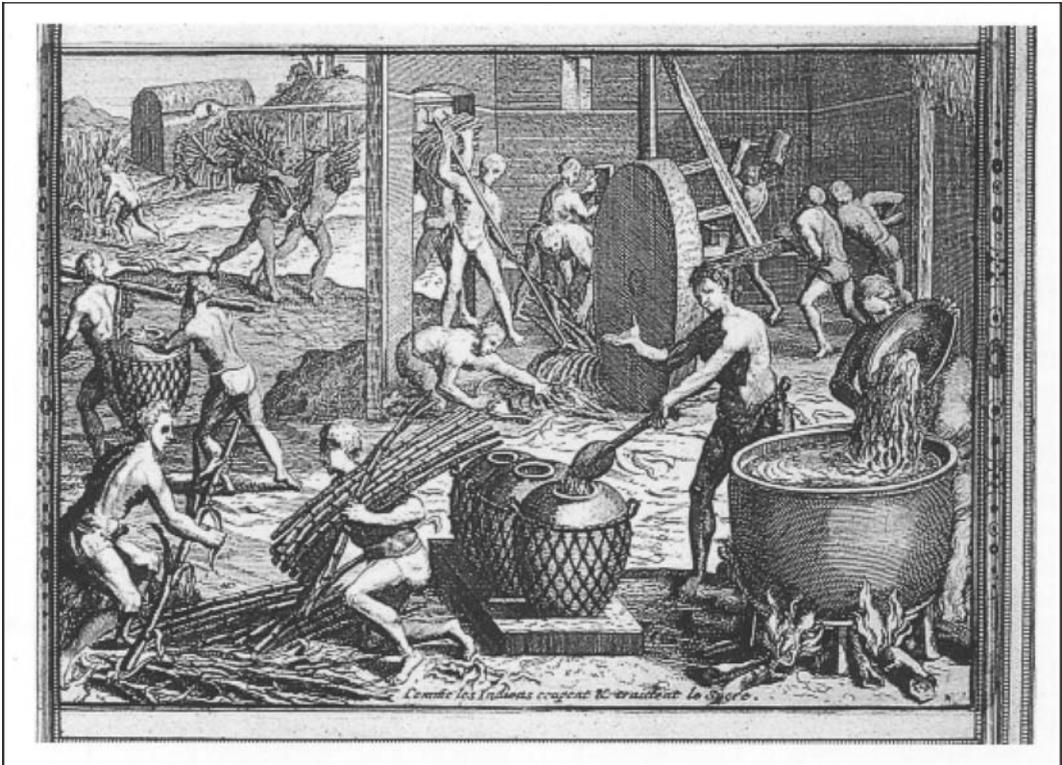
Los ingenios de cilindros iniciales consistían en dos cilindros o *mazas* de madera colocados horizontalmente. La caña se introducía entre los dos cilindros, de forma que controlando la separación entre ambos podía quedar la caña completamente exprimida en una sola operación. Normalmente eran necesarias varias pasadas para dejar la caña completamente agotada, por ello, un operario estaba en la parte de delante introduciendo caña y otro en la de atrás recogiénola y volviendo hacia la parte delantera para pasar de nuevo la caña por el cilindro, esta operación se realizaba tantas veces como fuese necesario para extraer el jugo.

En 1595 se publica una obra de Theodor de Bry, que se reproduce en la figura 4.26. Representa un ingenio azucarero –González Tascón estima que probablemente de la isla Espa-

⁷⁹⁷ González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 367.

ñola—, en el que se aprecia una muela vertical movida por hombres y, en el fondo de la imagen, un rueda hidráulica vertical de las que accionaban los molinos americanos. Estas ruedas hidráulicas verticales se empleaban frecuentemente para alimentar los molinos de rodillos⁷⁹⁸.

Figura 4.26. La fabricación del azúcar, obra de Theodor de Bry, El descubrimiento del Nuevo Mundo, 1494-1595, Biblioteca Nacional, Madrid



Fuente: *Ingenios y Máquinas para la Industria, en Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas*. Ingeniería y Obras Públicas en la época de Felipe II, de Ignacio González Tascón⁷⁹⁹.

Aunque la introducción del laminador de dos cilindros fue un gran adelanto, en breve esta tecnología se perfeccionó. Se desarrollaron los molinos de tres mazas que permitían circular de nuevo la caña entre los cilindros sin necesidad de que los hombres se movieran, ya que se

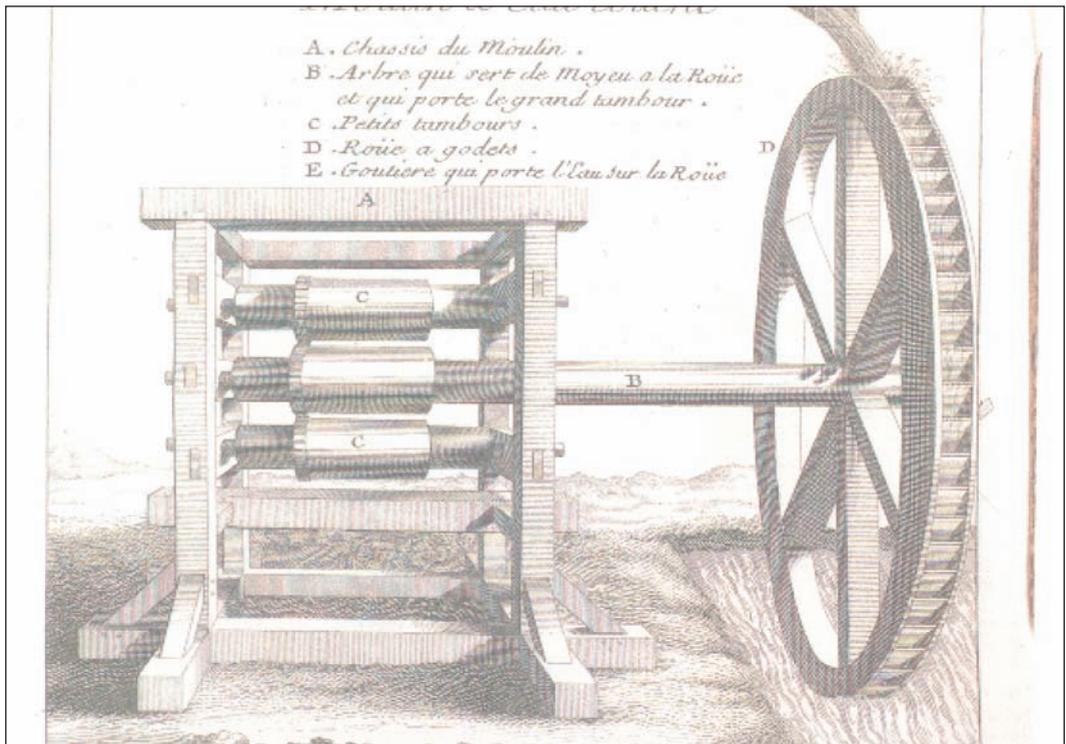
⁷⁹⁸ Grabado original de Theodor de Bry perteneciente a la colección *De ontdekking van Nieuwe Wereld* [El Descubrimiento del Nuevo Mundo], realizado en 1494-1495, de González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., pp. 368-369.

⁷⁹⁹ González Tascón, I. (1998): *Ingenios y Máquinas para la Industria, en Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas*. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico, p. 256.

pasaba la caña una vez entre el cilindro superior y el central y otra entre el central y el inferior. Fuera ya del periodo de estudio, este tipo de molinos se utilizaba en Cuba en 1613⁸⁰⁰.

Estos laminadores horizontales de cilindros tenían la ventaja de que la planta se introducía cómodamente, aunque sufrían frecuentes roturas debido a la fragilidad del eje horizontal y a las dificultades para arriistrar. Por esta razón, rápidamente se impusieron los molinos de tres ejes verticales en toda América. En este tipo, era más difícil introducir la planta pero se arriostraban fácilmente evitando las roturas.

Figura 4.27. Representación de un trapiche hidráulico con tres mazas horizontales, extraído de la obra de Jean Baptiste Labat, *Nouveau Voyage aux Iles de l’Amerique*, París, 1722, tomado de la reproducción existente en *Ingeniería Española en Ultramar* de Ignacio González Tascón



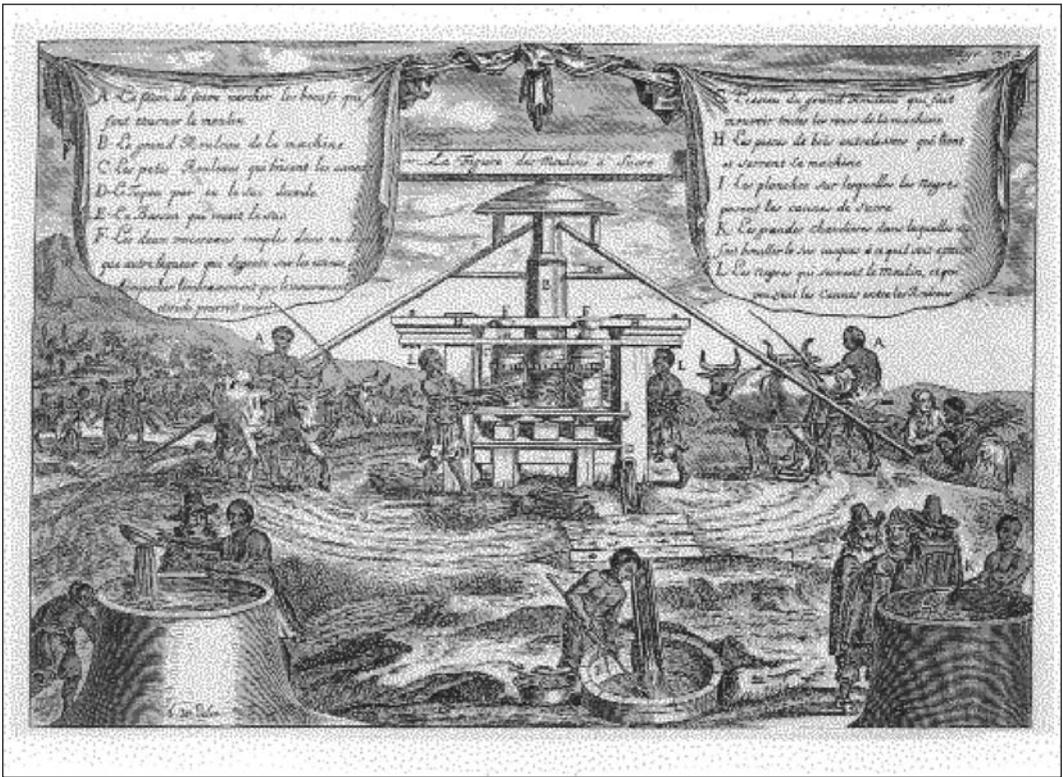
Fuente: *Ingeniería Española en Ultramar* de Ignacio González Tascón⁸⁰¹.

⁸⁰⁰ Moreno Fraguinals, M. (1978): *El Ingenio*, (3 vols.). La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, vol. I, p. 79, citado por González Tascón, I., 1992, *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 368.

⁸⁰¹ González Tascón, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A., p. 369.

En las figuras 4.28 y 4.29 se reproducen molinos de tres cilindros verticales como los que se utilizaban en América, de sangre y de agua respectivamente, éste último accionado mediante rueda vertical.

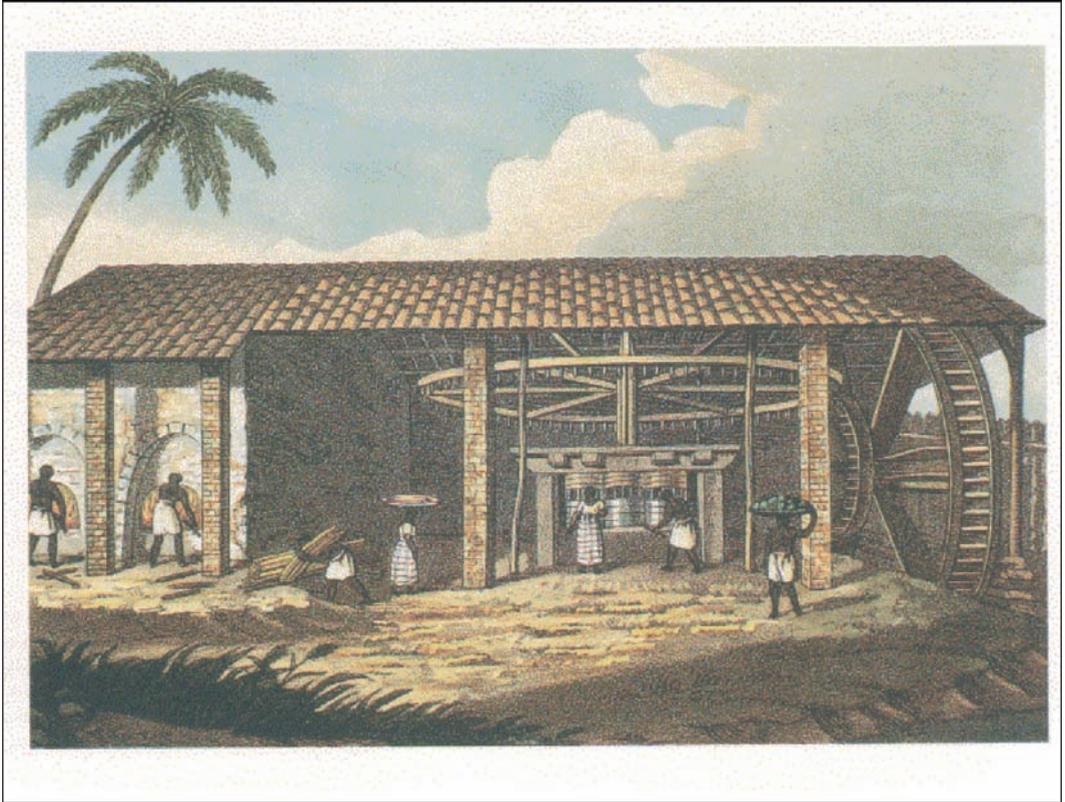
Figura 4.28. Ingenio de 3 mazas verticales accionado por animales, procedente de la obra de Charles Cesar de Rochefort, *Histoire Naturelle et Morale des Iles Antilles*, 1665, Real Jardín Botánico, Madrid, tomado de la reproducción presente en *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar*, de Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez



Fuente: *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar* de Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez⁸⁰².

⁸⁰² González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunwerg, p. 103.

Figura 4.29. Ingenio de tres mazas verticales movido por rueda hidráulica vertical, procedente de Voyages dans la partie septentrionale du Brésil, depuis 1809 jusqu'en 1815, traduit de l'anglais par M.A. Jay, Chez Delaunay, 1818, Paris, Biblioteca Nacional, Madrid, tomado de la reproducción presente en El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar, de Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez



Fuente: *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar* de Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez⁸⁰³.

⁸⁰³ González Tascón, I., y Fernández Pérez, J. (1990): *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunwerg, p. 104.

4.3. TECNOLOGÍA ENOLÓGICA

4.3.1. IMPORTANCIA DEL VINO EN EL SIGLO XVI

El vino ha sido, desde la Antigüedad, un producto fundamental en la alimentación humana. Ya los hombres de la prehistoria conocían las bebidas fermentadas obtenidas a partir de ciertas frutas, entre ellas el vino como prueban los restos arqueológicos de piedras utilizadas para estrujar las uvas.

En Grecia y Roma era un producto muy apreciado e imprescindible en las reuniones entre personas influyentes. De esta forma, fueron famosos los vinos de Chíos, Lemnos, Cos o Creta. Los egipcios, fenicios o las antiguas civilizaciones de Mesopotamia también conocieron esta bebida.

Ya en la época de dominación romana, existían caldos muy apreciados en España como los de Tarragona y Sagunto. En el siglo II, se exportaron a Italia veinte millones de ánforas de vino procedentes de la región Bética.

A lo largo de los siglos su consumo se fue extendiendo por todo el continente europeo, convirtiéndose en un producto esencial en la alimentación. En la Edad Media, la ingestión de vino perdió el carácter festivo que había tenido en la Antigüedad Clásica, para convertirse en un nutriente fundamental. Además, el marcado sentido religioso que impregnaba la vida medieval, lo convirtió en un producto básico por la necesidad que tenían los creyentes para su utilización en la misa.

El consumo del vino como producto alimenticio era tan general, en el medievo, que entre los impuestos recogidos de los productos principales para sustentar el clero, se contaba especialmente con los *diezmos del vino*, junto con los del pan y el aceite.

En España, en la Edad Media, el vino era un producto de consumo generalizado que desempeñaba un papel importante en la alimentación por su aporte energético y proteico.

La elaboración de esta bebida era algo conocido entre la mayoría de los españoles. Aunque hubiera grandes productores vinícolas que vendiesen cantidades importantes, existía una cultura de pequeñas bodegas locales o familiares en las que muchos habitantes preparaban su propio vino. De ahí, que por conocer en sus casas o pueblos las técnicas de elaboración del vino, les resultase fácil trasladarlas al Nuevo Continente, ya que era posible su fabricación sin necesidad de grandes aparejos y sin recurrir a técnicos especializados.

4.3.2. TECNOLOGÍA ENOLÓGICA EN EL SIGLO XVI EN ESPAÑA

En el siglo XVI, los agricultores o propietarios agrícolas solían fabricar su propio vino. Para ello, disponían en los sótanos o partes más frescas de las casas o haciendas las bodegas, tanto aquellas destinadas a la fabricación del vino como a su conservación.

La uva, tanto durante la vendimia como una vez en el lagar para ser pisada, debía limpiarse apartando aquellas impurezas como restos de hojas, tallos, etc. que pudiese llevar añadidas y que podían incorporar sabores y olores no deseados en el producto final: *Los vendimiadores siempre tengan este aviso de quitar de los racimos las hojas, los agraces, lo podrido, lo seco, las uvas apedreadas y añubladas; y lo que ellos acaso no vieren, mírenlo los que pisan y desgranar y limpian al gamellón o xarahiz; y esto les avise siempre el señor; que estas cosas si las dexan dañan mucho el vino así en sabor y bondad como en su tura* (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁰⁴.

Una vez recolectada y limpia la uva se pisaba en el lagar, aunque esta operación podía realizarse directamente en bodegas próximas a los lugares de vendimia, en las bodegas de las casas o en otro tipo de instalaciones.

El vendimiar es de tres maneras, la una es como hacen en Córdoba, que en las viñas tienen sus casas, que llaman lagares, con sus bodegas y xarahices y aún sótanos; allí hacen su vino y lo cuecen y lo asientan, y al tiempo del trassegar traen lo limpio a casa; y si allí hay buen recaudo que se haga limpio y bien, esto es lo mejor de todo [...] esto tal es bueno para las viñas que están lexos, que de las que están cerca de casa a casa lo pueden traer; y en las viñas que hay este aderezo quédase la casca para estiércol para las viñas desde bien podrido, o para las palomas si allí hay palomar [...]. Aquí en Talavera y en otras partes usan traer la uva a casa, y allí, en sus gamellones o pilas, lo echan y pisan, y esto es bueno onde no está la viña más lexos de a legua, que onde está la viña más lexana de casa no es bueno, que desperdicia mucho mosto y aún es más costa (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁰⁵.

El pisado de la uva solía ser realizado por personas que se introducían en las pilas donde se encontraba la fruta: *El que pisare sea hombre y no mujer; mancebo de buena fuerza que estruje bien la uva, limpio, traiga muy bien lavadas las piernas y salga las menos veces que pudiere del xarahiz, y traya ropa limpia no se le caya en la uva algún contino de los que da de comer de su cuerpo como el pelícano* (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁰⁶.

⁸⁰⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 84.

⁸⁰⁵ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 84.

⁸⁰⁶ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 85.

Figura 4.30. Bodega en superficie para guardar barricas de roble



Fuente: Enciclopedia del vino.

En las grandes explotaciones para agotar completamente la uva, se recurría a prensas de palanca o de tornillo, o combinaciones de ambas, como las que se presentan a continuación en las figuras 4.31, 4.32 y 4.33.

Figura 4.31. Prensa de palanca de un antiguo lagar canario



Fuente: Enciclopedia del vino.

Figura 4.32. Prensa de tornillo



Fuente: Enciclopedia del vino.

Figura 4.33. Prensa vertical de tornillo del siglo XVI. Museo de Vilafranca del Penedés



Fuente: Enciclopedia del vino.

Para dejar completamente agotada la uva eran necesarias varias pasadas en la prensa, normalmente hasta seis o siete veces.

Una vez obtenido el mosto, para la obtención del vino debía realizarse la fermentación: *Del cocer hay dos maneras: una que echan el mosto sin casca a cocer, y desto se hace el vino claro como agua y de más tura y no suele tener tantos vicios; y porque asiente bien y salga más purificado y claro, échanle tanta casca cuanto cubra el agujero del cañillero por donde lo han de trasegar, y sea tal la casca de muy buena uva, o hacen el cañillero alto algo para que el assiento no llegue a él al tiempo del trasegar y a esto no le echan cascacas ningunas. Lo que se cuece con casca sale más ruyo, de color como de oro, y de más fuerza, mas no de tanta dura; y esto en estando assentado lo trasienguen porque no tome el sabor de la casca; que cuanto más el vino después de assentado está sobre la madre, tanto es de menos tura, excepto si no es algún vino de malas uvas y si lo pasan por alguna casca de otra mejor uva, déxenlo estar algunos días porque se haga mejor. Dice el Crecentino que en algunas tierras usan pisar las uvas y con sus escobajos las echan a cocer en sus tinas; más él mucho lo reprehende y con razón. No es menos lo que yo vi en un lugar que llaman Sancta María del Campo [...] (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁰⁷.*

La fermentación debe ocurrir en un pequeño margen de temperatura y humedad ambiental, para que no sea demasiado rápida pero tampoco se detenga. En los siglos XV y XVI se conocía la importancia del espacio donde tenía lugar la fermentación: la bodega, que era también el sitio donde permanecía después almacenado el vino obtenido o se sometía a crianza en los casos que así lo requiriesen.

Una de las cosas principales para la conserva del buen vino es el lugar en que se ha de guardar; y si éste no es tal como debe, poco aprovecha cualquier buena diligencia que al vendimiar se haya hecho así en escoger la uva como en cogerla a su tiempo [...]. Las bodegas son de una de dos maneras: una soterraña y otra sobre tierra. La soterraña de tres maneras: o cavada en peña viva, y ésta es la mejor, como las hay en Sutria, cerca de Roma, y en el Piamonte, en un lugar que se llama las Ferreras, cerca de Susa, y en otras muchas partes; y digo que estas tales son las mejores porque en verano tienen el vino muy frío y en el invierno están callentes. Otras son so tierra cavadas onde hay una arcilla o barro recio, y éstas son asimesmo muy frías, cuales las hay en Campos, más suelen ser húmidas, e esto es malo para onde hay vino. Otras de bóveda so tierra o de madera, y las de bóveda son mejores. La otra hechura de bodega llaman soterraño y esta tal es de grande trabajo, por el enterrar y desenterrar las vasijas, y para estas tales quiere ser la tierra en que las sotierren arenisca por ser fría, y si fuere otra manera de tierra, mézclenme arena en lo hondo y a los lados de la tinaja. Es la otra suerte de bodega tener las vasijas sobre la tierra, y para esto ha de ser la bodega muy fría y muy más cerrada y onde nunca entre viento si no fuere cierzo. Toda bodega, para ser buena, sea de cualquier hechura que sea ha de ser desta manera:

⁸⁰⁷ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 85.

honda, fría, enxuta, oscura, de gruesas paredes, muy sano el tejado, y si es doblado es muy mejor; lexos de baños, de establos, de muladares, de albañares, de pozos, de humo, de troxes, de árboles, mayormente de higueras o cabrahigos (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁰⁸.

Alonso de Herrera establece las características idóneas de la bodega. Esta no debe recibir sol directo, ni estar nunca demasiado caliente o fría, ni tener humedad o estar próxima a malos olores y debe tener la ventilación adecuada. Además Alonso de Herrera, recomienda que la bodega mantenga siempre excelentes condiciones de limpieza e higiene y que tenga sus apartados: *uno para cocer, otro para lo claro, otro para lo reposado y que ha de permanecer* (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁰⁹.

En cuanto a los recipientes en los que se guardaba el vino durante la fermentación o guarda, podían ser de dos tipos: tinajas de barro o cubas de madera. Ambas debían prepararse antes de introducir el vino en ellas, para ello debían limpiarse muy bien y proteger su superficie recubriéndola con pez hasta quedar completamente estanca e impermeabilizada.

Figura 4.34. Cuba del siglo XV que se conserva en el Museo del vino de Vilafranca del Penedés



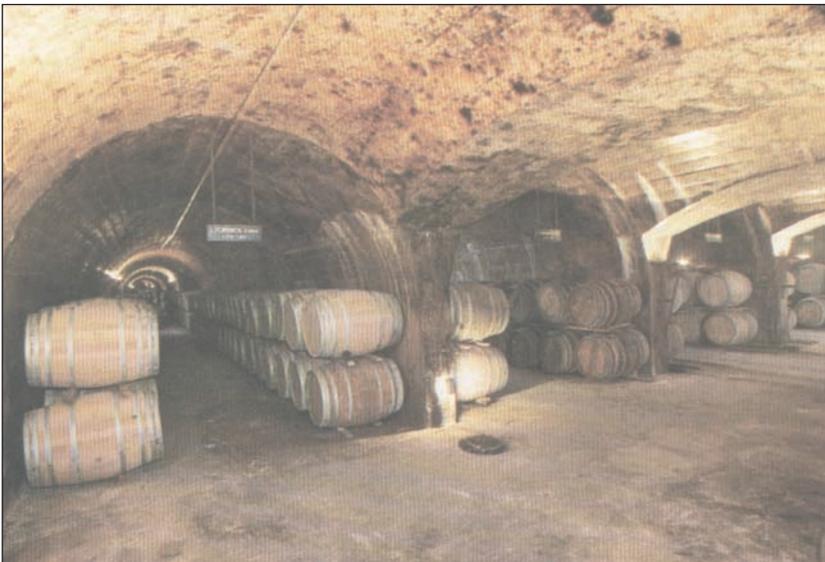
Fuente: Enciclopedia del vino.

⁸⁰⁸ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 86.

⁸⁰⁹ Alonso de Herrera, G., (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 86.

El uso de cubas de madera o tinajas de barro dependía de las disponibilidades y del tipo de vino que se quisiera obtener: *De dos maneras son las vasijas para cocer o tener el vino. Las unas son de madera que llaman cubas, otras son de barro. De las cubas sale más oloroso el vino que de las tinajas, mas en las tinajas no se enmohece tanto como en las cubas, ni aún las tinajas no tienen en sí tanta costa ni peligro como las cubas; que las cubas cada año se quieren enarcar y pegar muy contino; allende desto, por ser muy peligrosas siempre onde quiere que hay cubas porque muchas veces revientan arcos o se rezuman, han de tener sogas gordas de cáñamo muy fuertes aparejadas para si el arco quebrare se la echan por su garrote que apriete, y tengan asimismo cerros de cáñamo para apretarlas si se rezumaren y sebo de cabrón para que con ello la unten las junturas, que lo tal tiene mucho cuerpo y cierra más que otro ninguno; y donde cubas hubiere duerma el bodeguero, porque si alguna destas cosas acaesciere acorra presto. Las tinajas son muy más seguras, que muy pocas veces revientan, y son de muy poca costa, que en una vez que las peguen bien, duran por quince y veinte años; quieren ser hechas de un barro arenisco, digo mezclado con arena muy menuda y sean muy cocidas, que serán más ligeras de traer de un cabo a otro y no se beben el vino. Las vasijas que son para cocer el vino han de ser de boca anchas, grandes y ventradas, y las que son para guardar vino, angostas de boca, altas de cuello y bien redondas [...]* (Alonso de Herrera, 1513)⁸¹⁰.

Figura 4.35. Cava subterránea de crianza en barricas de roble

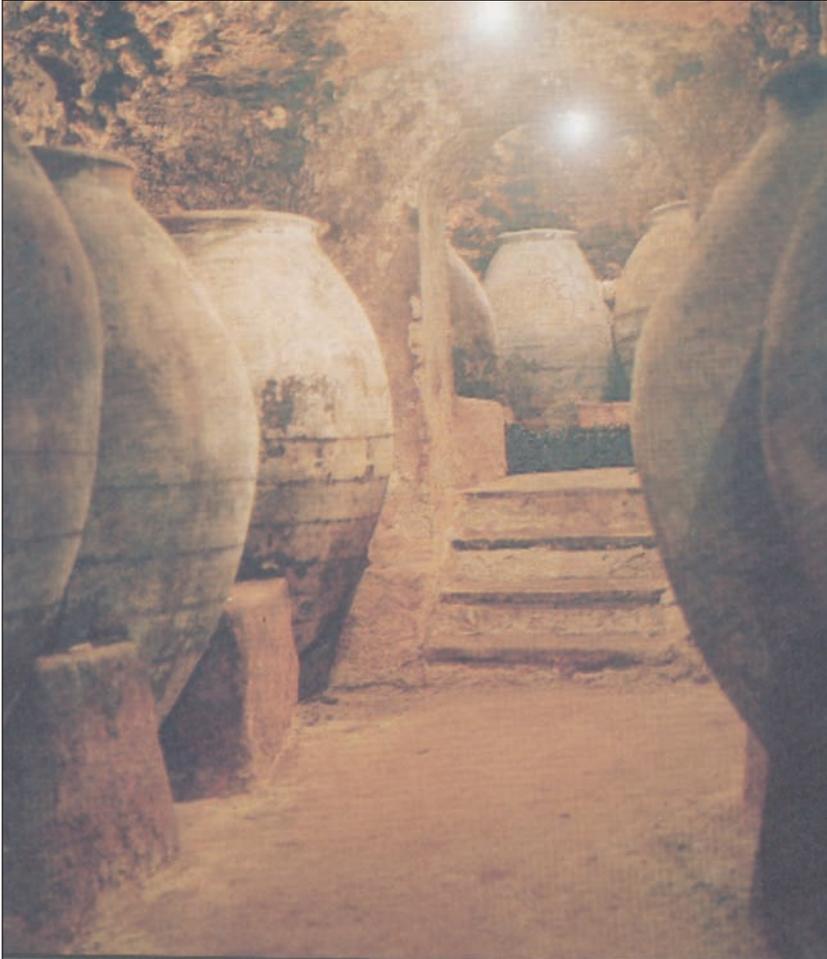


Fuente: Enciclopedia del vino.

⁸¹⁰ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 86-87.

Las mejores tinajas procedían de La Mancha, concretamente las más famosas eran las de El Toboso, según afirma María Isabel Mijares en la Enciclopedia del vino⁸¹¹.

Figura 4.36. Tinajas de vino guardadas en bodega subterránea



Fuente: Enciclopedia del vino.

En cuanto a los procesos de filtración necesarios para la fabricación del vino se realizaban pasando el vino a través de telas o mantas. En general, este proceso podía realizarse antes de introducirse el vino en el depósito donde iba a fermentar o bien antes de los distintos trasiegos que sufriese o, por último, una vez terminado y asentado, antes de su almacenamiento o expedición.

⁸¹¹ Mijares, M.I., 1987, *Los vinos de Madrid. Enciclopedia del vino*. Barcelona, Ediciones Orbis, T. 4 , p. 281.

Cada vino se corregía de acuerdo con su zona de procedencia y calidad. En cada lugar de España y, casi en cada casa, la elaboración tenía sus propios secretos. También se adicionaban hierbas que añadieran olores deseables al vino.

En cuanto a los momentos para los trasiegos y filtraciones del vino, cada bodeguero tenía su propio método para decidirlos: *Hagan en la bodega enderredor de las paredes un poyo de ladrillo o piedra tan ancho que quepan en él las tinajas o cubas y assiéntenlas allí de tal manera que entre una y otra pueda andar una persona, y sea el poyo alto dos palmos no más; y las tinajas, para cocer es bien que tengan el canillero bien baxo, mayormente si cuecen con casca, porque no tenga necessidad de tumbarla al trasegar; y las que son de blanco vayan assentadas en un lugar, y las de lo tinto en otro, que no estén mezcladas; y las unas tengan un mecedor y las otras otro; y cuando las mecieren, siempre comiencen de lo mejor y luego a lo no tal y nunca por el contrario, y laven luego el mecedor y tórnenle a la primera, y antes que comiencen a mecer miren si ha caído alguna sabandija dentro, que muchas veces caen y con aquel tufo de vino no pueden salir y ahóganse, y si no miran primero, mecen el vino y dáñalo y aún aponzónalo muchas veces, y para esto es bien que estén cubiertas con algún paño o cosa delgada. Asimismo cuando mecieren quiten todas las cascás que están secas en los borcellares de la vasija porque éstas acedan mucho el vino; y nunca para cocer las hinchan hasta arriba; y porque si se salieren, tengan para cada linaje de vino aparejada una vasijuela en que las amengüen algo. Del trasegar cualquiera se sabe el tiempo conveniente. En este tiempo del cocer se puede dar cualquier gentil y suave olor al vino. Unos muelen clavos o los quebrantan, y en un pañecico limpio de lino los cuelgan con un hilo atado de la tinaja o vasija, asimesmo gengibre o canela. Otros ponen hojas de rosas, otros almizcle, [...] (Alonso de Herrera, 1513)⁸¹².*

En el párrafo anterior, de las *Obras de Agricultura*, el vocablo *mecer* parece corresponder a la práctica del remontado, necesaria en la Edad Media para reducir la temperatura de fermentación y evitar que ésta se parase, ya que no se disponía de sistemas de refrigeración artificial.

Para conseguir un buen vino, era necesario controlar la evolución del vino en cada momento, para ello se extraía una pequeña muestra: *Hagan en la cobertura un pequeño agujero y tomen una caña delgada tan larga que llegue al suelo de la vasija y vaya hueca y métanla hasta el hondo, teniendo tapado el agujero de arriba con el pulgar, y dende a poco quite el dedo y chupe hacia arriba hasta que vengan las heces o asiento del vino; y si están de buen olor y sabor, tengan buena esperanza de vino, o por el contrario, si no están tales (Alonso de Herrera, 1513)⁸¹³.*

⁸¹² Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 88.

⁸¹³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 91.

Ya en el siglo XVI, se corregía el color del vino mediante la incorporación de huevo, claras en el caso del vino blanco. Esta práctica que se recoge en el manual de Alonso de Herrera se ha mantenido a lo largo de los siglos en algunas regiones españolas.

En la Edad Media se consumían vinos de bajo grado alcohólico, normalmente de entre ocho y nueve grados. En los siglos XV y XVI los vinos predominantes eran blancos y de baja acidez, por ello, se conservaban en buen estado durante poco tiempo, prácticamente unos meses después de la cosecha. Por consiguiente, debido a su pérdida de calidad sensorial, a partir de la primavera podían tomarse mezclados con fruta o algún agente que enmascarase los olores y sabores no deseados, probablemente avinagrados⁸¹⁴.

4.3.3. INTRODUCCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ENOLÓGICA EN AMÉRICA

Parece lógico que, en América, los conquistadores desearan beber aquel producto al que estaban habituados y que tanto apreciaban y, cuya obtención estaba muy justificada para la celebración de las misas.

El cultivo de la vid se introdujo en América desde los primeros años de la conquista. La razón de ello fue fundamentalmente el interés que los conquistadores tenían en la obtención del vino para consumirlo en sus propias mesas y para la celebración de los servicios religiosos.

En 1524, Hernán Cortés ordenó en México a todos los españoles que cultivasen cepas y elaborasen su propio vino para el consumo doméstico y la celebración de la misa. De hecho actualmente todavía se vinifica en algunos países con variedades de uva vinícolas que fueron introducidas por los españoles en el período colonial. Esto ocurre en Chile con la variedad *país*, en Argentina con la variedad *criolla*, y en México y California con la variedad *mission o misión*⁸¹⁵. De hecho, el vino estuvo entre los primeros productos que se sometieron a diezmo, precisamente porque los españoles que fueron al Nuevo Continente lo consideraban imprescindible.

En poco tiempo se obtenían vinos en México. En 1593 en Coahuila (México) existía una bodega dedicada a la comercialización y venta de caldos⁸¹⁶.

La tecnología enológica se fue propagando por América del Sur y en cuanto se obtuvieron buenos caldos en Perú, Argentina y Chile, el comercio español de vino con América, fundamentalmente procedente de Andalucía y Canarias se resintió, por lo cual la Corona intentó proteger la cuota de mercado de los vinos exportados.

⁸¹⁴ Peñín, J. (1987); *Iniciación al vino, Enciclopedia del vino*. Barcelona, Ediciones Orbis, T. 1, pp. 10, 11 y 12.

⁸¹⁵ Peñín, J. (1987); *Iniciación al vino, Enciclopedia del vino*. Barcelona, Ediciones Orbis, T. 1, pp. 12 y 13.

⁸¹⁶ Peñín, J. (1987); *Iniciación al vino, Enciclopedia del vino*. Barcelona, Ediciones Orbis, T. 1 .p. 113.

En 1551 se inició el cultivo de la vid en Perú y, al poco tiempo se obtuvieron los primeros vinos. Hacia finales de siglo los vinos peruanos eran ya famosos por su calidad y su precio era muy inferior a los que se importaban de España: *Luego que mostró la experiencia la grande abundancia con que se daba vino en este reino, se dieron los españoles a plantar cantidad de viñas, así en los valles desta costa del mar del Sur, como en los mediterráneos, particularmente de la provincia de los Charcas; y vale ya tan barato el vino, que en los valles donde se coge vale de tres a cuatro pesos la arroba; de manera que, vendido a tres pesos, corresponde a seis reales de España* (P. Cobo, 1653)⁸¹⁷.

En cuanto a la tecnología de vinificación utilizada en América, el testimonio del padre Cobo, indica que se hacían correcciones al vino de la misma forma que en España: *Unas de parrales bajos y otras de cepa [las viñas peruanas]; y en todas partes requiere la uva algún beneficio para hacerse vino; y así, en algunos valles la tienden después de cogida en esteras, y las tienen tres o cuatro días al sol; y en otros cuecen alguna cantidad de mosto y lo mezclan con lo demás; y en muchas partes echan algún yeso* (P. Cobo, 1653)⁸¹⁸.

En cuanto a la propia elaboración en sí, el padre Cobo nos informa que la uva se pisaba en lagares como en España y después, presumiblemente seguiría el proceso de vinificación normal. En su obra recoge un proceso de elaboración en el que se pisa la uva en sacos de manera que se filtra el jugo obtenido, mejorando con ello la calidad del vino: *En los valles de la Nasca han dado de pocos años acá en pisar la uva metida en costales o sacas de melinge, y sale el vino mucho más puro, claro y blanco, de manera que tiene cuatro reales más de valor cada botija que lo demás que no es de costales. Hallándome yo en aquellos valles, inquirí el origen desta invención, y fue, que como un indio no tuviese lagar en que pisar la uva de un parralillo suyo, a necesidad la pisó en unos costales de lienzo, y viendo que el vino que sacó hacía ventaja a lo demás, aprendieron los españoles de lo que el indio hizo por necesidad. Los vinos más preciosos deste reino son los de La Nasca, Paspaya, en la diócesis de los Charcas, Ica, Arequipa y Pisco; éste último es de más cuerpo, más cubierto y a propósito para pasar; por cuanto tiene mucho que gastar* (P. Cobo, 1653)⁸¹⁹.

Para finales de siglo, se obtenían en Perú todos los productos derivados de la uva: *Goza hoy esta tierra [Perú] con abundancia de todas las utilidades que resultan desta planta, a saber, de regalado fruto, de las pasas que hacen de uva mollar, de arrope, aguardiente, vinnagre y sobre todo de gran copia de vino; el cual, antes que acá se diera, se traía de España en botijas, y valía tan caro, que más rehusaba uno convidar huéspedes a su mesa por no dalles de beber, que por la costa que podía hacer en darles de comer* (P. Cobo, 1653)⁸²⁰.

⁸¹⁷ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

⁸¹⁸ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

⁸¹⁹ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

⁸²⁰ Cobo, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 392.

4.4. TECNOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS

4.4.1. ALMAZARAS

El aceite era un producto muy consumido en España en la Edad Media, formando junto con el vino y el pan de trigo, la trilogía básica de la dieta mediterránea.

En la época de la dominación romana ya hay constancia de la fabricación de aceite en España. De hecho, en el más antiguo libro de cocina “Recoquinaria” se menciona el excelente aceite de oliva producido en España⁸²¹.

En la Edad Media, la fabricación del aceite de oliva era una actividad fundamental en la industria agroalimentaria española. Se trataba de una elaboración que requería mucha mano de obra, tanto para la recolección y labores como para el propio procesado.

La fabricación era muy sencilla, de hecho, las únicas máquinas requeridas eran molinos y prensas para terminar el agotamiento del fruto.

Las aceitunas para aceite dixe que mientras más verdes están es mejor el aceite y nunca en el árbol se paran tales, que luego se pueda labrar el aceite, por eso hanlas de coger con tiempo y amontonarlas en un cabo limpio y es bien que esté ladrillado y acostado algo porque corra de allí el alpechín a otra parte, y haya onde se pueda ello recoger que es muy singular cosa como diré luego, porque si el alpechín está detenido con las acetunas daña mucho el sabor del aceite, y si a las aceitunas echan sal a vueltas despedirán mejor el alpechín y será el aceite más sabroso, y no empalagará tanto. Si mucho tiempo está el acetuna por labrar, menéenla de un cabo a otro y no se escaldará tanto ni tomará tanto moho, vaya el acetuna muy limpia de hoja, unos hacen aceite que llaman de talega, echando el acetuna en una talega recia de estopa y con agua muy callente pasan bien el acetuna, y sale el aceite sin quebrantar el cuesco y es muy mejor porque no toma el sabor de la pepita y no resquema, mientras más está el acetuna por labrar más rancioso se hace el aceite. Si al tiempo que el aceite se hace entra frío o viento no sale tanto aceite, por eso los molinos de aceite sean muy cerrados y cuando lo hacen, haya mucha jumbre y es buena de sus cuescos, y grande calor dentro (Alonso de Herrera, 1513)⁸²².

Además en el manuscrito medieval de Herrera se proponen diversos aditivos como sal o agua hirviendo entre otros, para corregirlo. Asimismo se proponen los trasiegos, en particular a vasijas que hayan tenido vinagre, como otro posible tratamiento para mejorarlo.

⁸²¹ Consejo Oleícola Internacional, *The Olive Tree, The Oil, The Olive*, Consejo Oleícola Internacional, (C.O.I.), Madrid, p. 14.

⁸²² Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, pp. 188-189.

La fabricación de aceite podía ser de tipo artesanal, como el procedimiento que se recoge a continuación en el manuscrito de *Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas: En Cataluña, después que han molido las olivas, que las tienen hechas una masa, ponen esa pasta de dentro de un saco muy grueso y, después, toman y ponen el saco dentro de un vaso, o de piedra o de madera, como mejor parece a cada uno. Y después, le echan encima agua caliente y, así, empieza a salir el aceite. Y, después, entra un hombre dentro de este vaso y, con los pies, empieza a ir pisando el saco, el cual es hecho de una cosa fuerte y recia. Y tienen en los pies, calzados, unos zuecos de madera, con muchos clavos hincados en el suelo del zueco. Y, con ir pisando y echando agua, van sacando el aceite de las olivas. Y, entonces, va uno, con un vaso muy delgado, cogiendo el aceite que va saliendo de las olivas. Y, así, van, después, con un vaso, que es llano, de alambre, sacando de encima de la agua. Y así van haciendo hasta que no dan de sí más aceite las olivas. Y después las ponen dentro de unos vasos hechos de esparto, lo que queda dentro del saco y, entonces, le vuelven a moler y ponerle, después de vuelto de moler, dentro de unas capazas de esparto, las cuales son redondas. Y, después, se ponen de ellas tres docenas, una sobre otra, de aquellas olivas molidas, y después se prensan con la imprimia, y así se va saliendo el aceite que había quedado en aquellas olivas molidas, que habían quedado* (Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas, finales del siglo XVI)⁸²³.

La descripción anterior corresponde al procedimiento denominado *por talega*, en el que se pisa la aceituna varias veces para extraer el aceite. Este método proporciona aceite de alta calidad pero muy poca cantidad⁸²⁴.

La extracción de aceite para la venta, ya que el autoconsumo solía hacerse en muchas ocasiones de forma artesanal, se hacía habitualmente lavando la aceituna con agua caliente y moliéndola. Así se obtenía el aceite de mejor calidad. Posteriormente la pasta resultante de la molienda se prensaba para obtener el aceite que aún quedaba aunque éste era de inferior calidad.

La aceituna, una vez recogida debía molerse lo antes posible, ya que cuanto más tiempo permaneciese en los trojes del molino, mayor sería su pérdida de calidad debido al enranciamiento de las grasas, oxidaciones, etc. Además de los procesos químicos que merman la calidad del aceite de oliva con el transcurso del tiempo, era importante evitar el contacto del aceite con los alpechines y con todo tipo de productos que pudiesen cederle aromas y sabores no deseados.

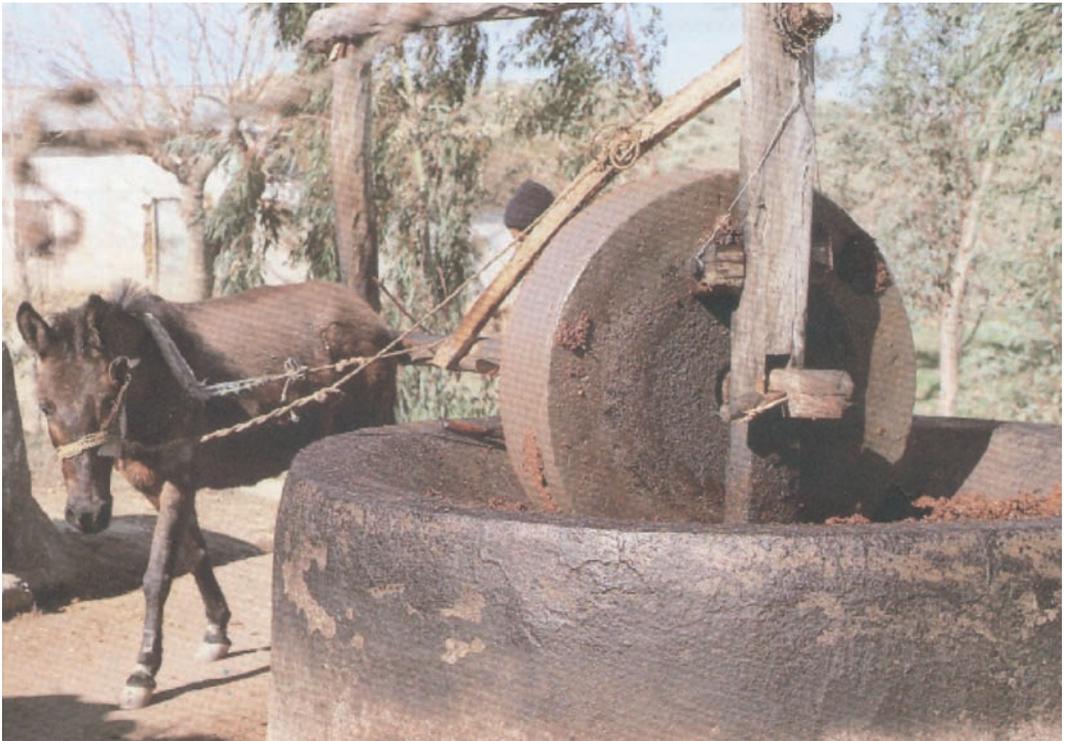
⁸²³ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 396.

⁸²⁴ González Tascón, I (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 245.

En cuanto a la molienda, en el período de estudio, se llevaba a cabo en molinos muy similares a los comentados anteriormente. En el caso del aceite las ruedas de piedra eran cilindros. Uno de ellos, el *rollo* se colocaba en posición vertical unido al eje de forma que girase solidariamente con él y de unos seis palmos de diámetro. La muela fija o *solero* consistía en un cilindro horizontal de piedra sobre el cual giraba la rueda móvil, rodeado de un borde de piedra que impedía la caída de la aceituna. El *solero* solía ser de unos diez palmos de diámetro⁸²⁵.

Atendiendo al sistema motor, en la fabricación de aceite se utilizaron *molinos de sangre*, movidos habitualmente por animales, y ruedas hidráulicas verticales y horizontales. En cuanto a las almazaras accionadas mediante mecanismos hidráulicos, se emplearon en aquellos lugares en los que el caudal de agua era suficiente para permitir su uso.

Figura 4.37. Molino de aceite de sangre



Fuente: *The Olive Tree, The Oil, The Olive*, Consejo Oleícola Internacional, (C.O.I.)⁸²⁶.

⁸²⁵ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 247.

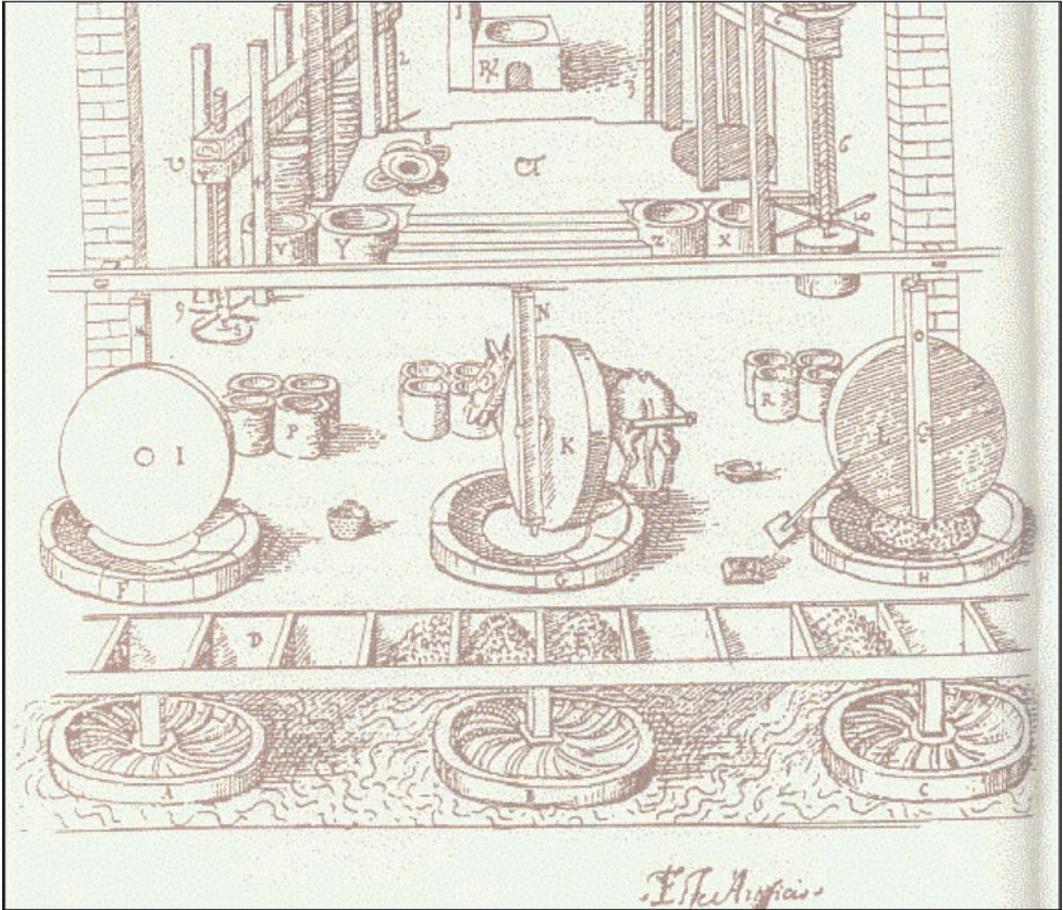
⁸²⁶ Consejo Oleícola Internacional, *The Olive Tree, The Oil, The Olive*. Madrid, Consejo Oleícola Internacional (C.O.I.), p. 45.

En el manuscrito de *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas* se menciona el uso de molinos de sangre y de agua y, aparecen reproducidos ambos modelos. En la figura 4.38, se presenta un molino que permite un accionamiento mediante sangre y agua para la molienda de las olivas que aparece en dicho manuscrito acompañado de la siguiente explicación: *Este artificio [fol.334r] de este molino de aceite, la cual invención es para sacar el aceite, como se ha dicho. Y está harto bien concertado para el efecto del sacar el aceite de las olivas. Aunque este artificio es muy llano para haberle de entender, por ser ello cosa de tanto provecho la he puesto y, también, por razón del concierto que tiene la oficina en el sacar del aceite. Y como este torno de aceite o molino, aunque propiamente se debe decir molino de aceite, por razón del moler primero las olivas, antes que se pueda sacar el aceite de ellas, de modo que la demostración es para agua, y de sangre, como la figura lo enseña, por razón de las letras que están en sus lugares. El primer rodete es A, el segundo B, el tercero es C, y el asiento donde se muele la oliva es D. Donde se muelen es EFGH, y donde se meten las olivas es E. Los ruellos o muelas es IKL, sus árboles MNO. Las pilas son PQR. Las libras ST. Las pilas donde reciben la aceite, y donde se pone limpio, apartado de la agua, VYZX, de modo que VX son las pilas que reciben el aceite que sale de las capazas. Los caracoles o árboles, con sus libras, que es 10.11, las cárceles donde están puestas, dentro de tierra, las libras. La U es un llano entre las dos imprimias. La caldera donde se caliente la agua es [símbolo sin identificar], y su chimenea es I. Y, por lo demás, se puede comprender por razón de las letras que van, en cada cosa señalada, con sus letras o números (Figura 245) (Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas, finales del siglo XVI)⁸²⁷.*

Este modelo podría responder a la necesidad, en algunas zonas de España, de este doble acoplamiento, de forma que en época de aguas, mientras el caudal fuese suficiente para mover el molino, se utilizasen con agua y, cuando esto no fuese posible, mediante la fuerza de los animales.

⁸²⁷ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 397.

Figura 4.38. Molino de aceite de agua y sangre



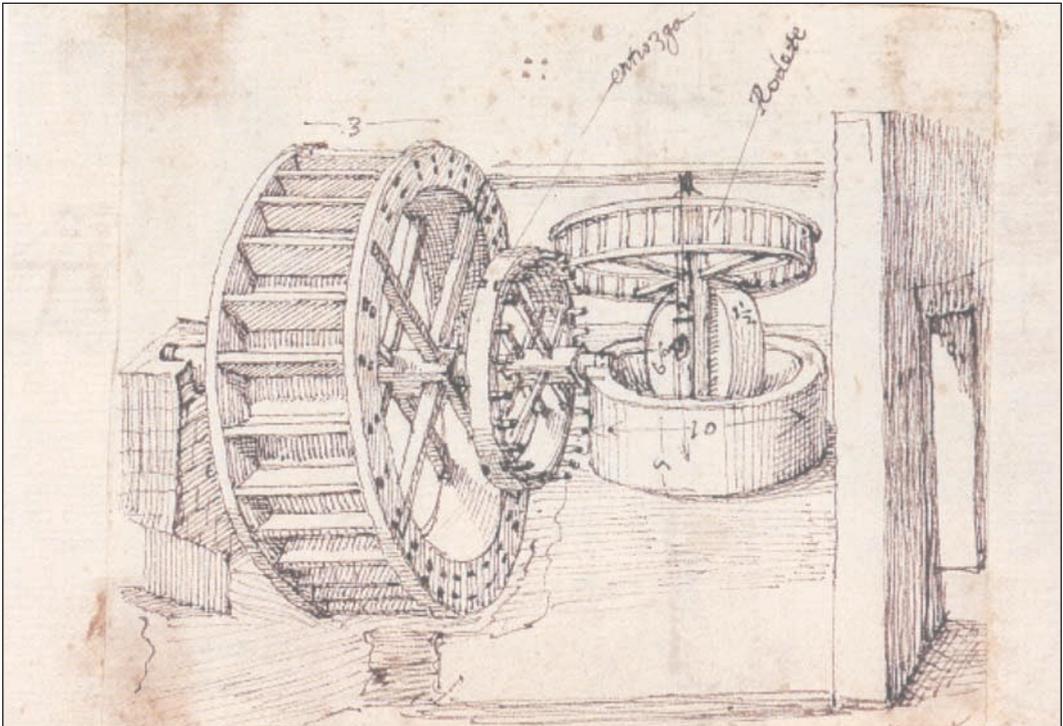
Fuente: *Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas*⁸²⁸.

Los *rodeznos* o ruedas hidráulicas horizontales tenían la ventaja de no necesitar engranajes de transmisión, ya que se acoplaban directamente al eje del *rollo*, de esta forma, se evitaban roturas y el mecanismo era más eficiente. Las ruedas verticales obligaban a utilizar engranajes para acoplar el movimiento, sin embargo, esto permitía reducir la velocidad de giro del rollo y adaptarla a unas diez revoluciones por minuto que permitía su mejor funcionamiento. Por ello, en algunos casos, se ponían engranajes reductores de velocidad en los *rodeznos* ya que la velocidad en ellos habitualmente era demasiado eleva-

⁸²⁸ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 397.

da para un buen funcionamiento⁸²⁹. En la figura 4.39 se reproduce un molino de aceite accionado mediante una rueda vertical, procedente de *Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas*⁸³⁰.

Figura 4.39. Molino de aceite de rueda vertical



Fuente: *Los Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas*⁸³¹.

Una vez molida la aceituna y, obtenido el aceite de mayor calidad procedente de la molienda, la pasta obtenida se prensaba en una prensa *de viga* o *de husillo*. Las prensas *de viga* proceden de la época romana y hacen presión sobre las aceitunas por medio de una larga viga que habitualmente tiene colgado en uno de sus extremos un gran bloque de piedra⁸³².

⁸²⁹ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., pp. 247-249.

⁸³⁰ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 396.

⁸³¹ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 398.

⁸³² González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., pp. 245-249.

Siguiendo a González Tascón, aproximadamente en el siglo XV se introduce en España el uso de prensas *de husillo*, éstas son mucho más eficaces que las anteriores⁸³³. En la representación de un molino de sangre de *Los Veintiún Libros de Ingenios y Máquinas*, aparecen representadas prensas de este tipo⁸³⁴.

Figura 4.40 Prensa aceitera de Chinchón, Madrid



Fuente: *Agricultores, Botánicos y Manufactureros en el siglo XVIII*, de Javier López Linage y Juan Carlos Arbex⁸³⁵.

El molido y prensado de las aceitunas se repetía varias veces para agotar completamente el aceite de la pasta, pero a medida que se aumentaba la presión y el número de molienda, el aceite obtenido iba mermando su calidad: *De modo que se muelen las olivas y, después*[/fol. 333v] *de molidas, las sacan, con prensarlas, el aceite. Y después de sacado una*

⁸³³ González Tascón, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A., p. 249.

⁸³⁴ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 397.

⁸³⁵ López Linage, J., y Arbex, J. C. (1989): *Agricultores, Botánicos y Manufactureros en el siglo XVIII*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunewerg, pp. 148-149.

vez, las vuelven a moler otra vez, y las vuelven a prensar; y tornan a sacar aceite, aunque muy poco, y no es tan bueno, ni tan grasoso otras (Veintiún Libros de Los Ingenios y Máquinas, finales del siglo XVI)⁸³⁶.

Para prensar las aceitunas, éstas se colocaban en *capachos*, es decir, bases circulares de esparto, de forma que se cubría una de ellas con aceitunas y se colocaba otra encima, ésta se llenaba de nuevo y así sucesivamente. Una vez obtenida una pila suficientemente grande, ésta se colocaba en la prensa.

En cuanto a la transferencia de tecnología aceitera de España a América, hubo factores coyunturales que la dificultaron durante el siglo XVI. En América, el ganado español se adaptó fácilmente y se produjeron grandes cantidades de sebo a muy bajo precio. El aceite fue sustituido por el sebo de origen animal en la alimentación. Además, los grandes requerimientos de profesionales y aparejos de las industrias azucarera y harinera, encarecieron los precios de las herramientas y los sueldos de los expertos haciendo más difícil la viabilidad económica de una industria poco competitiva.

En 1543, Hernando de Pavía solicitó autorización a la Corona para traer de la metrópoli técnicos e instrumentos adecuados para la elaboración de aceite, aunque posteriormente, según García Tapia, no consta la concesión⁸³⁷.

Hasta finales del siglo XVI, aproximadamente no comenzó la fabricación de aceite sino de forma artesanal. *Olivas y olivares también se han dado en Indias, digo en México y Perú; pero hasta hoy no hay molino de aceyte, ni se hace, porque para comer las quieren mas, y las sazonan bien. Para aceyte hallan, que es mas la costa que el provecho; así que todo el aceyte va de España* (P. Acosta, 1792)⁸³⁸.

Sin embargo, una vez iniciada su fabricación debieron conseguirse producciones bastante significativas como se recoge en la obra del padre Cobo: *Muchos años se pasaron sin que se hiciese aceite, aunque se cogía buena cantidad de aceituna, porque toda se conservaba en salmuera y se vendía en botijas para muchas partes así deste reino [Perú] como de fuera dél; la cual, como fruta nueva, tenía buena salida, y los que tenían olivares ganaban más vendiéndola desta manera que si hicieran aceite della; hasta que de pocos años a esta parte, habiendo venido en muy grande aumento los olivares y cogiéndose gran copia*

⁸³⁶ Turriano, J. (Pseudo) (1983): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 396.

⁸³⁷ García Tapia, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Instituto de Ingenieros Técnicos de España y Ed. Ámbito, pp. 109-110.

⁸³⁸ Acosta, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, p. 265.

de aceituna, se comenzó a hacerla aceite, como se hace ya en muchas partes deste reino y muy bueno y en gran cantidad; el cual se vende mejor que el que se trae de España, lo uno, porque no hace ventaja en bondad éste al que acá se coge, y lo otro, porque las botijas que se venden del aceite hecho aquí, se dan llenas hasta la boca, y las que se compran traídas de España, se toman tapadas, que no sabe uno lo que lleva en ellas, y acontece al destaparlas hallarse medio vacías (P. Cobo, 1653)⁸³⁹.

Aunque dicho autor no especifica la tecnología empleada, no parece extrañar los métodos empleados e incluso menciona la utilización de capachos de esparto como se usaban en España para el prensado: *Ha bajado tanto el precio del aceite después que se da en esta tierra, que valiendo no ha muchos años en esta ciudad de Lima la botijuela de a media arroba de catorce a veinte pesos, no vale ya más de cuatro o cinco, y los años de mucha abundancia baja hasta dos pesos, que corresponden a cuatro reales de España. Para sólo este ministerio de sacar aceite, se echa menos el esparto en esta tierra, y apenas se halla cosa con que suplir su falta ni de que poder hacer capachos en que exprimir la aceituna después de molida. Algunas personas curiosas envían a España por capachos de esparto, lo cual es de gran dilación y costa; por lo cual, cada uno se acomoda al recaudo que halla para sacar aceite; que cierto no es poco lo que se pierde por falta de buen avío (P. Cobo, 1653)⁸⁴⁰.*

En la colección de dibujos encargada por el Obispo Martínez Compañón en el siglo XVIII y conocida como Trujillo del Perú, hay una representación de un molino utilizado para la molienda de mineral de plata que corresponde al tipo característico de molino de aceite, con la rueda móvil situada verticalmente y unida al eje de rotación. Este molino se presenta en la figura 4.41.

⁸³⁹ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, pp. 394-395.

⁸⁴⁰ Cobo, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I, p. 395.

4.4.2. QUESERÍAS

La elaboración del queso ya era conocida en la Antigüedad Clásica. El llamado *Friso de Lechería*, del año 3000 antes de Cristo, en el Museo Nacional de Irak, reproduce escenas de elaboración de este alimento⁸⁴¹.

En la Edad Media era un derivado lácteo muy consumido, ya que podía mantenerse en buenas condiciones durante más tiempo que la leche en una época en la que este producto no recibía tratamientos de conservación.

El queso es un derivado lácteo obtenido a partir de la coagulación de la leche. Una vez coagulada la leche se separa la *cuajada* del líquido que escurre o *lactosuero*. Para que se separe la masa coagulada del suero es necesaria la actuación de algún agente coagulante, en la Edad Media solía utilizarse algún fermento o *cuajo*, extraído del cuajar de los rumiantes y que se adicionaba a la leche.

En la obra de Alonso de Herrera, se mencionan los cuajos medievales utilizados: *De los cuajos de las animalías se cuaja bien el queso y pueden sacar bien los cuajos de los gamitos, o cervaticos antes que pazcan, o de los lebrastones y corderos, mas entre las animalías no hay otro tal como lo de los cabritos, y aun dice Paladio que con los pellejuelos de las mollejas de los pollos secos y molidos se cuaja la leche, mas todo queso de cuajo rezquema un poco, otros cuajan la leche con leche de higueras, o picando los ramos y echándolos allí en la leche, [...]* (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁴². En general, durante el cuajado de los quesos se añadían productos que mejorasen el queso final.

Las leches empleadas para la fabricación del queso, debían proceder de algunos animales: *Lo de cabras [queso] de muy poco mantenimiento y ligera digestión. Lo de ovejas tiene el medio, y por eso es lo mejor, mas de la leche de vacas sale dos tanto queso que de la otra por ser más mantecosa. De los búfalos se hace muy dulce y mantecoso y como lo de vacas para assar correoso* (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁴³.

Una vez coagulada la leche es necesario separar el suero. Para facilitar este proceso, la cuajada suele cortarse y después prensarse. Una vez desuerado el queso se coloca en los moldes que le dan su forma definitiva. Para la terminación del queso es necesario salar para estabilizar el producto, bien por inmersión en salmuera o por adición de sal o en ocasiones, mediante ahumado.

⁸⁴¹ Varios autores, 1994, *Gran Enciclopedia de la Cocina*. Madrid, Ediciones Nobel y ABC, T. 5, p. 280.

⁸⁴² Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 314.

⁸⁴³ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 314.

Este proceso de elaboración de queso, se describe ya en el manuscrito medieval de Alonso de Herrera: *Si el queso se ha de comer reciente no va nada que no sea muy espremido, mas si se ha de guardar para provisión, hanlo de sacar mucho de suero y no desnatarlo porque no se guarda tanto ni es tan sabroso y aun después de espremido ponerle sus pesas encima, y aun en muchas partes donde hacen los quesos muy grandes los exprimen y aprietan con tornos, o prensas y poner su sal molida y aun si es tostada es mejor que los que con agua echan la sal no aciertan. Pueden echar a vueltas de la leche cualesquier sabores, o especias para que del mismo sabor salga el queso, o poleo molido, o axedrea y aun muchos echan como dice el Columela piñones tiernos a vueltas del queso majados y mezclados con la cuajada, esto es para lo haber de comer fresco, luego después de hecho, y exprimido lo han de poner en lugar frío y airoso, y desde algo enxuto a un poco de humo hasta que vaya bien entesteciendo y desde bien enxuto, y casi seco échenlo en aceite que allí mejora mucho y no se comerá de polillas, ni de gusanos, y aunque los tenga luego mueren, no se enmohecerá y desta manera se podrá guardar cuanto quisieren, y guárdenlo después entre centeno, o cebada en algunas tinajas por la seguridad de los gatos, perros y ratones (Alonso de Herrera, 1513)⁸⁴⁴.*

En América, los conquistadores llevaron los animales que se criaban en España y, junto con ellos el proceso de elaboración del queso. De ahí, que el padre Acosta, recoja su elaboración: *El ganado menor ha multiplicado mucho; y si se pudieran aprovechar las lanas enviándose a Europa, fuera de las mayores riquezas que tuvieran las Indias. Porque el ganado ovejuno allá tiene grande abundancia de pastos, sin que se agoste la yerba en muchas partes; y es de suerte la franqueza de pastos y dehesas, que en el Perú no hay pastos propios: cada uno apacienta donde quiere. Por lo qual la carne es comunmente abundante, y barata por allá; y los demás provechos que de la oveja proceden, de quesos, leche, etc. (P. Acosta, 1792)⁸⁴⁵.*

Vázquez de Espinosa en su Compendio y Descripción de las Indias Occidentales también menciona los quesos de muchos lugares: *Ay en esta ciudad [Santiago de Guayaquil] corregidor proueito por el Consejo con titulo de Maestre de campo, y es el puerto principal de todo el Reyno de Quito de mucha contratación, assi con la tierra de adentro, de donde traen muchas harinas, xamones, quesos, y otras cosas, no solo para la ciudad, sino para embarcar para Lima, y otras partes de los llanos de aquel Reyno [...]⁸⁴⁶. La ciudad [Cuenca] tiene mas de 500 vezinos españoles su temple es de primauera de buen cielo y*

⁸⁴⁴ Alonso de Herrera, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, p. 314.

⁸⁴⁵ Acosta, J. de, 1987, *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid, pp. 265-266.

⁸⁴⁶ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 349.

suelo y la tierra muy alegre, apasible, abundante regada [sic] y varata tanto como la ciudad de Quito por el mucho ganado que tiene en su comarca donde se coge mucho trigo, y mais, y se hazen harinas que por el puerto de vola lleuan a la ciudad de Guayaquil quesos muy buenos y xamones que se hazen en el distrito (22 leguas del corregimiento de Loxa) [...] (Vázquez de Espinosa, 1948)⁸⁴⁷.

⁸⁴⁷ Vázquez de Espinosa, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution, p. 354.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- ABU ZACARIA IAHA ABEN MOHAMED BEN AHMED EBN EL AWAN (1802): *Libro de Agricultura*, traducido al castellano y anotado por Josef Antonio Banqueri. Madrid, Imp. Real.
- ACOSTA, J. de (1987): *Historia Natural y Moral de las Indias*. Sevilla, Colección Facsímil, Hispano-Americana de Publicaciones, reproducción de la edición de Ed. Pantaleón Aznar, 1792, Madrid.
- Acuerdos entre Diego García y Juan Sánchez, cañavero, para arar, surcar y plantar, 28-5-1522. AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 735.
- ADRIANO RIBEIRO, J. (1992): *A Cana-de-açucar na Madeira séculos XVIII-XX*. Calheta (Madeira), Câmara Municipal da Calheta.
- ALONSO DE HERRERA, G. (1970): *Obras de Agricultura*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.
- ÁLVAREZ NAZARIO, M. (1982): *Orígenes del Español en Puerto Rico (siglos XVI y XVII)*. Río Piedras, Editorial Universitaria.
- Antonio y Bartolomé Rosales dan a curar a Juan Hernández 1 suerte de zoca, 1 suerte de rezoca y 1 suerte de cañas de planta. AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 737.
- Arancel que llevó Ovando sobre los productos sujetos a diezmo y que incluía garbanzos, habas y lentejas, 1501. AGI, Indiferente General 418, L. 1.
- ARGEMÍ, L. (1992): *La Revolución Agrícola en España*. Madrid, Historia de la Ciencia y la Técnica, Ediciones Akal.

Atestación de Juan Caballero de Puebla y Gonzalo Fragoso, donde se dice que los cañafístolos son como los aceitunos de España, que un año dan mucho y otro poco, pero para producir bien es necesario tenerlos limpios y cavados. AGI, Justicia 22-A, N. 1.

AZNAR VALLEJO, E. (1983): *La Integración de las Islas Canarias en la Corona de Castilla (1478-1526)*. Madrid, Colección Viera y Clavijo N. VI, Universidad de Sevilla y Universidad de La Laguna.

AZNAR VALLEJO, E.; VIÑA BRITO, A., 1989: *El Azúcar en Canarias*, Actas del Primer Seminario Internacional, La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril.

BALLESTEROS GAIBROIS, M.: *Sevilla y el comercio de Indias*, N. 152, Cuadernos de Historia 16, Grupo 16, SGEL, 1985, Madrid.

BALLESTEROS GAIBROIS, M. (1954): *El trasplante cultural de Europa a América*. Madrid, Trabajos y Conferencias, N. 4, Seminario de Estudios Americanistas, Facultad de Filosofía y Letras.

BALLESTEROS, M. (1985): *Sevilla y el Comercio de Indias*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 152, Grupo 16, S.G.E.L.

BARCELÓ, M. ET AL. (1988): *Arqueología Medieval. En las afueras del "medievalismo"*. Barcelona, Ed. Crítica.

BARRACLOUGH, G. (1979): *The Times Atlas of World History*. Londres, Times Books.

BENAVENTE, T. DE, MOTOLINÍA (1985): *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América N. 16, Ed. Historia 16.

BOCHENSKI, I. M. (1969): *Los Métodos Actuales del Pensamiento*. Madrid, Biblioteca del pensamiento actual, Ediciones Rialp, 6ª edición.

BONILLA, H. ET AL. (1991): *El Sistema Colonial en la América Española*. Barcelona, Ed. Crítica.

BRAUDEL, F. (1993): *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*. Madrid, Sección de Obras de Historia, Fondo de Cultura Económica.

BRAUDEL, F. (1991): *Escritos sobre la Historia*. Madrid, Ed. Alianza Editorial.

BURREL I FLORÍA, G. ET AL. (1989): *Crónica de la Técnica*. Barcelona, Plaza&Janés Editores S.A.

- Cajón de plantas, sin fecha. AGI, Mapas y planos 174, acompañado de explicación en Legajo Ultramar 987.
- CALVETE DE ESTRELLA, J. C. (1950): *De Rebus indicis*. Con traducción, estudio, notas y prólogo de J. López de Toro. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Gonzalo Fernández de Oviedo.
- CAMACHO Y PÉREZ GALDÓS, G. (1961): *El Cultivo de la Caña de Azúcar y la Industria Azucarera en Gran Canaria (1510-1535)*. Anuario de Estudios Atlánticos, N. 7.
- Capitulación del licenciado Ayllón para poblar La Florida, de 12-6-1523. AGI, Indiferente 415.
- Capítulos que los Procuradores de la isla decidieron llevar a la Corte, AGI, Santo Domingo 77, R. 1, N. 7.
- CAPPA, R. (1889): *Estudios Críticos acerca de la Dominación Española en América*. Madrid, Librería Católica Gregorio del Amo.
- CÁRDENAS, J. DE (1945): *Problemas y Secretos Maravillosos de las Indias*. Madrid, Colección de Incunables Americanos, Ed. Cultura Hispánica.
- CARO BAROJA, J. (1996): *Tecnología Popular Española*. Barcelona, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores S.A.
- Carta a Lope de Sosa, gobernador de Castilla del Oro, para que lleve a la Española maestros de azúcar canarios, y ordenando a los gobernadores no le pongan impedimentos de 26 de agosto de 1519. Otras dos para los gobernadores de Gran Canaria y Tenerife-La Palma, en el mismo sentido, AGI-Gobierno, Indiferente General 420.
- Carta de Diego de Zárata y Diego Caballero, Contador y Factor de la Casa de Contratación a Su Majestad: navío de Alonso Lorenzo Maestre. Armada de Pedro de Mendoza. Repartimiento de trigo. Preeminencias de la Casa de Contratación, 18-8-1536. AGI, Indiferente 1092, N. 160.
- Carta de Pedro de Ledesma a Carlos V, 1563. AGI, México 97.
- Carta del Consejo al Obispo de Ciudad Rodrigo: holgándose de las nuevas que han venido de Portugal sobre la especiería; avisándole del envío, con ésta de la comisión sobre la nao cargada de trigo que cogió la Armada, y que encargue la causa a los Oficiales si no estuviere terminada cuando él volviese a España, 21-9-1528. AGI, Indiferente 421, L. 13.

Carta del licenciado Venero, Santa Fe 1-1-1564. AGI, Santa Fe 188.

Catálogo de Dibujos, I, Trazas de Juan de Herrera y sus seguidores para el Monasterio de El Escorial. Madrid: XXXVII y XXXVIII. Carta de pago a Alonso Sánchez Cerrudo: AGS, Casas y Sitios Reales, leg. 102, f. 80, fecha 27-10-1597. 1944, Facsímil de la de 1730. Patrimonio Nacional. Biblioteca de Palacio.

CHAUNU, P. (1992): *Historia de América Latina*. Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires.

COBO, B. (1964): *Cartas Mejicanas, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

COBO, B. (1964): *Fundación de la Ciudad de Lima, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.

COBO, B. (1964): *Historia del Nuevo Mundo, Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I.

COBO, B. (1964): *Obras del P. Bernabé Cobo*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas, T. I y II.

Consejo Oleícola Internacional, *The Olive Tree, The Oil, The Olive*, Consejo Oleícola Internacional, (C.O.I.), Madrid.

CORTÉS, H. (1985): *Cartas de Relación*. Madrid, Colección Crónicas de América, Ed. Historia 16.

COVARRUBIAS, S. DE (1943): *Tesoro*. Barcelona.

DE AYALA, M. J. (1945): *Notas a la Recopilación de Indias*. Madrid, Ediciones Cultura Hispánica.

DE LA PUENTE Y OLEA, M. (1900): *Los Trabajos Geográficos de la Casa de Contratación*. Sevilla, Escuela Tipográfica y Librería Salesiana.

Declaración de Andrés de Cepeda a la quinta pregunta de la probanza del cabildo catedralicio. AGI, Justicia 983, N. 2., Pieza 2.

Declaración de Pedro Vázquez, en el juicio de Residencia del licenciado Figueroa, AGI, Justicia 46, FF. 18v, 16,106, 235-236, 248. AGI, Justicia 45.

Declaración de Tomás Justinian en el pleito entre doña Felipa de Fuenmayor y Melchor de Torres. AGI, Justicia 22-A, N. 1.

- Declaraciones de los testigos Alonso de Palma y Luis de Armenda. AGI, Justicia 16, N. 2.
- DEL BARRIO LORENZOT, F (1921):, *Ordenanzas de Gremios de la Nueva España*. México.
- DEL RÍO MORENO, J. L. (1989): *Refinerías de Azúcar en Sevilla (s. XVI-XVII)*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril.
- DEL RÍO MORENO, J. L. (1991): *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo, 1492-1542*. Sevilla, editado por ASAJA-Sevilla, Caja Rural de Huelva y Caja Rural de Sevilla.
- DEPONS, F. (1960): *Viaje a la parte oriental de Tierra Firme en la América Meridional*, 2 vols. Banco Central de Venezuela.
- Descargo de Rodrigo de Figueroa. AGI, Justicia 46, F. 102.
- Descargos del Concejo de México en la Residencia de sus Regidores. AGI, Justicia 233, N. 3, FF. 319, 328 y 331.
- DÍAZ DEL CASTILLO, B. (1985): *Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España*. Madrid, Sarpe.
- DÍAZ RODRÍGUEZ, J. M. (1989): *Molinos de Agua en Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros de Canarias e Imprenta Pérez Galdós, S.L.
- Diego Castañeda declaró que Nuño de Guzmán tenía granados pequeños en almácigo en dos o tres partes. AGI, Justicia 186, N. 4, Pieza 1.
- Diego Méndez, vecino de la ciudad de Santo Domingo con Francisco García, vecino de la villa de Jertes sobre que no ponga un molino en la jurisdicción de dicho Méndez, 1531-1534. N. 4, R. 4, 2 Piezas. 1534. AGI, Justicia 973.
- Diligencias sobre bienes de difuntos: Francisco Rodríguez, maestro de molinos natural de Santa Olalla, difunto en Sogamosa, 1563. AGI, Contratación 201, N. 2, R. 5.
- DOMÍNGUEZ COMPAÑY, F. (1982): *Ordenanzas Municipales Hispanoamericanas*. Madrid y Caracas.
- Doña Felipa Margarita de Fuentemayor, vecina de Santo Domingo con Melchor de Torres, sobre la posesión de las 3/4 partes del ingenio Santiago de la Paz, 1571-1576. AGI, Justicia 24A.

- Felipa Margarita de Fuentemayor, vecina de la ciudad de Santo Domingo, con Melchor de Torres, de la misma vecindad, sobre la entrega de rentas de un ingenio, 1572. AGI, Justicia 981, N. 1.
- El bachiller Cristóbal de la Coba da a Gonzalo de Ocaña 4 suertes de tierra, 2 de hoja y 2 de zoca, para que las cure a cambio de la décima parte del azúcar, 1519. AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 734.
- El Cabildo y Regimiento de la ciudad de Santo Domingo con el Obispo, Deán y Cabildo de aquella Catedral, sobre el establecimiento de iglesias en los ingenios y estancias y destinar clérigo en ellas pagado de los diezmos, 1533-35. AGI, Justicia 12, N. 1, R. 2.
- El fiscal con don Juan de Velasco y Vallejo sobre la posesión de un ingenio de azúcar que éste tenía en Puerto Rico, 1559. 1 Pieza. AGI, Justicia, 997.
- El Gremio de Bizcocheros de Sevilla contra los diputados de la alhóndiga sobre que no les impidiesen comprar trigo para sus bizcochos puesto que eran proveedores de las armadas que salían de Indias, 16-4-1535. AGI, Justicia 1144, N. 4, R. 2.
- ENCINAS, D. DE (1596): *Provisiones, Cédulas, Capítulos de Ordenanzas, Instrucciones y Cartas [º]* (4 vols). Madrid, Imprenta Real.
- Equipo Ed. Bibliograf (1974): *Atlas Histórico Básico SPES*. Barcelona, Bibliograf S.A.
- Expediente de concesión de licencia para pasar a México a favor de Juan de Poblete Martínez, vecino de Ciudad Real, ingeniero y maestro de molinos de agua y batanes, 1569. AGI, Indiferente 2052, N. 16.
- Expediente de petición de licencia para pasar a Perú, a favor de Alonso Gómez Montero, oficial de hacer molinos, natural de corral de Almaguer, hijo de Alonso Gómez Montero y Juana Jiménez, con su mujer Luisa López, natural de Perú, hija de García López de Santa Cruz y de Inés Taño y con María, su hija, 1591. AGI, Indiferente 2099, N. 48.
- FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M. (1954): *Obras de Martín Fernández de Navarrete*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.
- FERNÁNDEZ DE OVIEDO, G. (1959): *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.
- FERNÁNDEZ DE OVIEDO, G. (1992): *Sumario de la Natural y General Historia de las Indias*. Madrid, Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros.

- FERNÁNDEZ PÉREZ, J.; GONZÁLEZ TASCÓN, I., ET AL. (1990): *Cultivos y Manufacturas de plantas industriales y alimentarias en España y en la América Virreinal, La Agricultura Viajera*. Madrid, Lunweg Editores S.A.
- GARCÍA TAPIA, N. ET AL. (1994): *Historia de la Técnica*. Barcelona, Libros de Investigación y Ciencia, Prensa Científica S.A.
- GARCÍA TAPIA, N., Y GARCÍA-DIEGO, J. A. (1990): *Vida y Técnica en el Renacimiento. Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato, vecino de Medina del Campo*. Valladolid, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid.
- GARCÍA TAPIA, N. (1992): *Del Dios del Fuego a la Máquina de Vapor*. Valladolid, Ámbito Ediciones e Instituto de Ingenieros Técnicos de España.
- GARCÍA TAPIA, N. (1994): *Inventores Españoles en el Siglo de Oro*. Barcelona, Historia de la Técnica, Libros de Investigación y Ciencia, Scientific American y Prensa Científica.
- GARCÍA-DIEGO, J. A. (1977) *Las Presas Antiguas de Extremadura*. Badajoz. Originalmente publicado con el título Old Dams in Extremadura pero sin figuras. Londres 95-124, History of Technology.
- GIL-BERMEJO, J. (1970): *Panorama Histórico de la Agricultura en Puerto Rico*. Sevilla, E.E.H.A.
- GLICK, T. F. (1992): *Tecnología, Ciencia y Cultura en la España Medieval*. Madrid, Alianza Universidad.
- GONZÁLEZ TASCÓN, I., Y FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (1989): *El Azúcar en el Viejo Mundo, El Impacto en su Elaboración*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en Tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril.
- GONZÁLEZ TASCÓN, I., Y FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (1990): *El Largo Camino hacia Occidente de la Caña de Azúcar. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg.
- GONZÁLEZ TASCÓN, I., Y FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (1990): *La Revolución Tecnológica del Molino Hidráulico. La Agricultura Viajera*. Madrid, C.S.I.C., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg.
- GONZÁLEZ TASCÓN, I. (1987): *Fábricas Hidráulicas Españolas*. Madrid, M.O.P.U. y Turner Libros S.A.

- GONZÁLEZ TASCÓN, I. (1992): *Ingeniería Española en Ultramar*. Madrid, M.O.P.T., Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Tabapress S.A.
- GONZÁLEZ TASCÓN, I., ET AL. (1998): *Felipe II. Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la Época de Felipe II*. Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, Ministerio de Fomento, Iberdrola, Fundación Juanelo Turriano, C.S.I.C. y Real Jardín Botánico.
- GUZMÁN LARA Y LUZÓN, F. DE: *Geometría práctica y mecánica dividida en tres tratados. Primero, medidas de tierras. Segundo, medidas de minas. Tercero, medidas de aguas*, manuscrito 8186 de la Biblioteca Nacional.
- HAMILTON, E. J. (1983): *El Tesoro Americano y la Revolución de los Precios en España, 1501-1650*. Barcelona, Serie Historia, Ed. Ariel.
- Instituto de la Ingeniería de España (1992): *Obras Hidráulicas Prehispánicas y Coloniales en América*. Madrid, Ed. Castalia.
- Instituto Geográfico y Catastral (1974): *Catálogo de la Exposición "Cartografía en la época de los descubrimientos"*. Madrid, Biblioteca Nacional e Instituto Geográfico y Catastral.
- Instrucciones a Colón, 23-4-1497. AGI, Indiferente General 418, L. 1, F. 196 v.
- Instrucciones del 29-3-1503, AGI, Indiferente 418, L. 1, F. 99v.
- Instrucciones isla de San Juan. IV. Que los vecinos planten determinado número y clases de árboles frutales, 27-9-1514. AGI, Indiferente 419, L. 5, F. 248v.
- Juan de San Martín da a partido a Pedro Sánchez 3 pedazos de tierra, para que éste las siembre con sus cañas a principios de marzo, pagando el otorgante una labor de 3 rejas y la mitad de la cura, 8-1-1514. AHPGC-Protocolos Notariales, legajo 2316.
- Juan de Soria da una suerte a Antón García y Pedro de Nicolás para que la limpien y desmonten antes de finalizar marzo, 18 de febrero de 1510. Archivo Histórico Provincial de Gran Canaria (AHPGC)- Protocolos Notariales, legajo 2316.
- Juan Pardo se concertó con Diego Fernández para ponerle una suerte de cañas en Taganana el mes de marzo de 1506, por 3 doblas, 24-11-1505. AHPGC- Protocolos Notariales, legajo 177.
- Juicio de Residencia de Hernán Cortés, cargos contra éste y sus oficiales, AGI, Justicia 220, pieza 1.

- LA SAGRA, R. DE (1845): *Informe sobre el cultivo de la caña y la fabricación del azúcar en las costas de Andalucía*, Madrid.
- LAMB, U. (1956): *Frey Nicolás de Ovando. Gobernador de las Indias (1501-1509)*. Madrid, Instituto Gonzalo Fernández de Oviedo.
- LARRUGA, E. (1787-1800): *Memorias Políticas y Económicas sobre los Frutos, Comercio, Fábricas y Minas de España* (45 vols.). Madrid.
- LA VEGA, G. DE (1984): *Comentarios Reales*. Madrid, Colección Antigua Austral, Espasa-Calpe.
- LA VEGA, G. DE (1985): *La Florida del Inca*. Madrid, Colección Crónicas de América, Ed. Historia 16.
- LAS CASAS, B. DE (1958): *Apologética Historia*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.
- LAS CASAS, B. DE (1961): *Historia de las Indias*. Madrid, B.A.E., Ed. Atlas.
- LAS CASAS, B. DE (1994): *Brevísima Relación de la Destrucción de las Indias*. Barcelona, Colección Clásicos Universales Planeta, Ed. Planeta.
- LASSO DE LA VEGA, D. (1761): *Reglamento General de las medidas de las aguas*.
- LAVIANA CUETOS, M. L. (1996): *La América Española, 1492-1898. De las Indias a Nuestra América*. Madrid, Historia de España, N. 14, Historia 16, Temas de Hoy S.A., S.G.E.L.
- Libro de cargo y data. AGI, Contratación 4675A, L. 2.
- Libro de la Armada de Pedrarias Dávila. AGI, Contratación 3253.
- LIPPMANN E. VON (1930): *Una Fábrica de Azúcar en España en el siglo XVI*. Madrid, Investigación y Progreso.
- LOBO CABRERA, M. (1990): *Gran Canaria e Indias durante los Primeros Austrias. Documentos para su historia*. Madrid, Viceconsejería de Cultura y Deportes del Cabildo Insular de Canarias y la Comisión de Canarias para la Conmemoración del V Centenario del Descubrimiento de América.
- LÓPEZ-DAVADILLO, J. (1993): *Enciclopedia de Historia de España*, dirigida por Miguel Artola. Madrid, Alianza Editorial, Capítulo VI, Cronología, Mapas y Estadísticas. Mapas.
- LÓPEZ DE GÓMARA, F. (1922): *Historia General de las Indias*. Madrid, Colección Los Grandes Viajes Clásicos, Ed. Calpe, T. I y II.

- LÓPEZ DE GÓMARA, F. (1984): *La Conquista de México*. Madrid, Colección Crónicas de América, Historia 16.
- LÓPEZ LINAGE, J. Y ARBEX, J. C. (1989): *Agricultores, Botánicos y Manufactureros en el siglo XVIII*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Lunweg.
- LÓPEZ MORALES, H. (1989): *Orígenes de la Caña de Azúcar en Iberoamérica*, Actas del Primer Seminario Internacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550). Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril.
- LÓPEZ PIÑERO, J. M. (1983): *Hace...* Barcelona, Investigación y Ciencia, N. 84, Septiembre 1983.
- LÓPEZ, B., IBÁÑEZ, J. L.; VIGUERA, M. J., y RUIZ, F. (1993): *Enciclopedia de Historia de España*, dirigida por Miguel Artola. Madrid, Alianza Editorial, Capítulo VI, Cronología, Mapas y Estadísticas. Príncipes, Reyes y Jefes de Estado.
- LLARDÉN CARRATALÁ, A.; MARTÍNEZ MARTÍNEZ, F.; GONZÁLEZ TASCÓN, I., ET AL. (1993): *Obras Hidráulicas en América Colonial*. Madrid, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo y Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- LUELMO, J. (1975): *Historia de la Agricultura en Europa y América*. Madrid, Colección Fundamentos, N. 48, Ediciones Istmo.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (1992): *La migración canaria, 1500-1980*. Gijón, Ediciones Júcar.
- MALPICA CUELLO, A., ET AL. (1989): *Actas del Primer Seminario Intenacional La Caña de Azúcar en tiempos de los Grandes Descubrimientos (1450-1550)*. Granada, Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Motril.
- Máquina de cernir harina y amasar pan, 1783. AGI, Mapas y Planos, Ingenios y Máquinas 192-193. Acompañado de explicación en AGI, México 1774.
- Martín Cortés, Marqués del Valle contra Miguel Rodríguez Acevedo, vecino de la ciudad de México, sobre el cobro del arrendamiento del ingenio de Tlaltenango, 1566-1571. 2 Piezas. AGI, Justicia 174.
- MARTÍNEZ COMPAÑÓN, B. J. (1778-1790): *Descripción del Obispado de Trujillo del Perú*, colección de dibujos encargada por el Obispo de Trujillo. Madrid, Biblioteca del Palacio Real.

- MARTÍNEZ DÍAZ, N. (1985): *La Agricultura en América*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 135, grupo 16, S.G.E.L.
- MÁRTIR DE ANGLERÍA, P. (1964): *Décadas del Nuevo Mundo*. México, José Porrúa e Hijos.
- MAZUECOS, A. (1992): *Claves y Enclaves de la Ciencia Moderna. Los siglos XVI y XVII*. Madrid, Historia de la Ciencia y la Técnica, N. 15, Ediciones Akal.
- MEDINA, P. DE (1974): *Summa de Cosmographia*, Biblioteca Nacional, Manuscrito Res. 215 de mediados del siglo XVI. Madrid, Catálogo de la Exposición “Cartografía en la época de los descubrimientos”, Biblioteca Nacional e Instituto Geográfico y Catastral.
- MEJÍA, G. A. (1952): *Historia de Santo Domingo*. Santo Domingo, Ed. Pol Hermanos.
- Memorial de la Ciudad de Méjico. AGI, Patronato 180, R. 53, F. 834.
- Memorial escrito en 1550 por Alonso Pérez Martel. AGI, Santo Domingo 164.
- MENEGUS BORNEMANN, M. (1991): *Del Señorío a la República de indios. El caso de Toluca: 1500-1600*. Madrid, Serie Estudios, Publicaciones del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.
- MIJARES, M. I. (1987): *Los vinos de Madrid. Enciclopedia del vino*. Barcelona, Ediciones Orbis.
- MINGOTE CALDERÓN, J. L. (1996): *Tecnología Agrícola Medieval en España. Una relación entre la etnología y la arqueología a través de los aperos agrícolas*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MONTELLANO, M., Y VANEGAS, J. E. (1992): *Obras Hidráulicas Prehispánicas y Coloniales en América*. Madrid, Instituto de la Ingeniería de España, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Ed. Castalia.
- MORALES PADRÓN, F. (1974): *Los Conquistadores de América*. Madrid, Colección Austral, N. 1565, Ed. Espasa-Calpe, S.A.
- MORALES PADRÓN, F. (1970): *Cedulario de Canarias*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispanoamericanos de Sevilla y Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- MORALES PADRÓN, F.: *Colonos Canarios en Indias*, Anuario de Estudios Americanos N. 26, T. VIII.

MORENO FRAGINALS, M. (1978): *El Ingenio*, (3 vols.). La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.

MOTA Y ESCOBAR, A.: *Descripción Geográfica de los Reinos de Galicia, Vizcaya y León*, manuscrito 99 de la colección Borbón-Lorenzana, Biblioteca Pública de Toledo.

Obligación que hizo Martín Cortés con el virrey don Antonio de Mendoza, 6-10-1537. AGI, Patronato 180, R. 68.

Obligación y fianzas de Alonso Pérez Martel del préstamo de 6.000 pesos que su majestad le hizo para labrar un ingenio, 1539-1701, N. 3. AGI, Contaduría, 809.

OLIVEROS DE CASTRO, M. T., Y JORDANA DE POZAS, J. (1968): *La Agricultura en Tiempos de los Reyes Católicos*. Madrid, Ministerio de Agricultura e I.N.I.A.

Orden de envío de 200 fanegas de grano destinadas a plantaciones experimentales que debían transportarse en botas para evitar daños, emitida el 14-11-1509 y registrada el 29-11-1509. AGI, Indiferente 418, L. 2, F. 65v y también en AGI, Contratación 5089, L.1, FF. 32v-33.

PÉREZ MALLAÍNA, P. E. (1988): *La colonización. La huella de España en América*. Toledo, Biblioteca Iberoamericana, número 13, Ediciones Anaya y Sociedad Estatal para la Ejecución de Programas del Quinto Centenario

PUMAR MARTÍNEZ, C. (1988): *Españolas en Indias*. Barcelona, Colección Biblioteca Iberoamericana N. 51, Ed. Anaya.

ORTIZ, F. (1955): *Los primeros técnicos azucareros de América*. La Habana.

OTTE, E. (1963): *Cédulas Reales relativas a Venezuela (1500-1550)*. Caracas, Ed. Fundación John Boulton.

OTTE, E. (1965): *Cédulas de la Monarquía Española relativas a la parte oriental de Venezuela (1520-1561)*. Caracas, Fundación John Boulton, N. 46.

PEÑÍN, J. (1987): *Iniciación al vino, Enciclopedia del vino*. Barcelona, Ediciones Orbis, T. 1.

Petición de fuente y molino para los vecinos de México. AGI, México 1088, L.1.

Pleito entre Juana Téllez y Pedro de Cifuentes. AGI, Justicia 14, N. 3 y Catálogo A.P.S., T. VI, N. 177 y 194.

Pleito entre los herederos de Diego de Ordás y Francisco Verdugo, AGI, Justicia 712.

PORTUONDO, FERNANDO (1977): *El Segundo Viaje de Descubrimiento*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales.

POUNDS, N .J. G. (1987): *Historia Económica de la Europa Medieval*. Barcelona, Ed. Crítica.

PREM, H. J. (1988): *Milpa y Hacienda, Tenencia de la tierra indígena y española en la cuenca del Alto Apoyac, Puebla, México (1520-1650)*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 1988.

Probanza de Juan Garrido. AGI, México 204, R. 1, N. 3., y Pleito promovido por Alonso Martín de Xerez [°]. AGI, Justicia 110, N. 2.

Probanza de Nuño de Guzmán. AGI, Justicia 234, N.4, Pieza 1.

Probanza del licenciado Tejada en su Residencia. AGI, Justicia 237, N. 2, FF. 864-865v.

Protocolos Notariales N. 955, 30-1-1590-1. Las Palmas, Archivo Histórico Provincial de Las Palmas, Francisco Casares, N. 924.

Real Cédula a Alonso Sánchez Cerrudo, clérigo, dándole licencia para que durante 10 años pueda usar en Indias ciertos ingenios para moler metales y trigo, 14-10-1580. AGI, Indiferente 426, L. 26.

Real Cédula [...] Que envíen navíos de trigo a las Indias, 29-1-1509. AGI, Indiferente 1961, L. 1, FF. 116-117.

Real Cédula [...] Enviar dos ovejas merinas, árboles y viñas, lino y cáñamo, burras y moreras, 10-10-1537. AGI, Indiferente 1962, L. 5, FF. 273v-276v.

Real Cédula [...] Lleven plantas el Marqués del Valle y otras personas, 1-4-1541. AGI, Indiferente 1963, L. 9, FF. 56r-56v.

Real Cédula [...] Lleven plantas y sarmientos de viñas que Ortuño de Arendano vecino de Sevilla, tiene preparadas para enviar al Arzobispado de México, 18-7-1544. AGI, Indiferente 1963, L. 9, FF. 92r-92v.

Real Cédula [...] Que carguen las dos botas llenas de árboles que Alonso de Ávalos, vecino de México tiene preparadas para llevar a Nueva España, 9-3-1544. AGI, Indiferente 1963, L. 9, FF. 186r-186v.

Real Cédula a Francisco Capuano, natural de Sicilia y Matía Janer, de Barcelona, dándoles licencia por diez años para usar cierto ingenio en Indias de molinos harineros, 18-2-1587. AGI, Indiferente 426, L. 27, FF. 154v-156.

Real Cédula a Francisco de Acosta concediéndole licencia para utilizar con monopolio durante los diez años siguientes un ingenio por él inventado para economizar leña en la fabricación de azúcar, dada a 5-2-1572. AGI, Indiferente 426, L. 25.

Real Cédula a Francisco de Acosta concediéndole licencia para utilizar con monopolio durante diez años un ingenio por él inventado para fabricar azúcar, 19-2-1572. AGI, Indiferente 426, L. 25.

Real Cédula a Fulvio y Simón Genga, naturales de Urbino, dándoles licencia para usar en Indias, durante veinte años, el invento de ciertos molinos harineros, 21-10-1577. AGI, Indiferente 426, L. 26.

Real Cédula a Gabriel de Lossada para que en el plazo de cuarenta días se presente en el consejo a mostrar el invento que ha hecho en construir molinos y concediéndole si fuera provechoso, 1/20 parte de lo que produjere descontando los gastos, fue dando entretanto, esta cédula, en poder del secretario Juan de Samano, 14-2-1556. AGI, Indiferente 425, L. 23.

Real Cédula a Jacome Valerio, dándole licencia para hacer y vender en Indias cierto molino que él ha inventado por 10 años, de 30-3-1579. AGI, Indiferente 426, L. 26,.

Real Cédula a Jorge Giamboro Romano, dándole licencia para que durante 15 años pueda usar los molinos que él ha inventado en Indias, 30-5-1579. AGI, Indiferente 426, L. 26.

Real Cédula a la Audiencia de Santo Domingo que Juan de Perea, en nombre de la ciudad de Santo Domingo ha hecho relación que hasta ahora no se ha dado nadie a coger trigo en esta isla ni se ha hecho experiencia de ello y a causa de ser mucha costa ponerlo en efecto no hay quien quiera hacerlo, que al primero que en esa Isla diere cogida cien fanegas de trigo de una sementera y lo continuare tres años, le den dos saltos de molino en la parte que les pareciere y durante diez años no haya en esa Isla otros molinos, 8-12-1536. AGI, Santo Domingo 868, L. 1, FF. 26v-27v.

Real Cédula a la Casa de Contratación, 29-11-1509, AGI, Contratación 5089, L. 1, F. 33.

Real Cédula a Lope de Sosa Lugarteniente General y Gobernador de Castilla del Oro para que al tocar en las Islas Canarias de paso para aquella, ponga mucha diligencia en llevar todos los maestros que pudiere para hacer ingenios de azúcar en la Isla Española. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 120r-120v.

- Real Cédula a los oficiales de Gran Canaria para que autoricen a pasar a Puerto Rico a dos oficiales maestros de azúcar, dos carpinteros, dos herreros y dos caldereros. Tienen la obligación de permanecer en la isla seis años sin salir, dada en Madrid, 23-4-1569. AGI, Indiferente General 3089, F. 94.
- Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación [...] sobre la conveniencia de hacer asiento con algún mercader para enviar 300 borricas a México y Nueva España, lleven una o dos toneladas de olivo, de vides y otros árboles, una o dos borricas, 20-4-1533. AGI, Indiferente 1961, L. 3, FF. 21-23.
- Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla, para que traten con cuidado y dejen pasar libremente a Indias dándoles semillas, plantas y herramientas que necesiten a los labradores que deseen pasar a la Isla Española, aunque no sean casados, pues de lo contrario será muy deservido, que ayuden a Luis de Berrio que entiende en esa ciudad de Sevilla por la ida de los Labradores a la Española, y no le pongan impedimentos, que envíen a dicha Isla, dirigido al Licenciado Rodrigo de Figueroa, Juez de Residencia de ella, toda clase de simientes y plantas en la cantidad que les pareciere, para que siembre y cultive en dicha isla, 30-6-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 81r-81v.
- Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación de Sevilla para que se lleven de estos reinos a la Isla Española todas las plantas que se pueda, para repartirlas entre los vecinos y pobladores. Que concierten con algún mercader de Tolosa el envío de pastel y que ellos a su vez envíen a los Oficiales de la Española para que los siembren, 14-9-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 138r-138v.
- Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compre mil fanegas de trigo y las entregue al Asistente y Cabildo de la ciudad de Sevilla, para que las repartan entre las personas más necesitadas de esa ciudad, 6-3-1523. AGI, Indiferente 420, L. 9, F. 87v.
- Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compren cien carneros mornecos, doce borricas y tres garañones y los envíen a la Audiencia de México; para que los maestros de naos pasen a Indias algunas plantas de viñas, para que envíen relación del número de religiosos de la Orden de Santo Domingo y de cualquier otra Orden que han pasado a Indias desde que el Emperador partió para Italia, 31-8-1531. AGI, Indiferente 1961, L. 2, FF. 91v-92.
- Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación para que compelan a los maestros y marineros de las naos que vayan a Nueva España a llevar el ganado y plantas para los que tiene licencia el Marqués del Valle, pagando su flete, 6-5-1541. AGI, Indiferente 1963, L. 8, FF. 1r-1v.

Real Cédula a los Oficiales de la Casa de Contratación sobre la conveniencia de hacer asiento con algún mercader para enviar 300 borrlicas a México y Nueva España, lleven 1 o 2 toneladas de olivo, vides y otros árboles, 20-4-1533, AGI, Indiferente 1961, L. 3, FF. 21-23.

Real Cédula a los Oficiales que residen en la Isla Española y Almojarifes y Recaudadores de ella, para que no lleven derechos de almojarifazgo por las herramientas que se lleven de estos reinos para hacer ingenios de azúcar, 9-5-1520. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 235v-236r.

Real Cédula a Miguel de Pasamonte, Tesorero General de la Isla Española, para que preste a los vecinos de dicha isla, hasta 6.000 pesos de oro cada año a cada uno de los que más lo necesitaren para hacer sus ingenios de azúcar, 1520. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 236v-237r.

Real Cédula a Pedro Juan de Lastanosa, criado del rey, concediéndole licencia a él y a sus herederos para utilizar en Indias cierta máquina que ha inventado, con monopolio de ella durante 40 años, de 24 de agosto de 1569, AGI, Indiferente 426, L. 25, F. 17r-18v.

Real Cédula al Asistente de Sevilla y a las Justicias de Cádiz y Sanlúcar de Barrameda para que permitan a mercaderes y tratantes cargar a Indias Trigo, cebada y harina sin ponerles impedimento alguno, 16-2-1530. AGI, Indiferente 1962, L. 4, FF. 42r-42v.

Real Cédula al Capitán Luis de Carvajal de la Cueva para que pueda repartir entre los pobladores del nuevo Reino de León, tierras, solares, estancias y caballerías y servidores para molinos e ingenios sin perjudicar a indios ni a tercero, 21-6-1579. AGI, Indiferente 416, L. 7, FF. 21-21v.

Real Cédula al Gobernador de Gran Canaria ordenándole dé facilidades y ventajas al que quiera incorporarse a la expedición de don Lope de Sosa, que va como Gobernador y Capitán General de Castilla del Oro, Barcelona 30-3-1519. AGI, Panamá 233, L. 1, FF. 225v-226.

Real Cédula al Gobernador de Gran Canaria para que procure enviar a la Isla Española maestros de ingenios de azúcar, dada en Barcelona, 16-8-1519. AGI, Indiferente General 420, L. 8, F. 120v.

Real Cédula al Gobernador de las islas de Tenerife y La Palma para que procure como de esas islas vayan a la Isla Española todos los maestros de hacer ingenios de azúcar que pudieren, favoreciendo y ayudando a los que quieran ir. Id. a Fernán Arias de Saavedra cuyas son las isla de [°], 16-8-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 121r-121v.

Real Cédula al licenciado Figueroa, juez de residencia de la isla Española, recomendándole al licenciado Velosa, médico, vecino de la isla en atención a sus servicios en cuidar a los oficiales de manos e indios y haber sido el primero que ha hecho ingenios de azúcar allí, 29-10-1518. AGI, Indiferente 419, L. 7, F. 787.

Real Cédula al Presidente y Oidores de la Audiencia de Quito para que informen sobre lo que sucede con un ingenio de azúcar propiedad de Constantino de Silbera y de Catalina de Gamarra y del que se hacía una merced al convento de San Pedro Mártir y al que el Presidente Barros les quitó los mitayos, 9-11-1592. AGI, Quito 211, L. 3.

Real Cédula dada el 10-9-1518, AGI, Indiferente General 420, L. 8, FF. 48v-50.

Real Cédula dada en Arévalo, los que se acogiesen a ella obtendrían las tierras que labrasen o las heredades que plantaren y recibirían mantenimientos por un año hasta que cosechasen. AGI, Contratación 5009, L. 1, F. 5.

Real Cédula dada en Medina del Campo, 20-3-1532. AGI, México, 1088, L. 2, F. 51.

Real Cédula dada en Zaragoza el 9 de diciembre de 1518, Residencia del licenciado Figueroa, AGI, Justicia, 45.

Real Cédula de 10 de septiembre de 1518. AGI, Indiferente General 420, L. 8, FF. 48v-50.

Real Cédula para que la ciudad de Puerto Rico no pague derechos de almojarifazgo de las herramientas y materiales que pasaren para la construcción de los ingenios de azúcar hasta que estén acabados, 2-10-1528. AGI, Indiferente 421, L. 13, FF. 387v-388r.

Real Cédula de 27 de septiembre de 1514. AGI, Indiferente General 419, L. 5, F. 228v.

Real Cédula de 31-8-1531, AGI, Indiferente 1961, L. 2, F. 91v.

Real Cédula de 8-10-1536 a pedimento de Domingo de Forne, por sí y en nombre de sus consortes y compañía, dándole licencia para que por término de dos años pueda pasar a la isla Española 8000 ducados de moneda de plata y vellón labrada según la ley y manera que se pasó a las Indias en tiempo del rey católico, la cual moneda pueda labrar en cualquier casa de moneda de estos reinos. El peticionario tenía en la isla un ingenio de azúcar en compañía de Juan de Villoria y pedía esta licencia para sustentar el dicho ingenio y pagar a las personas que con él tenía. AGI, Documentos Santo Domingo 868, L. 1, FF. 2r-2v.

Real Cédula donde se da la orden de enviar dos ovejas merinas, árboles y viñas, lino y cáñamo, burras y moreras [°], 20-10-1537. AGI, Indiferente 1962, L. 5, F. 273v.

- Real Cédula disponiendo que los indios de Nueva España paguen los diezmos del ganado, del trigo y de la seda al Obispo y Cabildo de México, a los que prohíbe que establezcan arrendadores, 8-8-1544, AGI, Indiferente 427, L. 30, FF. 30 y 31r.
- Real Cédula en la que se dan instrucciones para el reparto de plantas, incluyendo árboles, de 20-9-1539. AGI, Patronato 278, N. 1, R. 92.
- Real Cédula para traer un navío a las Indias con harina y granjerías sin registrar en Sevilla [...], 11-8-1525. AGI, Indiferente 420, L. 10, FF. 66r-66v.
- Real Cédula, 2-8-1531. AGI, Contratación 4675-B, L. 5, F. 362.
- Real Provisión de Receptoría a petición de la ciudad de Santo Domingo, de la isla Española y dueños de ingenios de azúcares de dicha isla en el pleito que tratan con el arzobispado de dicha ciudad y el obispado de Concepción de la Vega, 9-1-1560. AGI, Documento Patronato, 285, R. 130.
- Real Provisión del Rey D. Carlos a los Jueces de Apelación de la Audiencia de la Isla Española, Oficiales de ella y Cristóbal de Tapia, veedor de las fundiciones de la isla, para que repartan las tierras y aguas que en la dicha isla hubieren de repartirse a los vecinos de la misma que quisieren hacer ingenios de azúcar dándoles lo que necesitaren para el edificio que quisieren hacer y nada más, 23-9-1519. AGI, Indiferente 420, L. 8, FF. 145r-146r.
- Real Provisión ejecutoria para Sebastián Rodríguez, procurador de los dueños de ingenios de azúcar de Santo Domingo, en el pleito que mantienen con el arzobispo de dicha ciudad, sobre la forma de pagar el diezmo, 14-9-1555. AGI, Documentos Patronato 283, N. 1, R. 9.
- Real Provisión sobre envío de animales y plantas a Jamaica, 29-1-1525. AGI, Contratación 5787, N. 1, L. 1, FF. 33-34v.
- Registro de la Nao Santa María de Monserrate, AGI, Contratación 1451, N. 1.
- Relación de Bartolomé de Zárate al Consejo de Indias, 1544. AGI, Patronato 180, R. 53, F. 915v.
- Relación de Puebla de los Ángeles de 1534-1535. Patronato 180, R. 57.
- Relaciones y noticias de los valores de la Real Hacienda, de lo que se debía por tributos y cargas, así en las cajas de este reino a que son relativas como en las cajas de Santo Domingo, Cuba y Puerto Rico, 1539-1701. Caja de México. Indiferente. N. 3. Obligación y fianzas de Alonso Pérez Martel del préstamo de 6000 pesos que su Majestad le hizo para labrar un ingenio. AGI, Contaduría 809.

Residencia de la Primera Audiencia. AGI, Justicia 226, Pieza 1, F. 55v.

Residencia del licenciado Tejada. AGI, Justicia 237, N. 2, F. 864.

REYNOLDS, T. S. (1884): *Raíces Medievales de la Revolución Industrial*. Barcelona, Investigación y Ciencia, N. 96, Septiembre 1984.

Ruy Fernández de Fuenmayor, vecino de la ciudad de Santo Domingo, con Melchor de Torres, de la misma vecindad, sobre que se anule la venta hecha de un ingenio por ser de mayorazgo, 1561-1570. 2 Piezas. AGI, Justicia 22A y 22B, 1561-1570 y 1564-1571, Id. 1 Pieza.

SAHAGÚN, B. DE (1990): *Historia General de las Cosas de Nueva España*. Madrid, Colección Crónicas de América 55b, Ed. Historia 16.

SALA CATALÁ, J. (1994): *Ciencia y Técnica en la Metropolización de América*. Madrid, Theatrum Machinae, Colección de Historia de las Técnicas, Ediciones Doce Calles y Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

SALA CATALÁ, J. (1992): *España en los siglos XV y XVI*. Madrid, Historia de la Ciencia y la Técnica, N. 14, Ediciones Akal.

SÁNCHEZ FLORES, R. (1980): *Historia de la Tecnología y la Invención en México*. México.

SANCHIZ, P.; RODRÍGUEZ, S., y ESTEVA, C. (1985): *América Colonial*. Madrid, Cuadernos de Historia 16, número 84, Grupo 16, S.G.E.L.

SERRANO Y SANZ, M. (1918): *Orígenes de la dominación española en América*. Madrid, Ed. Bailly-Baillièere, T. 1, p. 321.

STEVENSON, W. B. (1828): *Voyage en Auracanie, au Chili, au Pérou et dans la Colombie* (3 vols). París, Libraire Universelle de P. Mongie.

SUÁREZ MORENO, F. (1994): *Ingenierías Históricas de La Aldea*. Las Palmas de Gran Canaria, Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria.

SUÁREZ MORENO, F. (1998): *La Arqueología Industrial en Canarias. Apuntes para su estudio*. Las Palmas de Gran Canaria, Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria.

Tasación de tributos de los pueblos de Comayagua. AGI; Guatemala 128, FF. 145 y SS.

Tasación de tributos de los pueblos de Guatemala. AGI; Guatemala 128, FF. 54-123.

- Tasación de tributos del término de la ciudad de El Salvador. AGI, Guatemala 9-A, F. 196.
- Testimonio de Juan Rodríguez, AGI, Justicia 234, N. 1, F. 1212.
- Turriano, J. (Pseudo), 1983, *Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas*, con prólogo de José A. García-Diego. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- TURRIANO, J. (PSEUDO), manuscrito aparentemente de finales de la época de Felipe II (1556-1598): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Madrid, Biblioteca Nacional de España, microfilm, números 3372-76.
- USHER, A. (1975): *History of Mechanical Inventions*. Michigan, Books on Demand, Harvard University Press.
- UZTÁRIZ, G. DE (1724): *Theórica y Práctica de Comercio y de Marina*. Madrid.
- Valian de Forne, mercader genovés, vecino de la ciudad de Santo Domingo, con Juan del Valle, mayordomo de ingenio, sobre que éste le abone el perjuicio que le causó por no haberle molido a tiempo cierta cantidad de caña de azúcar, 1532-1552. 5 Piezas. AGI, Justicia, 14, N. 1.
- Varios autores (1864-1889): *Colección de Documentos Inéditos de América y Oceanía* (CODOIN). Madrid, Imp. de Manuel G. Hernández.
- Varios autores (1994): *Gran Enciclopedia de la Cocina*. Madrid, Ediciones Nobel y ABC.
- VÁZQUEZ DE ESPINOSA, A. (1948): *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. Washington, Smithsonian Miscellaneous Collection, Smithsonian Institution.
- VILLARREAL DE BÉRRIZ, P. B. (1990): *Máquinas Hidráulicas de Molinos y Herrerías y Gobierno de los Árboles y Montes de Vizcaya*. Diputación Foral de Bizkaia y Gráficas Berriz.
- WRIGHT, I. A. (1927): *Historia Documentada de San Cristóbal de La habana en el siglo XVI*. Habana, Imprenta El Siglo XX.