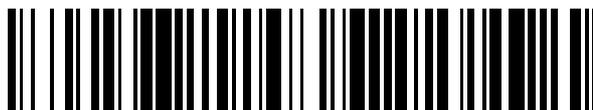


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 735**

51 Int. Cl.:

**A61K 31/70** (2006.01)

**A23L 1/305** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2009 E 09708017 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2240185**

54 Título: **Composiciones y métodos para influir en la recuperación después de una actividad física intensa**

30 Prioridad:

**07.02.2008 US 63918 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.08.2014**

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)  
Avenue Nestlé 55  
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**ZANGHI, BRIAN, MICHAEL;  
REYNOLDS, ARLEIGH, JAMES y  
MIDDLETON, RONDO PAUL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 483 735 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Composiciones y métodos para influir en la recuperación después de una actividad física intensa

5 **Ámbito de la invención**

La invención se refiere en general a composiciones para influir en la recuperación después de una actividad física intensa y en particular a composiciones que contienen hidratos de carbono, aminoácidos o antioxidantes y al uso de tales composiciones para influir en la recuperación de los animales después de una actividad física intensa.

10 **Descripción de la técnica anterior**

El agotamiento físico de los animales es el resultado de la actividad física en función de la intensidad y/o de la duración. Las actividades intensas, incluido el trabajo, los deportes, el ejercicio y similares tienen el potencial de producir cambios físicos o bioquímicos asociados con el agotamiento físico. En el caso de algunos animales, las actividades tales como la caza, la persecución, las carreras de trineos, las pruebas de agilidad y las actividades de juego pueden conducir al agotamiento físico. Otras actividades, por ejemplo el parto de animales preñados y las actividades no específicas excesivas, por ejemplo la colocación temporal en una perrera, pueden provocar también el agotamiento físico. El agotamiento físico lleva asociada una gran variedad de cambios físicos, celulares y bioquímicos, empezando por la reducción de la musculatura y el vaciado de las reservas de glucógeno del hígado. El glucógeno del hígado es una fuente de glucosa para la función celular del músculo, del cerebro y de otros tejidos, que se requiere para soportar las tandas de ejercicio o de actividad física.

Tal actividad física y el vaciado de glucógeno llevan también asociados la lesión de las fibras musculares, los dolores musculares, la inflamación muscular y/o la fatiga. Esta lesión es el resultado, por lo menos en parte, de la rotura de la integridad de la membrana celular y el posterior derrame (pérdida) del contenido celular, junto con la lesión por estrés oxidante. Los niveles elevados de creatina-quinasa (CK, también conocida como creatinafosfoquinasa o CPK) y lactato-deshidrogenasa (LDH) a raíz del ejercicio son indicadores distintivos de la lesión de las fibras musculares inducida por la actividad y de la rotura de la integridad de la membrana muscular. La actividad física intensa o excesiva puede llevar asociada además una elevación del ácido láctico, que contribuye también al dolor muscular (por ejemplo, dolor muscular de inicio retardado) y a la fatiga.

Se comercializan productos que intentan solucionar el problema de rellenar las reservas de glucógeno consumidas durante el ejercicio con hidratos de carbono para mejorar la recuperación del ejercicio, véase WO 2004/077961. Sin embargo, los estudios realizados en humanos han demostrado que el suplemento dietético de hidratos de carbono solo no puede mejorar la recuperación de la lesión muscular después del ejercicio.

La actividad física intensa, por ejemplo el ejercicio, puede traducirse también en una cantidad significativa de estrés oxidante. Ya se sabe que la inflamación y el estrés oxidante se combinan por el metabolismo muscular y la lesión muscular, en especial durante el ejercicio. Debido a que el estrés oxidante y la inflamación se han asociado tradicionalmente con la fatiga y el desequilibrio en la recuperación del ejercicio, la investigación se ha centrado en las estrategias nutritivas dirigidas a reducir estos efectos. Actualmente se recomiendan ampliamente los antioxidantes, tales como las vitaminas E y C, para atenuar los efectos de estrés oxidante inducido por el ejercicio. Sin embargo se necesitan antioxidantes alternativos porque en ciertas condiciones las dos vitaminas C y E pueden actuar como pro-oxidantes. Los pro-oxidantes intensifican y no reducen la formación de compuestos reactivos oxigenados y nitrogenados.

Los estudios realizados con galgos han puesto de manifiesto la disminución de la capacidad cuando se administra un suplemento dietético de vitamina E. Otros estudios han demostrado que los perros que tiran de trineos, a los que se administran suplementos dietéticos de vitamina E y de vitamina C, no presentan mejora en los índices de estrés oxidante post-ejercicio cuando se comparan con otros perros que tiran de trineos pero que no reciben un suplemento antioxidante. En WO 2004/077961 se describen métodos y una composición para ayudar a los animales a recuperarse de los resultados de una actividad intensa. Los métodos consisten en administrar una composición que contiene una mezcla de hidratos de carbono para aportar una energía asimilada o disponible rápidamente, por ejemplo la glucosa, una fuente de vitaminas, sales minerales y antioxidantes, que se consumen con mayor rapidez durante una actividad intensa que en otros momentos o que se requieren como respuesta al despliegue de actividad.

Sin embargo, sigue habiendo demanda de nuevas composiciones y métodos que influyan en la recuperación de los animales después de una actividad física intensa, p.ej. la recuperación después del ejercicio.

60 **RESUMEN DE LA INVENCION**

Es, por consiguiente, objeto de la presente invención proporcionar composiciones útiles para influir en la recuperación de los animales después de una actividad física intensa.

65

Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar composiciones útiles para (a) minimizar la velocidad o la amplitud de uno o más cambios físicos, celulares o bioquímicos nocivos, que son el resultado de una actividad física intensa o para (b) promover la recuperación de tales cambios.

5 Otro objeto consiste en proporcionar composiciones para reducir o minimizar de modo medible uno o más aspectos o resultados de la actividad física intensa de los animales, incluida la lesión de fibras musculares, la disminución o pérdida de la integridad de la membrana del músculo o de otros tejidos, el dolor muscular, la producción de hormonas de estrés, la inflamación o la fatiga, o para promover la recuperación de tal lesión o de tales resultados.

10 Otro objeto de la invención consiste en proporcionar kits para influir en la recuperación de un animal después de una actividad intensa, así como kits para fabricar composiciones destinadas a influir en la recuperación y destinadas a usarse en los métodos aquí descritos.

15 Otro objeto de la invención consiste en proporcionar un envase que contiene la composición aquí proporcionada y una etiqueta, un logotipo, un gráfico o similares pegados sobre el envase, que indican el contenido del envase y/o los beneficios de la administración de la composición a un animal con el fin de influir en la recuperación después de una actividad física intensa.

20 Uno o más de estos objetos se consiguen empleando las nuevas composiciones para influir en la recuperación de los animales después de una actividad física intensa. En general, las composiciones contienen del 4 % al 6 % de hidrato de carbono absorbible rápidamente; del 10 % al 30 % de maltodextrinas; y del 20 % al 50 % de almidón, para un total aprox. del 40 % al 80 % de hidrato de carbono; aprox. del 20 % al 40 % de proteína; y opcionalmente uno o más antioxidantes.

25 Los expertos podrán apreciar fácilmente estos y otros objetos, características y ventajas de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

##### Definiciones

30 Aquí pueden emplearse las abreviaturas siguientes: AAS, puntuación de aminoácido; ALT, alanina-transaminasa; BCAA, aminoácidos de cadena ramificada; BUN, nitrógeno de urea en sangre; BV, valor biológico; CK, creatina-quinasa; Ca, calcio; DE, equivalente de dextrosa; GRAS, reconocido en general como seguro; K, potasio; LDH, lactato-deshidrogenasa; MCT, triglicéridos de cadena media; NSAID, fármacos anti-inflamatorios no esteroideos; PD, digestibilidad de proteínas en %; PDCAAS, puntuación de aminoácidos corregida con la digestibilidad de proteínas; PER, relación de eficacia proteica; y TCA, ciclo de ácidos tricarbóxicos. El término "individual" referido a un animal indica un animal individual de cualquier especie o tipo.

40 El término "animal" indica cualquier animal, que pueda beneficiarse de una o más de las composiciones y métodos aquí proporcionados, en particular un animal que pueda beneficiarse de los métodos y composiciones, que son útiles para la recuperación después de una actividad física intensa, p.ej. la recuperación después del ejercicio. Por lo tanto, la presente publicación se refiere a cualquier animal, con preferencia un mamífero. A menos que se especifique otra cosa o se derive del contexto, el término "mamífero" incluye aquí a los humanos. El término "animal" se emplea en sentido general e indica un ser humano o cualquier otro animal, incluidos los animales de tipo aviar, 45 bovino, canino, equino, felino, hircino, lupino, murino, ovino y porcino. El término "animal de compañía" significa un animal domesticado e incluye sin limitación a los gatos, perros, conejos, cobayas, hurones, hámsters, ratones, gerbos, caballos, vacas, cabras, ovejas, asnos, cerdos y similares. Pueden ser preferidas ciertas formas de ejecución, en las que los animales humanos están explícitamente excluidos o claramente excluidos por el contexto. En ciertas formas de ejecución son preferidos los animales de compañía, por ejemplo los perros y los gatos. Por 50 ejemplo, ciertos animales de compañía caninos se someten a actividad física que puede ser intensa, en especial los perros utilizados para el trabajo, por ejemplo los perros que tiran de trineos o de carritos, los perros policía, perros de rescate, de rastreo, de deporte, de agilidad y de ejercicio.

55 El término "actividad física" incluye cualquier actividad que, realizada por un animal, tiende a reducir o rebajar el glucógeno del hígado y/o del músculo. La "actividad física intensa" es la actividad física que, realizada durante un período de tiempo, o con una frecuencia suficiente o sin descanso suficiente, tiende a consumir o agotar de modo sustancial o completo el glucógeno del hígado y/o del músculo. Los expertos podrán apreciar que la tendencia de cualquier actividad a consumir el glucógeno de modo parcial, sustancial o total es una función no solo de la duración, sino también de la intensidad de la actividad. La cantidad de tiempo (duración) requerida variará en función de la 60 intensidad, que a su vez puede ser función del tipo de actividad física, la cantidad de resistencia o la cantidad de trabajo muscular requerido, si la actividad exige el uso de grupos musculares grandes o pequeños o del cuerpo en su totalidad, la velocidad de realización de la actividad y similares. Es evidente que la mayoría de actividades físicas pueden convertirse en intensas o agotadoras cuando se realizan durante un tiempo suficiente o con una intensidad suficiente. Los ejemplos de actividad física incluyen los diversos tipos de trabajo, juego, ejercicio, acondicionado, 65 desarrollo o mejora de habilidades físicas, rehabilitación, paseo, carrera (u otros medios o velocidades de autotransporte), los deportes de competición o de no competición y las actividades afines. Muchas funciones o

procesos biológicos pueden tener también una exigencia física y, de este modo, constituir una actividad física en el sentido presente, incluido el parto y la respuesta de “luchar o rehusar” (es decir, la respuesta de esfuerzo) contra los agentes físicos o psicológicos que oprimen, la lesión y/o la curación de un trauma, una infección o similares y muchas otras actividades biológicas. Los expertos podrán apreciar que debido a los factores tales como las diferencias genéticas, la adaptación, la respuesta al acondicionamiento y similares, una actividad física puede no ser igualmente intensa para dos animales cualesquiera y, por lo tanto, son preferibles en general los estudios controlados y las mediciones objetivas (si proceden) a los indicios anecdóticos o a los esfuerzos percibidos como medidas de si una actividad concreta es intensa o no, o de si la recuperación se ha visto influida por una composición o método concretos.

El término “ejercicio” indica un tipo de actividad física realizada por un animal u obligada a realizar por un animal para un fin particular, por ejemplo la salud general, el buen estado de forma, el control del peso, la mejora de un aspecto particular de la salud o de la buena forma, el aumento del vigor, la mejora de una habilidad física o de un conjunto de habilidades, la mejora de una función, la rehabilitación de una lesión y similares. El ejercicio puede realizarse en un régimen regular, por ejemplo a diario, tres veces por semana o una vez por semana. Las frecuencias de ejercicio inferiores a una vez por semana se consideran ejercicio “ocasional”. Otros esquemas de ejercicio se reconocen y contemplan también para el uso presente. Las composiciones y métodos son útiles con ejercicio, ya sea regular, ya sea ocasional. Los métodos y composiciones aquí descritos son útiles en especial cuando el animal no está todavía completamente acondicionado para el ejercicio o actividad y por lo tanto es más probable que esté sujeto a uno o más cambios físicos, celulares o bioquímicos nocivos o no deseados, que surgen a raíz de dicho ejercicio o actividad. Son útiles también para mejorar el estado de forma incluso en los animales ya acondicionados, porque influyen con preferencia en que la recuperación sea más rápida o más completa con vistas a la siguiente actividad intensa. Permiten además con preferencia mejorar el estado de forma durante la actividad porque es más reducido el daño sufrido en la anterior sesión de ejercicio o actividad.

El término “recuperación” indica la recuperación después de cualquier actividad física intensa, incluido el ejercicio. La recuperación es el proceso de vuelta al estado normal o al estado previo a la actividad después de haber realizado la actividad física, en especial una actividad física intensa. La recuperación abarca muchos aspectos de los efectos físicos, celulares y bioquímicos de la actividad física intensa. Pueden utilizarse varios indicadores para establecer que un animal concreto se ha recuperado o se está recuperando de una actividad física intensa. Para evaluar la recuperación pueden compararse los estados de línea de base, normales o previos a la actividad (o previos al ejercicio) con el estado posterior al ejercicio que presenta un animal concreto o un grupo de animales. Entre los animales sometidos a una actividad, trabajo, ejercicio, régimen o similares concretos se pueden efectuar comparaciones entre los individuos o entre los grupos de tratamiento. Las comparaciones útiles pueden realizarse a veces entre los animales sometidos al ejercicio y aquellos que no lo están, cuando todos los animales reciben un tratamiento concreto. Por ejemplo, en función del momento de observación, los niveles de glucosa en la sangre de los animales recuperados o en recuperación vuelven con frecuencia a los niveles normales o previos a la actividad, o están volviendo a los niveles normales o previos al ejercicio en los animales durante la recuperación. Tal como se ha descrito previamente, la recuperación puede evaluarse con referencia a un animal o a un grupo de animales de control. En algunos casos, las existencias de glucógeno del hígado y/o del músculo de un animal recuperado o en recuperación se han rellenado por lo menos parcialmente o se están rellenando durante la recuperación. Las mediciones del derrame celular, del daño en la membrana, de la rotura de la integridad de la membrana, del daño en las fibras musculares, del estrés oxidante o del daño, inflamación y fatiga inducidos por la actividad o inducidos por el ejercicio pueden volver a los niveles normales o previos al ejercicio o bien pueden mejorarse o se mejoran por ejemplo con respecto a un animal de control que ha realizado el mismo ejercicio pero que no recibe el tratamiento en cuestión. Las mediciones de los biomarcadores del daño o del estrés después de la actividad física, por ejemplo los niveles de ciertos compuestos químicos en la sangre (p.ej. el ácido láctico), de ciertos iones (p.ej. calcio o potasio), enzimas (p.ej. la creatina-quinasa (CK) o la lactato-deshidrogenasa (LDH)), pueden utilizarse para evaluar los aspectos de recuperación de animales o grupos de animales. En ciertas formas de ejecución, la “recuperación” se mejora en los animales tratados, es decir en los animales que reciben una composición para influir en la recuperación, dichos animales reciben por lo menos una porción de la composición antes de iniciar la actividad o ejercicio, p.ej. dentro de un intervalo de 30, 60, 90 o incluso 120 minutos antes de iniciar la actividad, o durante la actividad antes de finalizarla. En tales formas de ejecución, la recuperación puede mejorarse en parte con la prevención, la minimización o la reducción de la velocidad del cambio físico, celular o bioquímico en el animal durante o después de la actividad. Por ejemplo, el consumo previo a la actividad puede ayudar a mantener los niveles de glucosa en sangre durante más tiempo, o a reducir la velocidad o el grado de caída de la glucosa en sangre inducida por la actividad. Por lo tanto, la recuperación del animal puede intensificarse con respecto a un animal que no reciba la composición, o que reciba solamente la composición después de finalizada la actividad o ejercicio.

Los términos “influencia”, “influencias” e “influir” empleados aquí con respecto a la recuperación de la actividad física, indican que una composición o método particular tiene un efecto medible en dicha recuperación, por ejemplo, el curso en el tiempo, la velocidad, el grado o amplitud o similares, de la recuperación de una actividad física. Un compuesto o método puede también “influir en la recuperación” disminuyendo la velocidad, cantidad, grado o similares del daño causado por la actividad física intensa. Cualquier disminución medible del daño, ya sea directa o indirecta, como resultado atribuible al uso de una composición o método, “influye” en la recuperación después de la actividad física que ha provocado el daño. Un compuesto o tratamiento “influye” en la recuperación de la actividad

física cuando se produce un alivio medible de por lo menos un indicador de los efectos o del daño resultante de la actividad física, o una mejora medible de por lo menos un indicador de la recuperación. Por ejemplo, la mejora del grado o extensión de la vuelta de los niveles de glucosa en sangre a los niveles normales o previos a la actividad, la reducción de los niveles de lactato o el aumento de la eliminación del lactato y similares son en cada caso indicadores suficientes de una influencia positiva de una composición o tratamiento en la recuperación.

El término “cantidad eficaz” significa la cantidad de un compuesto, material, composición, medicamento u otro material que es eficaz para lograr un resultado biológico concreto. Dichos resultados incluyen, pero no se limitan a uno o más de los siguientes: influir en la recuperación después de una actividad física intensa, reducir o minimizar el daño causado directa o indirectamente por la actividad física, en particular por la actividad física intensa, o prevenir, reducir o minimizar por lo menos una consecuencia, síntoma, efecto, indicador o similar de tipo físico, celular o bioquímico, de la actividad física intensa. En ciertas formas de ejecución, la cantidad eficaz de una composición disminuye el catabolismo de las proteínas o una consecuencia, síntoma, efecto o indicador del mismo reconocido en la técnica, o puede estimular el anabolismo de las proteínas o una consecuencia, síntoma, efecto o indicador del mismo reconocido en la técnica. En algunas formas de ejecución, una cantidad puede ser eficaz cuando se administra o consume antes de la participación en la actividad física. En otras formas de ejecución, una cantidad eficaz puede administrarse o consumirse durante la participación en la actividad física, o por ejemplo durante una breve pausa o período de descanso. En otras formas de ejecución adicionales, la cantidad eficaz puede administrarse o consumirse dentro de un intervalo especificado de tiempo después de finalizada la mayor parte o la totalidad de la actividad física. Son posibles las combinaciones de lo que antecede, de modo que la cantidad eficaz puede administrarse o consumirse antes, durante o después de la actividad física o la cantidad eficaz total puede administrarse o consumirse en más de una porción administrada o consumida en más de una vez antes, durante o después de finalizada la actividad física. Por varias razones, la cantidad eficaz se administrará o consumirá con preferencia antes de haber transcurrido un período de 60 a 120 minutos después de finalizada la actividad física. La composición se consumirá con preferencia inmediatamente después de finalizada la actividad física, o dentro de un período de 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 45, 50 ó 55 minutos, o cualquier valor intermedio que sea inferior a 1 hora. En otras formas de ejecución se consumirá a los 60, 70, 80, 90 o menos minutos después de la finalización, mientras que en otras formas de ejecución adicionales se podrá consumir dentro de los 100, 110 ó 120 minutos después de la finalización. Se puede aumentar la influencia por consumo fuera de este intervalo de tiempo, pero los expertos podrán apreciar que disminuyen los beneficios potenciales y aumenta el riesgo de recuperación retardada a medida que el tiempo se posterga más allá de la finalización de la actividad intensa.

El término “alimento” o “producto alimentario” o “composición alimentaria” indica un producto o composición destinada a la ingestión de un animal, incluidos los humanos y proporciona nutrición a dicho animal. El término “alimento” incluye cualquier alimento, alimentos, tapas, suplementos alimentarios, productos placenteros, sucedáneos de comida o sustitutos de comida, tanto los destinados a los seres humanos como los destinados a otros animales. El “alimento” abarca dichos productos en cualquier forma, sólidos, en polvo, líquidos, geles o mezclas o combinaciones de los mismos. El “pienso” incluye el alimento o alimentos destinados a cualquier especie animal domesticada o salvaje. En las formas de ejecución preferidas, el pienso para un animal representa una composición alimentaria nutritivamente completa, p.ej. un pienso granulado, extruido o seco. Los ejemplos de tales piensos incluyen los piensos extruidos para animales de compañía, por ejemplo los piensos para perros o gatos. Otros ejemplos son las mezclas de dos o más ingredientes secos, o una pasta no cocida que contenga algunos o todos los ingredientes.

El término “maltodextrina” es un término técnico que indica un grupo de distintos hidratos de carbono, por ejemplo los productos de degradación del almidón de longitud/complejidad variables y no es un compuesto específico que tenga una estructura química única. La U.S. Food and Drug Administration concede a la maltodextrina la condición de GRAS y la define maltodextrina como “un polímero sacárido nutritivo no dulce, formado por unidades de D-glucosa unidas primariamente con enlaces [alfa]-1-4 y que tiene un equivalente de dextrosa (D.E.) inferior a 20”. Las maltodextrinas pueden obtenerse por muchos métodos a partir de un gran número de materiales de síntesis. Son preferidas para el uso en esta invención las maltodextrinas que tienen un DE aprox. de 5 a 20, derivadas del almidón, por ejemplo del almidón de maíz, almidón de patata, almidón de arroz y similares. Las mezclas que contienen más de una maltodextrina son útiles para la presente, por ello algunas veces la forma singular “maltodextrina” puede indicar una o más maltodextrinas diferentes.

El término “producto alimentario formulado para el consumo humano” indica cualquier composición destinada específicamente a la ingestión de un ser humano. El término “pienso para animal de compañía” o “composición de pienso para animal de compañía” indica una composición destinada al consumo de animales, con preferencia de animales de compañía. Un “pienso para animal de compañía completo y nutritivamente equilibrado” es uno que contiene todos los nutrientes requeridos conocidos para el receptor o consumidor del pienso en cuestión, en cantidades y proporciones adecuadas, basadas por ejemplo en las recomendaciones de autoridades reconocidas en el ámbito de la nutrición de animales de compañía. Tales piensos son, pues, capaces de servir como fuente única de ingestión dietética para mantener la vida o para promover la producción, sin adición de fuentes nutritivas suplementarias. Las composiciones de pienso para animales de compañía nutritivamente equilibradas son muy conocidas y empleadas ampliamente en la técnica.

El término “suplemento dietético” significa un producto destinado a la ingestión como complemento de la dieta animal normal. Los suplementos dietéticos pueden adoptar cualquier forma, p.ej. sólido, líquido, gel, tabletas, cápsulas, polvo y similares. Se presentan con preferencia en formas convenientes de dosificación. En algunas formas de ejecución se suministran en envases consumibles a granel, por ejemplo polvos a granel, líquidos, geles o aceites. En otras formas de ejecución, los suplementos se proporcionan en cantidades a granel para incluirse dentro de otros elementos alimentarios, por ejemplo tapas, productos agradables, barras de suplemento, bebidas y similares.

Los términos “administrar” o “administración” incluyen la autoadministración además de la administración a otro animal, por ejemplo, un cuidador puede administrar un producto alimentario, composición, medicamento o similar a un animal de compañía. Un cuidador puede también ingerir o consumir un producto alimentario, composición, medicamento o similar, administrando de este modo dicho producto, composición, o medicamento a sí mismo.

El término “base regular” referido a la administración de las composiciones aquí descritas significa que las composiciones se administran antes, durante o después de períodos de actividad física, en particular de actividad intensa. Por lo tanto, si un animal realiza diariamente una actividad física intensa, entonces la composición se consumirá con preferencia por lo menos una vez al día. Si el animal realiza una actividad física intensa por ejemplo 2 ó 3 veces por semana, entonces el consumo o administración de la composición debería tener por lo menos la misma frecuencia. En ciertas formas de ejecución es preferida una dosificación o consumo más frecuente, por ejemplo dos o tres veces por semana. Son también preferidos los regímenes que contemplan el consumo por lo menos una vez al día, incluso cuando la actividad física intensa es menos frecuente que una vez al día o incluso cuando se solamente ocasional, término ya definido aquí. Los expertos podrán notar que el contenido calórico de la composición debería tomarse en consideración cuando se determinan los requisitos calóricos y nutritivos totales del animal. Los expertos podrán apreciar que el nivel de un compuesto o de ciertos metabolitos de dicho compuesto en la sangre o que el resultado después del consumo de tal compuesto pueden ser una herramienta útil para evaluar o determinar la frecuencia de dosificación. Por ejemplo, para determinar la dosificación o la frecuencia de dosificación, las determinaciones de indicios de daño muscular, o las mediciones de glucosa en la sangre o los niveles de lactato pueden proporcionar una información útil. Es útil según la invención una frecuencia que permita mantener un nivel deseado de un compuesto medido en la sangre, dentro de intervalos aceptables. Para minimizar el daño e influir en la recuperación, la composición debería utilizarse por lo menos con la misma frecuencia, en la que se realiza la actividad física intensa.

El término “administración de larga duración” indica períodos de administración o consumo repetidos durante más de un mes cada vez que se realiza una actividad física intensa o prolongada. Los períodos superiores a dos, tres o cuatro meses son preferidos en ciertas formas de ejecución, por ejemplo con ciertos animales de compañía, por ejemplo perros que realizan trabajos, perros de caza y perros que arrastran trineos. Son también preferidos los períodos más dilatados, que incluyen más de 5, 6, 7, 8, 9 ó 10 meses, en especial durante períodos de entrenamiento intenso. Los períodos que superan los 11 meses o 1 año son también convenientes, al igual que el uso que se prolonga a lo largo de períodos largos que cubren 1, 2, 3 o más años.

El término “administración oral” o “administrar por vía oral” indica que el animal ingiere o que una persona humana recibe o se alimenta a sí misma o que alimenta al animal con una o más composiciones aquí descritas. Cuando se instruye a una persona humana que ingiera la composición, tal instrucción puede enseñar y/o informar a la persona humana que el uso de la composición puede proporcionar y/o proporcionará el beneficio referido, por ejemplo, intensificar la recuperación, minimizar el daño de la actividad física intensa, mejorar la función cognitiva, la función hepática, aumentar el período diario de actividad, mejorar el aprendizaje, mejorar la atención, mejorar la conducta social, mejorar la capacidad motora y/o mejorar la función cerebrovascular, o prevenir, reducir o retardar la decadencia de las funciones o cualidades recién mencionadas. Tal instrucción puede ser de tipo oral (p.ej. por una instrucción oral, por ejemplo de un médico, un veterinario u otro profesional sanitario), o por medios tales como la radio o la televisión (es decir, aviso), o una orden escrita (p.ej. por una forma de escrita, por ejemplo de un médico, veterinario u otro profesional de la sanidad) (p.ej. prescripciones), de profesionales u organizaciones comerciales (p.ej. mediante folletos comerciales, panfletos u otras parafernalias instructivas), por medios escritos (p.ej. internet, correo electrónico, páginas web o otros medios computerizados) y/o por el envase que contiene la composición (p.ej. la etiqueta pegada sobre el envase que contiene la composición), o una combinación de los mismos (p.ej. etiqueta o prospecto con instrucciones para acceder a la página web en busca de más información).

El término “agentes de recuperación” indica cualquier compuesto, composición, fármaco, suplemento nutritivo o dietético o cualquier otro material útil para influir en la recuperación de los animales después de una actividad física intensa, p.ej. influir en la recuperación después del ejercicio.

El término “en combinación” indica que una composición para influir en la recuperación después de una actividad intensa, una composición alimentaria, medicamento, fármaco, agente de recuperación u otro compuesto o composición aquí descritos son se administran a un animal (1) junto con una composición alimentaria o (2) por separado, con la misma frecuencia o con una frecuencia diferente, empleando las mismas vías de administración u otras diferentes, aproximadamente al mismo tiempo o periódicamente. “Periódicamente” significa que el agente se administra en un régimen de dosificación aceptable para un agente específico y que el alimento se administra a un

animal de forma rutinaria que sea apropiada para el animal en cuestión. “Aproximadamente al mismo tiempo” significa en general que el alimento y el agente se administran al mismo tiempo o en dentro de las 72, 48, 24, 12, 6, 4 ó 2 horas de administrarse el primero. “En combinación” incluye de modo específico dentro los esquemas de administración presentes un agente de recuperación que se administra durante un período predeterminado, prescrito o deseado y las composiciones aquí descritas se administran dentro de un intervalo definido de tiempo antes, durante o después de la actividad física intensa, el intervalo abarca entre unos 60 y 120 minutos antes del inicio de y después de la finalización de la actividad intensa.

El término “envase individual” significa que los componentes de un kit está asociados físicamente, en o con uno o más recipientes y se consideran una unidad para la fabricación, distribución, venta o uso. Los recipientes incluyen, pero no se limitan a bolsas, cajas o cajas de cartón, botellas, envases de todo tipo o diseño o material, plástico envolvente, plástico envolvente retractilado, componentes agrupados (p.ej. apilados, pegados o similar), o combinaciones de cuales de los anteriores. Por ejemplo, un kit de envase individual puede contener recipientes de composiciones y/o composiciones alimentarias individuales asociadas físicamente, de tal modo que se consideren una unidad desde el punto de vista de la fabricación, distribución, venta o uso.

El término “envase virtual” significa que los componentes de un kit están asociados por instrucciones con uno o más componentes de kit físicos o virtuales que instruyen al usuario acerca del modo de obtener los demás componentes, p.ej. En una bolsa u otra recipiente que contenga un componente e instrucciones que informen al usuario que tiene que entrar en la página web, ponerse en contacto con un mensaje grabado o con un servicio interactivo de fax, que tiene que leer un mensaje visual o ponerse en contacto con un cuidador o un instructor para obtener por ejemplo instrucciones de uso del kit o para obtener información técnica o de seguridad acerca de uno o varios componentes del kit. Los ejemplos de información que pueden proporcionarse como parte de un kit virtual incluyen las instrucciones de uso; la información de seguridad en forma de hojas de datos de seguridad del material; información del control de tóxicos; información de las posibles reacciones adversas; resultados de los estudios clínicos; información dietética, por ejemplo composición nutritiva o composición calórica; información general acerca de las funciones cognitivas, de conducta o motoras; enfermedades que afectan las funciones cognitivas, de conducta o motoras; tratamiento de las funciones cognitivas, de conducta o motoras; o información general acerca del tratamiento o preservación de las funciones cognitivas, de conducta o motoras; auto-ayuda referida a las funciones cognitivas, de conducta o motoras; información de cuidador para aquellas personas que tienen animales a su cargo con lo consiguiente retos en cuanto a las funciones cognitivas, de conducta o motoras; y el uso, los beneficios y efectos secundarios potenciales o contraindicaciones de los fármacos cognitivos.

Todos los porcentajes aquí indicados se refieren al peso de la composición en base a la materia seca, a menos que se establezca específicamente otra cosa. Los expertos podrán apreciar que el término “en base a la materia seca” indica que la concentración o el porcentaje de un ingrediente en una composición se mide o determina después de haber eliminado cualquier humedad libre que pudiera existir en la composición.

Tal como se emplean en todo el documento, los intervalos se indican aquí en forma taquigráfica para evitar tener que indicar la longitud y describir todos y cada uno de los valores dentro del intervalo. Puede elegirse cualquier valor apropiado dentro del intervalo, si procede, por ejemplo el valor más alto, el valor más bajo o el punto final del intervalo.

Cuando se utilice, el término “aproximadamente” significa que se adopta el valor indicado más o menos el 10 %. “Aproximadamente” se emplea, pues, en forma taquigráfica para reflejar el reconocimiento de que siguen estando dentro del alcance de la invención las pequeñas variaciones del valor nominal indicado. Cuando se emplea “aproximadamente” en combinación con el equivalente de dextrosa (DE), en general si la definición anterior no puede aplicarse de modo razonable, entonces se adopta el valor indicado más menos 1 unidad entera, p.ej. un “DE de aproximadamente 5” incluye los compuestos que tienen un DE comprendido entre 4 y 6.

Tal como se emplea en esta descripción y en las reivindicaciones anexas, la forma singular de una palabra incluye también el plural y viceversa, a menos que el contexto dicte claramente otra cosa. Por lo tanto, los artículos “un”, “una”, “el” y “la” incluyen en general los plurales de los términos en cuestión. Por ejemplo, la referencia a “un cachorro”, “un método”, o “un alimento” incluye una pluralidad de tales “cachorros”, “métodos” o “alimentos”. La referencia presente, por ejemplo a “un antioxidante” incluye una pluralidad de tales antioxidantes, mientras que la referencia a “piezas” incluye también una pieza individual. De modo similar, los términos “comprender” y “comprende” deberán interpretarse en sentido inclusivo y no en el exclusivo. De igual manera, los términos “incluir”, “incluye” y “o” deberán construirse para que sean inclusivos, a menos que el contexto prohíba claramente la existencia de la construcción. Cuando se empleen “ejemplos” o “por ejemplo”, en particular cuando van seguidos por una lista de términos, su significa es meramente descriptivo e ilustrativo y no debería tomarse en sentido exclusivo ni exhaustivo.

Las composiciones y otros anticipos aquí descritos no se limitan a una metodología, protocolos y reactivos particulares aquí descritos, porque pueden variarse del modo que los expertos en la materia ya conocen. Además, la terminología aquí empleada está meramente al servicio de la descripción de las formas de ejecución concretas y no se pretende que limite el alcance de lo que se describe o se reivindica.

5 A menos que se definan de otro modo, todos los términos científicos y técnicos, los términos de la técnica y los acrónimos aquí empleados tienen los significados aceptados en general por los expertos en el o en los ámbitos de la invención o en el o en los ámbitos, en los que se emplea el término en cuestión. Aunque en la práctica de la presente invención se puedan utilizar muchas composiciones, artículos fabricados u otros medios o materiales similares o equivalentes a los aquí descritos, aquí se describen ciertas composiciones, artículos fabricados u otros medios o materiales preferidos.

10 La invención

10 En un primer aspecto, la invención proporciona composiciones idóneas para influir en la recuperación de los animales después de una actividad física intensa. Las composiciones contienen en general una o más fuentes de hidrato de carbono, una o más fuentes de proteína y opcionalmente uno o más antioxidantes. Más en particular, las composiciones contienen aprox. del 4 % al 6 % de hidratos de carbono rápidamente absorbibles, aprox. del 10 % al 15 30 % de maltodextrinas y aprox. del 20 % al 50 % de almidón, para un total aprox. del 40 % al 80 % de hidratos de carbono. Las composiciones contienen además aprox. del 20 % al 40 % de proteínas de una o más fuentes y opcionalmente uno o más antioxidantes.

20 En una forma de ejecución, el hidrato de carbono rápidamente absorbible es un monosacárido o disacárido que puede aumentar rápidamente los niveles de glucosa en sangre después de que el animal lo haya ingerido. Los ejemplos de hidratos de carbono rápidamente absorbibles aquí empleados incluyen la dextrosa, fructosa, galactosa, xilosa, ribosa, sucrosa o combinaciones de las mismas.

25 Las maltodextrinas de la composición comprenden una o más maltodextrinas con un equivalente de dextrosa (DE) aprox. de 5 a 20. Los expertos podrán apreciar que en la fórmula está contemplada una gran variedad de maltodextrinas, que tienden a proporcionar la funcionalidad con arreglo a la complejidad indicada por el DE particular. Cuanto más bajo sea el DE, tanto más complejo será el hidrato de carbono. En una forma de ejecución, la maltodextrina de las composiciones comprende tres o más maltodextrinas y cada una de ellas tiene propiedades diferentes. En una forma preferida de ejecución, la composición contiene una maltodextrina con un DE aprox. de 5, 30 una maltodextrina con un DE aprox. de 10 y una maltodextrina con un DE aprox. de 20. En una forma de ejecución preferida actualmente, cada una de las maltodextrinas se elige para lograr efectos ligeramente diferentes en el azúcar en sangre del animal. Pueden estar presentes en cualquier proporción relativa entre sí. En una forma de ejecución, la composición contiene aprox. del 30 al 40 % de cada una de las maltodextrinas.

35 El almidón de la composición puede ser cualquier almidón o material que contenga almidón ya conocido en la técnica. Con preferencia, el almidón procede de una o más de la harina de arroz, harina de trigo o un almidón modificado. Con preferencia, el almidón proporcionará una fuente de hidrato de carbono prolongada para intensificar la glucosa en sangre, si se compara los hidratos de carbono mucho más absorbibles, por ejemplo la dextrosa y las maltodextrinas.

40 En una forma de ejecución actualmente preferida, la composición tiene la concentración siguiente en lo que respecta a la porción principal de hidrato de carbono: el hidrato de carbono rápidamente absorbible contiene la dextrosa, las maltodextrinas comprenden por lo menos una maltodextrina que en cada caso tendrá un DE aprox. de 5, un DE 45 aprox. de 10 y un DE aprox. de 20 y el almidón procede de uno o más de la harina de arroz, la harina de trigo o un almidón modificado.

50 La composición contiene además una o más fuentes de proteína. La proteína puede provenir de cualquier fuente, ya sea animal, vegetal, microbiana o de otro tipo. Con preferencia, cada una de tales proteínas es digerible del modo determinado por ejemplo por la puntuación PD. También con preferencia, cada fuente individual o las fuentes de proteína en su conjunto son de gran calidad y proporcionan un buen valor biológico, que puede determinarse por ejemplo por las puntuaciones BV, PER, AAS o PDCAAS. Los ejemplos de proteínas idóneas para el uso en la presente invención incluyen a las proteínas de la carne o de fuentes lácteas, proteínas de cereales, soja y otras plantas y las proteínas microbianas.

55 En una forma de ejecución, una o más fuentes de proteína contienen proteína de suero, gluten de maíz o combinaciones de los mismos. La proteína de suero comprende un concentrado de proteína de suero o un material aislado de proteína de suero. Se incluye con preferencia un concentrado de proteína de suero aprox. con un 80 % de proteína en bruto. La composición que contiene gluten de maíz contendrá con preferencia harina de gluten de 60 maíz, por ejemplo aprox. con un 75 % proteína en bruto.

60 En ciertas formas de ejecución, la composición contiene cantidades aprox. iguales de una proteína vegetal y una proteína animal para proporcionar, por ejemplo, un equilibrio preferido de aminoácidos a la composición con el fin de influir en la recuperación. En una forma de ejecución, la proteína comprende aprox. del 10 % al 15 % de concentrado de proteína de suero, que contiene aprox. un 80 % de proteína bruto y aprox. del 10 % al 15 % de harina de gluten 65 de maíz, que tiene aprox. un 75 % proteína en bruto.

En algunas formas de ejecución, para mitigar el daño del estrés oxidante, la composición contiene antioxidantes. En ciertas formas de ejecución, la composición contiene aprox. del 1 % al 15 % de antioxidantes, con preferencia aprox. del 2 % al 15 %, con mayor preferencia aprox. del 3 % al 12 % de antioxidantes totales. Con preferencia, los antioxidantes comprenden uno o más carotenoides. Los antioxidantes preferidos incluyen las algas marinas, el *Haematococcus pluvialis*, un extracto de *Haematococcus pluvialis* que contiene carotenoides, la astaxantina, la luteína o combinaciones de los mismos.

En una forma de ejecución, las composiciones contienen aprox. del 4 % al 6 % de hidratos de carbono absorbibles rápidamente; aprox. del 10 % al 30 % de maltodextrinas; y aprox. del 20 % al 50 % de almidón, para un total aprox. del 40 % al 80 % de hidrato de carbono; aprox. del 20 % al 40 % de proteína; y aprox. del 1 % al 15 % de antioxidantes totales.

La composición puede adaptarse al uso en cualquier forma de alimento (incluidas las bebidas) o pienso. Las composiciones son idóneas para el uso en alimentos para humanos o animales de compañía o como premio o recompensa para animales de compañía, o un alimento de tipo tapas para humanos. Las composiciones son también idóneas para el uso como suplementos dietéticos, se pueden formular como sucedáneos alimentarios o como alimentos nutritivamente equilibrados. En una forma de ejecución actualmente preferida, la composición es un pienso para animales de compañía o un premio para dichos animales, por ejemplo, por ejemplo un premio para animal de compañía en forma de galleta (biscuit). En otra forma de ejecución, la composición se presenta en forma de galleta desmenuzada para un animal de compañía, por ejemplo un perro o un gato. En otra forma de ejecución, la composición se presenta en forma de polvo, en el que puede combinarse en casa una mezcla de dos o más ingredientes secos con la adición de agua o de otros ingredientes líquidos y hornearse para obtener una galleta, o una masa no cocida que incluya algunos o todos los ingredientes y hornearse para obtener la galleta.

En varias formas de ejecución, la composición contiene además uno o más aminoácidos adicionales o sus sales o derivados, por ejemplo, glutamina, ácido glutámico, uno o más BCAA (leucina, isoleucina, o valina) o arginina. Cada uno de estos aminoácidos se considera que desempeña su papel para influir en la recuperación después de una actividad intensa. Los expertos podrán apreciar la utilización metabólica y energética de estos aminoácidos durante y después de la actividad física en un animal. Por ejemplo, la glutamina es un aminoácido esencial para muchas funciones homeostáticas importantes y para el funcionamiento óptimo de un gran número de tejidos del organismo, en particular el sistema inmune y el intestino. Sin embargo, durante varios estados catabólicos (p.ej. actividad física intensa, por ejemplo el ejercicio, la infección y el trauma), la homeostasis de la glutamina está sometida a estrés y se reducen las reservas de glutamina, en particular en los músculos esqueléticos. Para el metabolismo de la glutamina, el estrés de una actividad física intensa básicamente es el mismo que otros tipos de estrés catabólico. Las respuestas de la glutamina del plasma a la actividad física no solo prolongada sino también de gran intensidad se caracterizan por niveles más altos durante la actividad y después por disminuciones significativas durante el período de recuperación posterior a la actividad. En general se requieren varias horas de recuperación para restablecer los niveles previos a la actividad, en función de la intensidad y la duración de dicha actividad. Si la recuperación entre las sesiones de actividad es inadecuada, entonces los efectos agudos de la actividad en el nivel de glutamina en plasma pueden acumularse, p.ej. un entrenamiento de sobrecarga se ha demostrado que puede provocar niveles bajos de glutamina en plasma que requieren una recuperación prolongada. Los atletas que sufren el síndrome de entrenamiento excesivo (OTS) parece que mantienen un nivel bajo de glutamina en plasma durante meses o incluso años. Por lo tanto, los inventores han determinado que la aportación de cantidades adicionales de uno o más de los seis aminoácidos anteriores: glutamina, ácido glutámico, uno o más BCAA (leucina, isoleucina, o valina) o arginina, puede ser ventajosa para la recuperación, por ejemplo desplazando el catabolismo de proteína hacia la biosíntesis de proteína por medios no solo dependientes de la insulina sino también independientes de la insulina, logrando un efecto de ahorro en la pérdida de un aminoácido o proteína, por ejemplo una proteína muscular, proporcionando uno o más compuestos intermedios para fines energéticos o biosintéticos, por ejemplo los compuestos intermedios del ciclo del TCA, estimulando la recuperación del glucógeno por medios no solo dependientes de la insulina sino también independientes de la insulina.

La composición puede contener además uno o más agentes de recuperación. Los agentes de recuperación incluyen a los antioxidantes, por ejemplo la vitamina C, vitamina E o vitamina A; compuestos de tipo glutamina, succinato o sus sales o derivados, varios cofactores enzimáticos (p.ej. la coenzima Q10), los MCT, los electrolitos tales como el sodio, potasio, suplementos herbáceos o extractos y similares. En algunas formas de ejecución, las composiciones aquí descritas pueden administrarse o tomarse también en combinación con dichos agentes de recuperación, antes que o además de contenerlos. Los agentes de recuperación pueden facilitar además la hidratación o rehidratación del animal, así como la oxigenación o reoxigenación de la sangre de dicho animal.

En un segundo aspecto, la invención proporciona composiciones idóneas para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa. Las composiciones contienen (a) aprox. del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) mayor que aprox. del 85 al 100; (b) aprox. del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE aprox. entre 5 y 20; (c) aprox. del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE inferior aprox. a 5. Las composiciones contienen aprox. del 40 % al 80 % de la combinación de dichos primer, segundo y tercer hidratos de carbono. Las composiciones contienen además (d) una o más fuentes de aminoácidos, en la que la glutamina, ácido

glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina, en conjunto, forman aprox. del 40 % al 55 % de los aminoácidos totales aportados por dichas fuentes. Nótese que las composiciones contienen aprox. del 10 % al 20 % de la combinación de glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina. Las composiciones pueden contener también (e) un componente antioxidante que contenga uno o más carotenoides.

5 Al igual que en las composiciones del primer aspecto, el componente antioxidante comprende con preferencia la astaxantina, luteína, *H. pluvialis*, un extracto de *H. pluvialis*, o cualquier combinación de los mismos.

10 En una forma de ejecución, aprox. del 15 % al 30 % de del contenido total de aminoácidos de la composición es de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), es decir leucina, isoleucina y valina. En una composición actualmente preferida, aprox. del 10 % al 20 % del contenido total de aminoácidos es leucina.

15 En otras formas de ejecución, aprox. del 2 % al 5 % del contenido total de aminoácidos de la composición es arginina, y/o aprox. del 15 % al 30 % del contenido total de aminoácidos es glutamina y ácido glutámico. Además, en una forma de ejecución de la anterior de la composición, aprox. del 4 % al 7,5 % del contenido total de aminoácidos es glutamina.

20 La composición del segundo aspecto contiene hidratos de carbono en general con arreglo a las composiciones del primer aspecto descrito previamente. Por lo tanto, con preferencia, el primer componente hidrato de carbono comprende uno o más de dextrosa, fructosa, galactosa, xilosa, ribosa, sucrosa, o combinaciones de las mismas. En una forma de ejecución actualmente preferida, el primer componente hidrato de carbono está formado esencialmente por la dextrosa. El segundo componente hidrato de carbono comprende en general una o más maltodextrinas, cada una de dichas maltodextrina tiene un DE diferente, mientras que el tercer componente hidrato de carbono comprende un almidón, almidón modificado o harina.

25 La composición contiene una o más fuentes de aminoácidos, por ejemplo por lo menos una proteína, un hidrolizado de proteína, un péptido o un aminoácido. Los expertos podrán apreciar que cualquier combinación de las anteriores y muchas fuentes de aminoácidos de este tipo son productos comerciales. El "hidrolizado de proteína" comprende varios grasos de hidrólisis de proteínas o péptidos, por cualquier método conocido o aceptable que pueda utilizarse en composiciones alimentarias.

30 En una forma de ejecución, una o más fuentes de aminoácidos comprenden una proteína animal y una proteína vegetal, o un hidrolizado de las mismas. La proteína de suero y el gluten de maíz se emplean aquí algunas veces como fuentes de aminoácidos. Las fuentes de aminoácidos, o las proteínas elegidas pueden utilizarse en cantidades aproximadamente iguales, o pueden utilizarse en cantidades que optimicen el contenido deseado de aminoácidos de la composición, p.ej. mezclando las fuentes de aminoácidos en base al perfil de aminoácidos que tenga cada una.

35 En una forma de ejecución, la composición contiene del 10 % al 15 % de concentrado de proteína de suero que tiene aprox. un 80 % de proteína en bruto y del 10 % al 15 % de harina de gluten de maíz que tiene aprox. un 75 % de proteína en bruto. La composición contiene también con preferencia aprox. del 4 % al 6 % de dextrosa, aprox. del 10 % al 30 % de maltodextrinas, aprox. del 20 % al 50 % de almidón y por lo menos uno de la astaxantina, luteína, *H. pluvialis* o un extracto del mismo. Las maltodextrinas tienen con preferencia del 30 % al 40 % de cada uno los siguientes: un hidrato de carbono que tenga un DE aprox. de 5, un hidrato de carbono que tenga un DE aprox. de 5 a 10 y un hidrato de carbono que tenga un DE aprox. de 10 a 20.

40 Igual que antes, las composiciones pueden formularse fácilmente para el uso en humanos y en animales de compañía. Pueden formularse como alimentos en porciones o tapas, barras energéticas, piensos para animales de compañía, premios para animales de compañía, suplementos dietéticos, alimentos nutritivamente equilibrados y similares. Pueden formularse también fácilmente para el uso en bebidas, cócteles y similares, o en forma de geles, espumas o en otras formas convenientes o atractivas, o en formas que pueden administrarse fácilmente antes, durante o después de una actividad física intensa.

45 En un tercer aspecto, la invención proporciona composiciones para influir en la recuperación después de una actividad intensa. Estas composiciones difieren en el alcance y composición pero tienen en común características similares a los dos primeros aspectos de la invención. Las composiciones contienen (a) del 20 % al 40 % de la mezcla de proteínas, dicha mezcla de proteínas comprende la proteína del suero y el gluten de maíz; (b) aprox. del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) aprox. de 85 a 100; (c) aprox. del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE aprox. de 5 a 20, (d) del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE menor que 5 y (e) un componente antioxidante que comprende por lo menos un carotenoide.

50 El primero, segundo y tercer componentes hidrato de carbono tienen en común las mismas propiedades que los del segundo aspecto de la invención. Con preferencia, el primer componente hidrato de carbono comprende la dextrosa, el segundo componente hidrato de carbono comprende una o más maltodextrinas, cada una de ellas tiene un DE diferente y el tercer componente hidrato de carbono comprende un almidón o un almidón modificado. Las

65

composiciones contienen aprox. del 40 % al 80 % de una combinación del primero, segundo y tercer componentes hidrato de carbono.

5 La composición contiene la proteína de suero aportada con preferencia por un concentrado o un aislado de proteína de suero y el gluten de maíz se aporta con preferencia con harina de gluten de maíz. En una forma de ejecución, la composición contiene aprox. la misma cantidad de concentrado (o aislado) de proteína de suero que la harina de gluten de maíz. En una forma de ejecución actualmente preferida, el concentrado de proteína de suero y la harina de gluten de maíz tienen aprox. un contenido del 80 % y del 75 % proteína, respectivamente, porcentajes basados en el análisis de la proteína en bruto.

10 Con preferencia, la composición contiene aprox. del 15 % al 30 % del contenido total de aminoácidos en forma de aminoácidos de cadena ramificada, leucina, isoleucina y valina, aprox. del 15 % al 30 % en forma de glutamina y ácido glutámico y aprox. del 2 % al 5 % en forma de arginina. La combinación de los anteriores aminoácidos se sitúa con preferencia aprox. entre el 40 % y el 55 % del total de aminoácidos. En varias formas de ejecución, aprox. del 10 % al 20 % del contenido total de aminoácidos es leucina y/o aprox. del 4 % al 7,5 % del contenido total de aminoácidos es glutamina.

15 La composición de este aspecto, al igual que la de los otros, puede formularse para cualquier animal, en cualquier forma de administración en forma de alimento, porción de alimento o tapa, pienso, premio para animal de compañía o similar.

20 Se proporcionan también métodos para influir en la recuperación de animales después de una actividad física, en particular una actividad física intensa. Los métodos son apropiados para el uso en cualquiera de las composiciones aquí descritas, por ejemplo desde el primer al tercer aspectos de la invención.

25 En general las composiciones se proporcionan para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa. Las composiciones se administrarán a un animal dentro de un período de tiempo aprox. de 90 minutos antes del inicio de la actividad física y 90 minutos después de finalizada la actividad física, en una cantidad eficaz de la composición aquí descrita. En una forma de ejecución, la composición preferida para la administración contiene 30 (a) aprox. del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) aprox. entre 85 y 100; (b) aprox. del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE aprox. entre 5 y 20; (c) aprox. del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE menor que 5. La composición contiene aprox. del 40 % al 80 % de una combinación del primer, segundo y tercer componentes hidrato de carbono. Contiene además (d) una o más fuentes de aminoácidos. Con preferencia, el conjunto de la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina constituye aprox. del 40 % al 55 % del total de aminoácidos proporcionado por una o más fuentes de aminoácidos. La composición contiene con preferencia aprox. del 10 % al 20 % de una combinación de glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina. La composición contiene además (e) un componente antioxidante que comprende uno o más carotenoides.

40 En una forma de ejecución, el primer componente hidrato de carbono está formado esencialmente por dextrosa, aunque pueden utilizarse también otros mono- o disacáridos que se absorben rápidamente y ayudan a aumentar rápidamente el azúcar en la sangre de un animal. El segundo componente hidrato de carbono comprende por lo menos una primera maltodextrina que tiene un DE aprox. de 5, una segunda maltodextrina que tiene un DE aprox. de 10 y una tercera maltodextrina que tiene un DE aprox. de 20. Con preferencia, cada una de las primera, segunda y tercera maltodextrinas contiene proporciones aprox. iguales (p.ej. aprox. del 30 % al 40 % en peso) del segundo componente hidrato de carbono.

45 Del contenido total de aminoácidos de la composición aprox. del 15 % al 30 % es aminoácidos de cadena ramificada, leucina, isoleucina y valina, aprox. del 15 % al 30 % es glutamina y ácido glutámico y aprox. del 2 % al 5 % es arginina. En una forma de ejecución, aprox. del 10 % al 20 % del contenido total de aminoácidos de la composición es leucina. En otra forma de ejecución, aprox. del 4 % al 7,5 % del contenido total de aminoácidos de la composición es glutamina.

50 La invención proporciona una cantidad eficaz de la composición para influir en la recuperación. La cantidad eficaz requerida es una cantidad suficiente para reducir por lo menos un síntoma del daño causado por actividad física intensa, de modo que se acelera la recuperación del animal después de la actividad física intensa, o se mejora el grado de recuperación con respecto a un animal de control al que no se haya administrado la composición.

55 En varias formas de ejecución, el síntoma del daño comprende uno cualquiera o más de la pérdida de integridad de una membrana, la alteración de las concentraciones en sangre de una o más enzimas hepáticas o musculares indicadoras de estrés localizado o sistémico, estrés oxidante o el aumento de radicales oxilo o peroxilo, las alteraciones de la concentración en sangre de los iones calcio, potasio u otros, el daño a una o más células, el daño a fibras musculares, el vaciado de las reservas de glucógeno, el nivel bajo de glucosa en sangre, el catabolismo de las proteínas o el vaciado de uno o más aminoácidos, la acumulación de lactato o la poca velocidad en la eliminación del lactato, los cambios de pH indicadores de estrés, la escasez de oxígeno, el aumento de una o más hormonas de estrés indicadoras de un estrés localizado o sistémico, la inflamación, la fatiga o el dolor.

Además, con respecto a un animal de control que no reciba la composición, la composición influye con preferencia en la recuperación, por lo menos en parte, por uno o más de los siguientes mecanismos o acciones: aumento de los niveles de glucosa en sangre, disminución del lactato en sangre o mejora de la eliminación del lactato, relleno de las reservas de glucógeno, reducción del estrés oxidante o neutralización de radicales, reducción del daño de las membranas, mantenimiento o mejora de la integridad de la membrana, mantenimiento o mejora de la concentración en sangre de por lo menos un aminoácido que se metaboliza durante la actividad física intensa, reducción del catabolismo de proteínas inducido por la actividad, aumento de la biosíntesis de proteínas, ayuda al mantenimiento de la oxigenación de la sangre, reducción de la producción de por lo menos una hormona de estrés, reducción de la fatiga o reducción del dolor.

La composición puede utilizarse en cualquier animal o grupo de animales que participan en o se someten a una actividad intensa, por ejemplo ejercicio, entrenamiento, deportes de competición y similares. La composición es útil en seres humanos y en animales de compañía. La composición comprende a las composiciones formuladas para el consumo de uno de los dos o de ambos: los seres humanos y los animales de compañía. Los animales preferidos en la actualidad son los seres humanos y los perros, en particular los perros que realizan trabajos, los perros de competición o los perros que acompañan a sus cuidadores humanos, por ejemplo en los paseos, en trotos cortos, en excursiones largas o en carreras.

La nueva composición para influir en la recuperación podrá administrarse en combinación con uno o más agentes de recuperación aquí descritos. La administración de la composición para influir en la recuperación puede preceder, ser simultánea o sucesiva a, o puede ser posterior a la administración del o de los agentes de recuperación. Puede administrarse por ejemplo la nueva composición una vez finalizada la actividad intensa o el ejercicio. Antes del inicio de la actividad física puede tomarse un agente de recuperación separado en forma de composición alimentaria, medicamento, suplemento dietético, bebida o similar, en combinación con la administración de la composición para influir en la recuperación aquí descrita. De modo similar, la composición y el agente de recuperación pueden tomarse antes del inicio de, durante o después de la finalización de la actividad física. El agente de recuperación, en función de su naturaleza, puede tomarse bien fuera del intervalo de 2 horas antes y después del ejercicio para la administración de la nueva composición, p.ej. el agente de recuperación puede tener un intervalo de 8 a 12, 24, 48 o incluso 72 horas antes o después de la actividad intensa para tomarse en combinación con las composiciones aquí descritas.

Se describen kits de presentación para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa y kits para la fabricación de una composición de la invención. Los kits para influir en la recuperación constan de recipientes separados en un solo envase o de recipientes separados en un envase virtual: (1) una composición que contiene (a) aprox. del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) comprendido aprox. entre 85 y 100; (b) aprox. del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE comprendido aprox. entre 5 y 20; (c) aprox. del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE inferior a 5; dicha composición contiene aprox. del 40 % al 80 % de una combinación de dichos primer, segundo y tercer hidratos de carbono; (d) una o más fuentes de aminoácidos, en las que la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina en conjunto constituyen aprox. del 40 % al 55 % del total de aminoácidos aportados por dichas fuentes, dicha composición contiene aprox. del 10 % al 20 % de una combinación de la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina; y (e) un componente antioxidante que comprende uno o más carotenoides; y (2) las instrucciones de uso de la composición para influir en la recuperación de un animal de una actividad física intensa, cuando dicho animal ya ha realizado o va a realizar dicha actividad física.

Los kits contienen además u opcionalmente uno o más agentes de recuperación, composiciones adicionales o medicamentos para influir en la recuperación del animal después de una actividad física intensa o para tratar o mitigar el daño resultante de la actividad física intensa. Los kits contienen opcionalmente o además instrucciones adicionales de uso de los agentes de recuperación, composiciones adicionales o medicamentos en combinación con la composición para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa, cuando dicho animal ya ha realizado o va a realizar dicha actividad física.

Los componentes de los kits que contienen uno o más agentes de recuperación adicionales o similares pueden administrarse junto con o en combinación entre sí con arreglo a los métodos aquí descritos. Los kits pueden destinarse a influir en la recuperación de humanos o de animales, por ejemplo animales de compañía. Los kits pueden diseñarse según convenga, por ejemplo tomando en consideración los aspectos del transporte, por ejemplo una caja de transporte de la composición hasta un destino remoto, en el que se encuentra el animal que necesita recuperarse de una actividad intensa.

Los kits para fabricar una composición destinada a influir en la recuperación de un animal de una actividad física intensa, contienen en recipientes separados de un envase individual o en recipientes separados de un envase virtual, por cada 100 g de composición a fabricar: (1) aprox. de 4 a 6 g de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) comprendido aprox. entre 85 y 100; (2) aprox. de 10 a 30 g de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE aprox. entre 5 y 20; (3) aprox. de 20 a 50 g de un tercer

componente hidrato de carbono que tiene un DE menor que 5; dicha composición a fabricar contienen aprox. de 40 a 80 g de una combinación de dichos primer, segundo y tercer hidratos de carbono; (4) una o más fuentes de aminoácidos, en la que la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina, en su conjunto suman del 40 % al 55 % del total de aminoácidos procedentes de dichas fuentes, de modo que la composición a fabricar contenga aprox. de 10 a 20 g de una combinación de glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina; y (5) de 1 a 12 g de un componente antioxidante que comprende uno o más carotenoides.

Los kits contienen además u opcionalmente instrucciones para uno o más de los siguientes: uso del kit para fabricar la composición, administración de la composición a un animal, o uso de la composición para influir en la recuperación después de una actividad intensa. Un vaso, cuenco, recipiente o similar puede incluirse en los kits para mezclar los contenidos del envase y preparar la composición. Para mezclar los componentes puede ser muy útil por ejemplo una bolsa mezcladora simple, flexible, desechable, provista de un cierre que pueda abrirse y cerrarse o de tipo cremallera. Como alternativa, el kit puede incluir instrucciones para mezclar los componentes a medida que se van consumiendo, de modo que la composición se va formando en el animal en el momento de la administración.

Se describen medios para comunicar la información acerca de, o la instrucción de uso de una composición para influir en la recuperación después de una actividad física intensa. La información se comunica en particular sobre las composiciones que contienen (a) aprox. del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) comprendido aprox. entre 85 y 100; (b) aprox. del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE aprox. entre 5 y 20; (c) aprox. del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE inferior a 5; dicha composición contiene aprox. del 40 % al 80 % de una combinación de dichos primer, segundo y tercer hidratos de carbono; (d) una o más fuentes de aminoácidos, en la que la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina, en conjunto suman del 40 % al 55 % del total de aminoácidos procedentes de dichas fuentes, dicha composición contiene del 10 % al 20 % de una combinación de glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina; y (e) un componente antioxidante que comprende uno o más carotenoides. La información comunicada por los medios descritos se refiere a, o las instrucciones se refieren a uno o más de (1) instrucciones para la administración de la composición a un animal que va a someterse o se ha sometido recientemente a una actividad física intensa; (2) instrucciones para uno o más métodos de uso de la composición en beneficio de un animal, que se somete, se ha sometido recientemente o se someterá pronto a una actividad física intensa; (3) información acerca de proporcionar una nutrición apropiada, que incluya la composición, a un animal que se ha sometido recientemente o se someterá pronto a una actividad física intensa; (4) información acerca de la actividad física o la actividad física intensa; (5) información relativa a los resultados físicos, celulares y bioquímicos de la actividad física intensa, síntomas del daño resultante de la actividad física intensa, o recuperación de dicha actividad; o (6) información comparativa o resultados de ensayos relativos a la composición, dichos medios de comunicación comprenden un documento físico o electrónico, un medio de memoria digital, un medio de memoria óptico, una presentación de audio, una pantalla audiovisual o una pantalla visual que contenga la información o instrucciones.

En varias formas de ejecución, el medio de comunicación se elige entre el grupo formado por una página web accesible, un quiosco con pantalla visual, un folleto, una etiqueta de producto, un prospecto incluido en el envase, una nota o aviso, un volante informativo, un anuncio público, una cinta de audio, una cinta de video, un DVD, CD-ROM, un chip que pueda leerse con un ordenador, una tarjeta que pueda leerse con un ordenador, un disco que pueda leerse con un ordenador, un dispositivo USB, un dispositivo FireWire, la memoria del ordenador y las combinaciones de los mismos.

Se describe un envase que contiene una composición de la invención y una etiqueta, un logotipo, una gráfica, un símbolo, una consigna o lema o algo similar que identifique el envase y la composición de su interior como útil para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa. En una forma de ejecución, el envase contiene una composición que tiene aprox. del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) comprendido aprox. entre 85 y 100; aprox. del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE aprox. entre 5 y 20; aprox. del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE inferior a 5; dicha composición contiene aprox. del 40 % al 80 % de una combinación de dichos primer, segundo y tercer hidratos de carbono; una o más fuentes de aminoácidos, en la que la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina, en su conjunto suman del 40 % al 55 % del total de aminoácidos aportados por dichas fuentes, dicha composición contiene aprox. del 10 % al 20 % de una combinación de glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina; y un componente antioxidante que comprende uno o más carotenoides; el envase contiene una palabra o palabras, una figura, diseño, logotipo, gráfica, símbolo, acrónimo, consigna, frase, u otro dispositivo, o combinaciones de los mismos, ya sea directamente sobre el envase, ya sea en la etiqueta pegada al mismo, que indica que el contenido del envase es útil para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa.

Con preferencia, dicho dispositivo lleva las palabras "mejora la recuperación del ejercicio", "mejora la recuperación", "reduce la fatiga después de una actividad intensa" o una expresión equivalente impresa sobre el envase. Cualquier envase o material de envase apropiado para contener la composición es útil en la invención, p.ej. una bolsa, caja, botella, lata, bolsa pequeña y similares, fabricado de papel, plástico, lámina, metal y similares. En una forma preferida de ejecución, el envase contiene una composición alimentaria adaptada al animal concreto, por ejemplo un

ser humano, un animal canino o felino, apropiado a tenor de la etiqueta, con una preferencia una composición de pienso para animal de compañía.

5 En otro aspecto, la invención proporciona el uso de una o más composiciones aquí descritas para fabricar un medicamento destinado a influir en la recuperación después de una actividad física intensa, reducir o prevenir el daño o los síntomas de tal actividad, reducir o prevenir el tiempo de recuperación, aumentar la energía, mantener la glucosa en sangre durante o después del ejercicio o actividad, facilitar el relleno de las reservas de glucógeno, reducir la fatiga o la inflamación resultante de la actividad física, retrasar el dolor muscular, prevenir o tratar el daño de las fibras musculares inducido por el ejercicio y prevenir la acumulación de lactato en un animal. El medicamento  
10 contiene además uno o más agentes de recuperación, vitaminas, electrolitos, antioxidantes, extractos herbáceos, NSAID, analgésicos o medicación contra el dolor o combinaciones de los mismos. En general, los medicamentos se fabrican mezclando un compuesto o composición con excipientes, tampones, ligantes, plastificantes, colorantes, diluyentes, agentes de compresión, lubricantes, aromas, agentes humectantes y otros ingredientes que los expertos ya conocen y que son útiles para producir medicamentos y para formular medicamentos apropiados para la  
15 administración a un animal.

## EJEMPLOS

20 La invención puede seguir ilustrándose con los siguientes ejemplos, aunque se da por supuesto que los ejemplos se incluyen meramente con fines de ilustración y no se pretende que limiten el alcance de la invención, a menos que se indique específicamente otra cosa.

### Ejemplo 1

25 Se realiza una serie de estudios para evaluar la eficacia de los productos alimentarios para influir en la recuperación después de una actividad física intensa, por ejemplo la recuperación de los animales después del ejercicio. Se evalúan los productos alimentarios para determinar su capacidad de mejorar la recuperación física, mejorar el relleno de glucógeno muscular, reducir el daño muscular, estimular la síntesis de proteínas, reducir el catabolismo y reducir el estrés oxidante de los perros después del ejercicio.

30 Metodología

35 En un primer estudio (ensayo 1) se evalúan  $n = 10$  perros en un diseño de intercambio para comprobar la alimentación con una galleta de tipo "rendimiento" (performance) y compararla con un animal de control, que no recibe dicha galleta. La galleta de "rendimiento" contiene múltiples fuentes de hidratos de carbono, múltiples fuentes de proteína y algas (*Haematococcus pluvialis*) como fuente de carotenoides, en particular de astaxantina. Durante la semana 1, diez perros realizan ejercicios en cada uno de 3 días durante varios períodos de tiempo distintos al día. Un grupo de cinco perros recibe la galleta de rendimiento después del ejercicio cada uno de estos 3 días, mientras que el otro grupo de cinco perros no recibe galleta alguna. En la semana siguiente, los dos grupos (los diez perros)  
40 se pasan al grupo opuesto de tratamiento y realizan los ejercicios durante cada uno de 3 días, igual que en la semana 1.

45 La galleta de rendimiento del ensayo 1 se compone de hidratos de carbono que contienen dextrosa, maltodextrina con proporciones iguales de 5, 10 y 20 equivalentes de dextrosa (DE) y harina de arroz en bruto como almidón. Se compone además de proteína que contiene un concentrado de proteína de suero (80 % de proteína según el análisis de la proteína en bruto) y harina de gluten de maíz (75 % de proteína según el análisis de la proteína en bruto). Se compone además de un 0,5 % de *H. pluvialis* como una fuente de carotenoides. La galleta de rendimiento está equilibrada en sentido nutritivo con vitaminas y sales minerales y contiene un 3 % de grasa en forma de aceite de palma. Si se administra una galleta de rendimiento después del ejercicio, cada perro recibe 60 g de galleta.

50 Antes e inmediatamente después del ejercicio se evalúan varios indicadores de la recuperación física, estado metabólico y relleno de glucógeno. Se evalúan los indicadores en los momentos siguientes antes del ejercicio del día 1 (línea de base previa al ejercicio), antes del ejercicio del día 3 (previos al ejercicio) y después del ejercicio, del modo siguiente: inmediatamente después del ejercicio (0 min), 15 min, 30 min, 60 min, 90 min, 120 min y 24 h  
55 después del ejercicio. En cada uno de estos momentos se determinan las concentraciones de glucosa en sangre, de lactato, de lactato-deshidrogenasa (LDH), de alanina-transaminasa (ALT), de nitrógeno de urea en sangre (BUN), de ion calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), de ion potasio ( $\text{K}^+$ ) y de aminoácidos libres. Los resultados se recogen en la tabla 1.

60 Con respecto a la tabla 1, los niveles de glucosa en sangre de los perros antes del inicio del ensayo del día 1 y antes de iniciar el ejercicio del día 3 no son diferentes en el grupo de los perros que se tratan con galleta y el grupo de los que no la reciben (tabla 1A). Además, los niveles de glucosa en sangre no son diferentes en los grupos de tratamiento inmediatamente (0 min) o 15 min después del ejercicio. Sin embargo, después de 15 minutos se observa ya una diferencia. En los 30, 60, 90 y 120 min después del ejercicio, los niveles de glucosa en sangre de los perros que han recibido la galleta de rendimiento se sitúan entre un 11,2 % y un 16 % por encima de los niveles de los perros que no han consumido la galleta de rendimiento. Pasadas 24 h del ejercicio, los niveles de glucosa en sangre  
65 son similares entre grupos. El agotamiento completo del glucógeno muscular se había asociado previamente con un

aumento abrupto de los niveles de glucosa en sangre después del ejercicio y con el consumo de una harina que contiene maltodextrina, véase WO 2004/077961A1.

De la tabla 1 se desprende que los niveles de lactato en sangre tampoco difieren en el día 1 o antes del inicio del ejercicio del día 3 (tabla 1A). Los niveles de lactato en la sangre de los perros no aumenta con el ejercicio de los dos grupos, pero los niveles de lactato en los perros que consumen la galleta de rendimiento se sitúa entre un 11,3 % y un 17,3 % por debajo, inmediatamente (0 min) y 15 min, respectivamente, después del ejercicio. Además, a los 30 minutos, los niveles de lactato en sangre del grupo de perros que consumen la galleta son significativamente más bajos (34.4 %) que los del grupo que no recibe la galleta. Al cabo de 30 minutos, el lactato en sangre del grupo de tratamiento se ha situado de nuevo en los niveles similares a la línea de base, es decir, antes del inicio del ejercicio. Los niveles de lactato en sangre no disminuyen a los niveles de la línea de base en el grupo de control que no recibe el producto de tipo galleta hasta los 60 min después del ejercicio. Los niveles elevados de lactato contribuyen a la fatiga; por lo tanto, la disminución de los niveles de lactato en sangre puede mejorar no solo la resistencia, sino también la recuperación. La galleta no solo proporciona una ventaja de 30 min en la recuperación de niveles elevados de lactato en sangre, sino que disminuye los niveles de lactato en más del 30 %. Además, los niveles máximos de lactato en sangre alcanzados por los perros del grupo que reciben la galleta se sitúan aprox. un 12 % por debajo de los niveles máximos de lactato de los perros no tratados. La minimización de los niveles máximos de lactato en sangre puede tener también un impacto positivo en la minimización del daño y en la mejora de la recuperación después de un ejercicio intenso.

La lactato-deshidrogenasa (LDH) es una enzima muscular, que en definitiva convierte la glucosa en lactato. La actividad de la enzima LDH en la sangre es la de marcar el derrame celular de los músculos causado por el ejercicio así como la consiguiente descompartimentación. Al igual que con los niveles de lactato en sangre, los niveles de LDH al cabo de 15 y 30 min de realizado el ejercicio son menores en un 17 % y en un 8 %, respectivamente, en los perros tratados con galleta (tabla 1A). Al igual que en el caso del lactato, el nivel máximo de LDH observado en el grupo de control es más elevado (113 %) que el observado en el grupo de tratamiento con la galleta de rendimiento. La minimización del derrame celular de los músculos del animal podría esperarse también que minimizara el daño que puede ocurrir y que tuviera una influencia positiva en la recuperación de cualquier daño de este tipo. ((EE = error estándar.))

Tabla 1A

	con galleta	sin galleta	EE
glucosa (mg/dl)			
línea de base antes del ensayo	103,6	106,0	5,2
antes del ejercicio	105,7	106,2	5,2
después del ejercicio: 0 min	123,8	124,8	5,2
después del ejercicio: 15 min	90,6	91,6	5,2
después del ejercicio: 30 min	98,0	88,1	5,2
después del ejercicio: 60 min	100,2	89,9	5,2
después del ejercicio: 90 min	103,7	91,4	5,2
después del ejercicio: 120 min	107,8	92,9	5,2
después del ejercicio: 24 h	100,8	101,1	5,2
lactato (mg/dl)			
línea de base antes del ensayo	11,0	11,8	7,4
antes del ejercicio	10,3	10,8	7,4
después del ejercicio: 0 min	19,8	22,3	7,4
después del ejercicio: 15 min	15,1	18,3	7,4
después del ejercicio: 30 min	9,6	14,6	7,4
después del ejercicio: 60 min	11,2	9,3	7,4
después del ejercicio: 90 min	10,2	10,8	7,4
después del ejercicio: 120 min	8,9	12,5	7,4
después del ejercicio: 24 h	11,0	11,3	7,4
LDH			
línea de base antes del ensayo	71,7	51,6	8,4
antes del ejercicio	45,3	39,1	8,4
después del ejercicio: 0 min	82,4	77,4	8,4
después del ejercicio: 15 min	77,4	93,3	8,4
después del ejercicio: 30 min	66,8	72,6	8,4
después del ejercicio: 60 min	58,6	60,4	8,4
después del ejercicio: 90 min	61,7	57,1	8,4
después del ejercicio: 120 min	50,8	50,4	8,4
después del ejercicio: 24 h	38,8	41,7	8,4

Los niveles de alanina-transaminasa (ALT) son muy indicativos del estado del hígado. Los niveles elevados de ALT se interpretan como derrame de células del hígado causado por estrés metabólico u oxidante. Con referencia a la tabla 1B, antes de iniciar el ejercicio el día 1, los niveles de la ALT no son diferentes. A lo largo del curso del ensayo del día 3 durante las 24 horas que siguen al ejercicio, los niveles de ALT se sitúan entre el 5 % y el 10,4 % por debajo en los perros alimentados con la galleta de rendimiento. Por consiguiente, los niveles más bajos son una indicación de la mejora del estado del hígado después del ejercicio como respuesta a la alimentación con la galleta de rendimiento. ((EE = error estándar.))

Tabla 1B

	con galleta	sin galleta	EE
ALT			
línea de base antes del ensayo	61,3	63,0	11,8
antes del ejercicio	80,2	84,5	11,8
después del ejercicio: 0 min	83,9	91,1	11,8
después del ejercicio: 15 min	83,9	89,3	11,8
después del ejercicio: 30 min	80,8	86,5	11,8
después del ejercicio: 60 min	79,6	88,1	11,8
después del ejercicio: 90 min	81,2	89,0	11,8
después del ejercicio: 120 min	79,9	89,2	11,8
después del ejercicio: 24 h	76,2	83,3	11,8

El nitrógeno de urea en sangre (BUN) es una medida de los productos finales del metabolismo del nitrógeno, en particular de la descomposición de las proteínas o de aminoácidos. Los niveles de BUN aumentan en todos los momentos del ensayo, antes y después del ejercicio del día 3 en los perros que consumen la galleta (tabla 1 C). Esto indica que la proteína extra de la galleta de rendimiento aumenta el contenido de aminoácidos que se absorben y están disponibles en los tejidos para la recuperación y el metabolismo. Una subida del BUN después del inicio del ensayo sin ingestión de proteínas (o aminoácidos) dietéticos indicaría el catabolismo de las reservas de proteína/aminoácido en los tejidos. Esto cabría esperar que influyera negativamente en la recuperación porque el organismo se situaría en un estado catabólico, que no es preferido para la recuperación después de la actividad. Los niveles de BUN de los perros tratados con la galleta de rendimiento son superiores entre el 6 % y el 18 % a los niveles de BUN de los perros de control que no reciben la galleta. Esto indica que el aumento del nivel de BUN procede del metabolismo de las proteínas de la galleta.

Tabla 1C

	con galleta	sin galleta	EE
BUN			
línea de base antes del ensayo	21,3	20,1	1,4
antes del ejercicio	24,2	22,7	1,4
después del ejercicio: 0 min	24,5	21,9	1,4
después del ejercicio: 15 min	24,3	21,4	1,4
después del ejercicio: 30 min	23,9	21,3	1,4
después del ejercicio: 60 min	23,9	20,8	1,4
después del ejercicio: 90 min	24,0	20,4	1,4
después del ejercicio: 120 min	23,7	20,2	1,4
después del ejercicio: 24 h	23,0	22,4	1,4

Los niveles elevados de calcio y de potasio en sangre indican un derrame celular en los músculos inducido por el ejercicio. Tal como se desprende de la tabla 1D, el día 3 los niveles de calcio son del 2,4 % al 4,7 % más bajos en los perros alimentados con la galleta que en los perros de control. De modo similar, en estos perros alimentados con la galleta, los niveles de potasio son del 2,2 % al 4,5 % más bajos entre los 5 min y los 120 min después del ejercicio.

Tabla 1D

	con galleta	sin galleta	EE
Ca			
línea de base antes del ensayo	10,5	10,6	0,2
antes del ejercicio	10,4	10,8	0,1
después del ejercicio: 0 min	9,9	10,4	0,1
después del ejercicio: 15 min	10,2	10,4	0,1
después del ejercicio: 30 min	10,0	10,4	0,1
después del ejercicio: 60 min	10,2	10,6	0,1

después del ejercicio: 90 min	10,3	10,6	0,2
después del ejercicio: 120 min	10,3	10,7	0,1
después del ejercicio: 24 h	10,8	11,1	0,1
K			
línea de base antes del ensayo	3,84	3,81	0,07
antes del ejercicio	4,12	3,99	0,08
después del ejercicio: 0 min	4,12	4,14	0,09
después del ejercicio: 15 min	4,02	4,12	0,08
después del ejercicio: 30 min	3,93	4,07	0,09
después del ejercicio: 60 min	3,85	4,03	0,07
después del ejercicio: 90 min	3,96	4,05	0,08
después del ejercicio: 120 min	3,9	4,05	0,07
después del ejercicio: 24 h	4,02	3,93	0,08

Ejemplo 2

Metodología

5 En el segundo estudio (ensayo 2) se evalúa una variación de la porción de hidrato de carbono en la fórmula empleada en el ensayo 1. Al igual que en el ensayo 1, se utilizan también 10 perros en el ensayo 2, que se dividen en dos grupos, para comprobar la alimentación con una galleta de “rendimiento” después de un turno de ejercicio. El grupo de perros alimentados con la galleta (n = 5) se compara con el grupo de control que no recibe la galleta (n = 5). Para probar la eficacia de la fórmula de galleta modificada se hace el seguimiento de los niveles de glucosa en sangre para determinar la respuesta glucémica de los perros al consumo de la galleta inmediatamente después del ejercicio. Todos los perros se ejercitan el mismo día y 5 de los 10 perros reciben 60 g de galleta inmediatamente después del ejercicio.

15 La galleta de “rendimiento” contiene múltiples fuentes de hidratos de carbono y múltiples fuentes de proteína. La galleta de rendimiento del ensayo 2 se compone de hidratos de carbono que contienen un 5 % de dextrosa y un 42,9 % de harina de trigo (en forma de almidón). La galleta contiene además un 13,3 % de maltodextrinas, un 61 % de las cuales es una maltodextrina que tiene un equivalente de dextrosa (DE) = 20 y un 39 % es una maltodextrina que tiene un DE = 10. La galleta contiene además un 29,5 % de proteína formada por un concentrado de proteínas de suero y harina de gluten de maíz. Está además equilibrada nutritivamente con vitaminas y sales minerales y como grasa un 3 % de sebo.

20 Inmediatamente después del ejercicio, se hace el seguimiento de la respuesta glucémica determinando los niveles de glucosa de los perros. Se evalúa la glucosa en sangre a los 15 min, 30 min y 60 min después del ejercicio. Los resultados se recogen en la tabla 2.

25 En relación con la tabla 2, los niveles de glucosa en sangre de los perros que consumen la galleta no son diferentes en ningún momento (15, 30 ó 60 min) después del ejercicio y se compara el consumo de galleta con los perros que no consumen galleta después del ejercicio. La falta de subida de la glucosa en los perros tratados con la galleta es un resultado debido en gran manera al contenido reducido de maltodextrina y al mayor contenido de almidón. No se ensayan otras variables.

Tabla 2

	con galleta	sin galleta	EE
glucosa			
después del ejercicio: 0 min	83,4	90,4	4,3
después del ejercicio: 15 min	79,4	83,6	2,0
después del ejercicio: 30 min	83,0	87	3,5
después del ejercicio: 60 min	89,0	86	3,2

Ejemplo 3

Metodología

40 En el tercer estudio (ensayo 3) se evalúa también una variación de la porción de hidrato de carbono de la fórmula empleada para el ensayo 1. En el ensayo 3 se emplean también 10 perros divididos en dos grupos para probar la alimentación de una galleta de “rendimiento” después de un turno de ejercicio. El grupo de perros alimentados con la galleta (n = 5) se compara con un grupo de control sin galleta (n = 5). Para probar la eficacia de la fórmula modificada se hace el seguimiento de los niveles de glucosa en sangre para determinar la respuesta glucémica de los perros al consumo de la galleta inmediatamente después del ejercicio. Todos los perros realizan el ejercicio el

mismo día. Los perros del grupo alimentado con la galleta reciben 60 g de galleta inmediatamente después del ejercicio.

5 La galleta de "rendimiento" contiene múltiples fuentes de hidratos de carbono y múltiples fuentes de proteína. La galleta de rendimiento del ensayo 3 contiene hidratos de carbono formados por un 5 % de dextrosa y un 28,7 % de harina de arroz precocida en forma de almidón. La galleta contiene además un 32,6 % de maltodextrinas, de las cuales un 40 % tiene un DE = 20, un 30 % tiene un DE = 10 y un 30 % tiene un DE = 5. La galleta contiene además un 29,5 % de proteína formada por un concentrado de proteínas de suero y harina de gluten de maíz que tienen un 80 % y un 75 % de proteína, respectivamente. La fórmula de la galleta está nutritivamente equilibrada con vitaminas y sales minerales y como fuente de grasa contiene un 3 % de sebo.

10 Se hace el seguimiento de la respuesta glucémica analizando los niveles de glucosa en sangre de los perros. Se evalúa la glucosa en sangre inmediatamente después del ejercicio (0 min), 15 min y 30 min después del ejercicio. Los resultados se recogen en la tabla 3.

15 En relación con la tabla 3, los niveles de glucosa en sangre de los perros que consumen la galleta aumentan al cabo de 15 y 30 min después del consumo de la galleta, si se comparan con los perros de control que no reciben la galleta después del ejercicio. No se observan cambios en el grupo de control. No se analizan otras variables.

20 Tabla 3

	con galleta	sin galleta	EE
glucosa			
después del ejercicio: 0 min	113,4	106,4	2,2
después del ejercicio: 15 min	122,6	105,0	4,0
después del ejercicio: 30 min	122,4	106,8	5,0

Ejemplo 4

25 Metodología

En el cuarto estudio (ensayo 4) se evalúa una variación de la porción de hidrato de carbono de la fórmula empleada en el ensayo 1. En el ensayo 4 se emplean 20 perros divididos en dos grupos para probar la administración de una galleta de "rendimiento" después de un turno de ejercicio. El grupo alimentado con la galleta (n = 10) se compara con un grupo de control (n = 10) que no recibe la galleta. Para probar la eficacia de la fórmula modificada se hace el seguimiento de los niveles de glucosa en sangre para determinar la respuesta glucémica de los perros al consumo de la galleta inmediatamente después del ejercicio. Cinco perros de cada grupo realizan el ejercicio el mismo día. Se administran a los perros del grupo de la galleta 60 g de galleta inmediatamente después del ejercicio. Los demás perros realizan el ejercicio y inmediatamente después los perros del grupo de la galleta reciben 60 g de galleta.

35 La galleta de "rendimiento" contiene múltiples fuentes de hidratos de carbono y múltiples fuentes de proteína. La galleta de rendimiento del ensayo 4 se compone de hidratos de carbono que contienen un 5 % de dextrosa y un 29,4 % de harina de arroz en bruto como almidón. La composición de la galleta contiene además un 33,5 % de maltodextrina, un 40 % de la cual tiene un DE = 20, un 30 % tiene un DE = 10 y un 30 % tiene un DE = 5. La galleta contiene además un 30,5 % de proteína formada por un concentrado de proteínas de suero y harina de gluten de maíz. Está equilibrada nutritivamente con vitaminas y sales minerales y se le añade sebo para que tenga un 3 % de grasa.

45 Se recogen muestras para analizar los niveles de glucosa en sangre de los perros como medio de seguimiento de la respuesta glucémica. Se evalúa la glucosa en sangre de las muestras tomadas inmediatamente después del ejercicio (0 min) y al cabo de 15 min, 30 min y 60 min después del ejercicio. Los resultados se recogen en la tabla 4.

50 En relación con tabla 4, los niveles de glucosa en sangre de los perros que consumen la galleta aumenta con el tiempo y al cabo de 15, 30 y 60 min después del consumo de la galleta son más elevados que en los perros que no reciben la galleta después del ejercicio.

Tabla 4

	con galleta	sin galleta	EE
glucosa			
después del ejercicio: 0 min	96	97,7	3,5
después del ejercicio: 15 min	104,3	96,6	4,7
después del ejercicio: 30 min	109,6	97,2	4,1
después del ejercicio: 60 min	100,8	93,8	4,3

Ejemplo 5

Metodología

5 En el quinto estudio (ensayo 5) se evalúa una fórmula con un nivel elevado de grasa y niveles moderados de proteína y de hidratos de carbono. En el ensayo 5 se emplean 20 perros para probar la administración de una galleta de “rendimiento” desmenuzada administrada después de un turno de ejercicio. Se compara el grupo alimentado con la galleta desmenuzada (n = 10) con un grupo de control (n = 10), cuyos perros no reciben este pienso. Para probar la eficacia de la fórmula modificada se hace el seguimiento de los niveles de glucosa en sangre para determinar la respuesta glucémica de los perros al consumo de la galleta desmenuzada inmediatamente después del ejercicio. Diez perros realizan el ejercicio el mismo día y 5 de los 10 perros reciben 60 g de galleta desmenuzada inmediatamente después del ejercicio. Un grupo de 10 perros diferentes realizan después el ejercicio y la mitad de ellos reciben inmediatamente 60 g de galleta desmenuzada. Se realiza el seguimiento de la respuesta glucémica analizando los niveles de glucosa en sangre de los perros.

15 Las muestras se toman inmediatamente después del ejercicio (0 min) y al cabo de 15 min, 30 min y 60 min después del ejercicio para evaluar la sangre glucosa. Los resultados se recogen en la tabla 5.

20 La galleta de “rendimiento” desmenuzada contiene múltiples fuentes de hidratos de carbono, grasa y proteína. La galleta de rendimiento desmenuzada del ensayo 5 es un producto comercial, llamado ProPlan Performance<sup>®</sup> con pollo y arroz, está compuesta por hidratos de carbono que contienen un 47 % de harina de arroz como almidón. La galleta desmenuzada no contiene maltodextrinas ni dextrosa. La galleta desmenuzada contiene además un 30 % de proteína formada por proteínas de pollo y harina de gluten de maíz y un 20 % de grasa. Está también equilibrada nutritivamente con vitaminas y sales minerales.

25 En relación a la tabla 5 se comparan los niveles de glucosa en sangre de los perros que consumen la galleta y no difieren en ningún momento (15, 30 ó 60 min) después del consumo de la galleta desmenuzada con los perros que no consumen nada después del ejercicio. La falta de aumento de la glucosa en sangre en los perros tratados con la galleta desmenuzada es en gran parte el resultado del contenido elevado de grasa y del contenido reducido de maltodextrina. No se analizan otras variables.

Tabla 5

	con galleta desmenuzada	sin galleta desmenuzada	EE
glucosa			
después del ejercicio: 0 min	94,9	92,5	3,2
después del ejercicio: 15 min	95,1	96,5	2,8
después del ejercicio: 30 min	97,4	95,7	2,7
después del ejercicio: 60 min	88,7	90,1	2,4

35 Ejemplo 6

Metodología

40 En el sexto estudio (ensayo 6) se evalúa un total n = 8 perros divididos en tres grupos diferentes de tratamiento para probar el consumo de una galleta de “rendimiento” con o sin *H. pluvialis* y se comparan con un grupo de control. La galleta de “rendimiento” contiene múltiples fuentes de hidratos de carbono, múltiples fuentes de proteína, y como fuente de carotenoides contiene algas (*H. pluvialis*) o no, en particular astaxantina (“astaxantina”). Veinticuatro perros realizan ejercicio durante 3 días durante varios períodos de tiempo cada día con un nivel moderado de intensidad de ejercicio. Ocho perro se alimentan después del ejercicio con la galleta de rendimiento que contiene el *H. pluvialis* cada uno de los 3 días, ocho perros reciben después del ejercicio la galleta de rendimiento sin el *H. pluvialis* cada uno de los 3 días y ocho perros no reciben galleta alguna después del ejercicio en ninguno de los 3 días.

50 La galleta de “rendimiento” contiene fuentes de hidratos de carbono formados por un 5 % de dextrosa y un 32,3 % de maltodextrina con diferentes proporciones de equivalentes de dextrosa de 5, 10 y 20 y un 28,5 % de harina de arroz precocida como almidón. Las maltodextrinas contienen un 12,7 % en forma de DE = 20, un 9,8 % en forma de DE = 10 y un 9,8 % en forma de DE = 5. Contiene además proteína formada por un 14,6 % de un concentrado de proteína de suero y un 14,6 % de harina de gluten de maíz. Contiene además un 0,48 % de *H. pluvialis* como una fuente de carotenoides, está equilibrada nutritivamente con vitaminas y sales minerales que totalizan un 0,72 % y como sebo contiene un 2,9 % de grasa. La galleta contiene además un 0,14 % de emulsionante, un 0,25 % de sal y un 0,5 % subproductos llamados “dry digest”. Cada perro recibe 60 g de galleta.

Antes e inmediatamente después del ejercicio se evalúan diversos indicadores de la recuperación física, estado metabólico y rellenado de glucógeno. Se evalúan los indicadores antes del ejercicio e inmediatamente después del ejercicio el día 1, antes del ejercicio del día 3, inmediatamente después del ejercicio (0 min) y 15 min, 30 min, 60 min y 24 h después del ejercicio.

Se analizan los niveles de glucosa de los perros antes de iniciar el ejercicio el día 1, antes de iniciar el ejercicio del día 3 y varias veces inmediatamente después del ejercicio y la ingestión de la galleta. Los resultados se recogen en la tabla 6. Los datos indican que los perros alimentados con la galleta que contiene astaxantina están más capacitados para mantener un nivel estable de glucosa en sangre durante e inmediatamente después del ejercicio que los perros que no reciben la galleta y los perros alimentados con la galleta sin astaxantina. Se cree que la astaxantina es eficaz para mejorar el uso eficiente de la grasa en el metabolismo energético durante ejercicio, fomentando de este modo el metabolismo aeróbico y reduciendo la necesidad metabólica de glucosa en sangre a partir de las reservas de glucógeno del hígado. ((EE = error estándar.))

Tabla 6

	galleta con astaxantina	galleta sin astaxantina	control, sin galleta	EE
glucosa (mg/dl)				
línea de base antes del ensayo				
antes del ejercicio	100,3	105,1	104,7	2,2
después del ejercicio: 0 min	89,3	99,4	98,1	2,4
después del ejercicio: 15 min	79,9	61,4	59,2	6,6
después del ejercicio: 30 min	83,2	81,5	52,7	4,1
después del ejercicio: 60 min	88,4	81,2	53,5	4,1
después del ejercicio: 90 min	79,3	79,8	53,5	3,7
después del ejercicio: 24 h	100,2	99,4	99,9	2,3

Se determinan también los niveles de lactato. Los datos se recogen en la tabla 7. Los niveles no difieren el día 1 ni antes de iniciar el ejercicio del día 3. Los niveles de lactato aumentan con el ejercicio en todos los grupos y empiezan a disminuir después del ejercicio. Sin embargo, los perros que consumen las galletas con astaxantina alcanzan niveles de lactato de previos al ejercicio al cabo de 30 min de finalizado el ejercicio. En comparación, los perros que consumen la galleta sin astaxantina o los perros de control no alcanzan los niveles previos al ejercicio hasta transcurridos 60 min después del ejercicio. Además, los perros de control y los perros que no reciben astaxantina presentan en realidad un aumento de lactato en sangre desde los 15 min a los 30 min después del ejercicio, mientras que los perros alimentados con galleta que contiene astaxantina presentan una disminución continua hacia niveles inferiores a los previos al ejercicio. Pasados 30 min después del ejercicio, los perros de control están en promedio un 37,8 % por encima, mientras que los perros que reciben galleta sin astaxantina se sitúan solamente un 12,7 % por encima de los niveles previos al ejercicio.

Estos datos confirman además las observaciones anteriores de que la astaxantina mejora los niveles de lactato en sangre después del ejercicio y que las mejoras de los niveles de lactato en sangre son una función de la ingestión de la astaxantina. La mejora de los niveles de lactato en sangre pone además de manifiesto que la galleta de astaxantina favorece el metabolismo aeróbico, de modo que el exceso de glucosa no se metaboliza en lactato, pero que el ciclo de Krebs dentro de los mitocondrios funciona con mayor eficacia para generar energía. Es probable que esto ocurra por un mayor metabolismo de los ácidos grasos que apoyan el metabolismo aeróbico dentro de los mitocondrios.

Tabla 7

	galleta con astaxantina	galleta sin astaxantina	control, sin galleta	EE
lactato (mg/l)				
línea de base antes del ensayo	1,00	1,00	0,96	0,11
antes del ejercicio	1,16	1,09	0,99	0,09
después del ejercicio: 0 min	1,71	1,67	1,75	0,18
después del ejercicio: 15 min	1,24	1,17	1,29	0,12
después del ejercicio: 30 min	1,12	1,22	1,36	0,16
después del ejercicio: 60 min	0,90	0,87	0,77	0,12
después del ejercicio: 24 h	0,94	0,85	0,87	0,07

Se determinan también los niveles de calcio. Los datos se recogen en la tabla 8. Los niveles elevados indican un derrame de células musculares inducido por el ejercicio. Los datos indican que el estrés oxidante inducido por el ejercicio se reduce con la astaxantina, que reduce el daño de las células, más probablemente las células

musculares, para reducir el derrame o pérdida de calcio. Por consiguiente, la astaxantina es eficaz para optimizar la recuperación del ejercicio.

5 De modo similar, los niveles de la gamma-glutamyl-transferasa (GGT) indican que la ingestión de astaxantina contribuye a reducir el estrés oxidante inducido por el ejercicio en las células del hígado. En el día 3, los perros alimentados con la galleta que contiene astaxantina no son diferentes inmediatamente después del ejercicio y al cabo de 15 min después del ejercicio si se comparan con los niveles previos al ejercicio. Esto contrasta con los perros de control y los perros que reciben galleta sin astaxantina que presentan un aumento del 125 % y del 94 % de sus niveles de GGT inmediatamente después del ejercicio. Estos niveles elevados se mantienen altos durante 24 h  
10 después del ejercicio. Además, inmediatamente y 15 min después del ejercicio, los niveles de GGT son significativamente más bajos en perros alimentados con galletas que contienen astaxantina que en los perros de control.

15 Tabla 8

	galleta con astaxantina	galleta sin astaxantina	control, sin galleta	EE
Ca				
línea de base antes del ensayo	10,20	10,46	10,46	0,11
antes del ejercicio	10,26	10,40	10,39	0,13
después del ejercicio: 0 min	10,00	9,81	10,08	0,18
después del ejercicio: 15 min	9,74	10,15	10,19	0,17
después del ejercicio: 30 min	10,13	10,13	10,38	0,21
después del ejercicio: 60 min	10,31	10,55	10,54	0,14
después del ejercicio: 24 h	10,76	11,10	11,09	0,10
GGT				
línea de base antes del ensayo	5,28	4,65	5,54	0,83
antes del ejercicio	3,08	2,69	4,50	1,17
después del ejercicio: 0 min	4,42	5,23	10,15	2,19
después del ejercicio: 15 min	3,16	5,08	8,20	1,60
después del ejercicio: 30 min	5,83	6,81	9,07	1,54
después del ejercicio: 60 min	5,94	6,33	9,61	1,57
después del ejercicio: 24 h	6,56	6,99	9,36	1,39

## REIVINDICACIONES

1. Una composición idónea para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa, que contiene del 4 % al 6 % de hidratos de carbono rápidamente absorbibles; del 10 % al 30 % de maltodextrinas; y del 20 % al 50 % de almidón, para un total del 40 % al 80 % de hidratos de carbono; y del 20 % al 40 % de proteínas.
2. La composición de la reivindicación 1, en la que el hidrato de carbono rápidamente absorbible es la dextrosa, fructosa, galactosa, xilosa, ribosa, sucrosa o combinaciones de los mismos.
3. La composición de la reivindicación 1, en la que la maltodextrina comprende una o más maltodextrinas que tienen un equivalente de dextrosa (DE) de 5 a 20.
4. La composición de la reivindicación 1, en la que el almidón se aporta mediante uno o más de los siguientes: harina de arroz, harina de trigo o almidón modificado.
5. La composición de la reivindicación 1, en la que el hidrato de carbono rápidamente absorbible comprende la dextrosa, las maltodextrinas comprenden por lo menos una maltodextrina que tiene un DE = 5, otra que tiene un DE = 10 y otra que tiene un DE = 20 y el almidón se aporta mediante uno o más de los siguientes: harina de arroz, harina de trigo y almidón modificado.
6. La composición de la reivindicación 1, en la que la proteína comprende proteína de suero, gluten de maíz o combinaciones de los mismos.
7. La composición de la reivindicación 1 que contiene además uno o más antioxidantes; opcionalmente (a) la composición contiene del 1 % al 15 % de antioxidantes totales; o (b) los antioxidantes comprenden uno o más carotenoides.
8. Una composición idónea para influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa, que contiene (a) del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) comprendido entre 85 y 100; (b) del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE entre 5 y 20; (c) del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE inferior a 5; dicha composición contiene del 40 % al 80 % de una combinación de dichos primer, segundo y tercer hidratos de carbono; (d) una o más fuentes de aminoácidos, en las que la glutamina, el ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina, en su conjunto suman del 40 % al 55 % del total de aminoácidos aportados por dichas fuentes, dicha composición contiene del 10 % al 20 % de una combinación de glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina; y (e) un componente antioxidante que comprende uno o más carotenoides.
9. Una composición para utilizar en un método destinado a influir en la recuperación de un animal después de una actividad física intensa, en la que se administra una cantidad eficaz de dicha composición a un animal en un período de tiempo comprendido entre 90 minutos antes del inicio de la actividad física y 90 minutos de la finalización de la actividad física, dicha composición contiene (a) del 4 % al 6 % de un primer componente hidrato de carbono que tiene un equivalente de dextrosa (DE) comprendido entre 85 y 100; (b) del 10 % al 30 % de un segundo componente hidrato de carbono que tiene un DE entre 5 y 20; (c) del 20 % al 50 % de un tercer componente hidrato de carbono que tiene un DE inferior a 5; dicha composición contiene del 40 % al 80 % de una combinación de dichos primer, segundo y tercer componentes hidratos de carbono; (d) una o más fuentes de aminoácidos, en las que la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina, en su conjunto suman del 40 al 55 % del total de aminoácidos aportados por dichas fuentes, dicha composición contiene del 10 % al 20 % de una combinación de la glutamina, ácido glutámico, leucina, isoleucina, valina y arginina; y (e) un componente antioxidante que comprende uno o más carotenoides.
10. La composición de la reivindicación 9, en la que el primer componente hidrato de carbono está formado esencialmente por la dextrosa.
11. La composición para el uso de la reivindicación 9, en la que el segundo componente hidrato de carbono comprende por lo menos una primera maltodextrina que tiene un DE de 5, una segunda maltodextrina que tiene un DE de 10 y una tercera maltodextrina que tiene un DE de 20; opcionalmente dichas primera, segunda y tercera maltodextrinas contienen en cada caso del 30 % al 40 % del segundo componente hidrato de carbono.
12. La composición para el uso de la reivindicación 9, en la que del contenido total de aminoácidos de la composición, del 15 % al 30 % son aminoácidos de cadena ramificada, leucina, isoleucina y valina, del 15 % al 30 % son glutamina y ácido glutámico y del 2 % al 5 % es arginina.
13. La composición para el uso de la reivindicación 9, en la que (a) del 10 % al 20 % del contenido total de aminoácidos de la composición es leucina; o (b) del 4 % al 7,5 % del contenido total de aminoácidos de la composición es glutamina.

5 14. La composición para el uso de la reivindicación 9, en la que la cantidad eficaz es una cantidad suficiente para reducir por lo menos un síntoma de daño después de una actividad física intensa de modo que se acelera la recuperación después de actividad física intensa, con respecto a un animal de control, al que no se le administra la composición; opcionalmente dicho síntoma de daño comprende una pérdida de la integridad de una membrana, la alteración de las concentraciones en sangre de una o más enzimas hepáticas o musculares que son indicadoras de un estrés localizado o sistémico, un estrés oxidante o un aumento de los radicales oxilo o peroxilo, las alteraciones de calcio, potasio u otros iones en la sangre, el daño de una o más células, daño de de fibras musculares, vaciado de las reservas de glucógeno, nivel bajo de glucosa en sangre, catabolismo de proteínas, vaciado de uno o más aminoácidos, acumulación de lactato o velocidad baja de eliminación del lactato, cambios de pH que indican estrés, 10 escasez de oxígeno, aumento de una o más hormonas de estrés que indica un estrés localizado o sistémico, inflamación, fatiga, dolor o influencias en el desplazamiento metabólico de anaeróbico a aeróbico.

15 15. La composición para el uso de la reivindicación 9, en la que con respecto al animal de control que no recibe dicha composición, la composición influye en la recuperación, por lo menos en parte, aumentando los niveles de glucosa en sangre, disminuyendo el lactato en sangre o mejorando la eliminación del lactato, rellenando las reservas de glucógeno, reduciendo el estrés oxidante o neutralizando radicales, reduciendo el daño de la membrana, manteniendo o mejorando la integridad de la membrana, manteniendo o mejorando la concentración en sangre de por lo menos un aminoácido que se metaboliza durante la actividad física intensa, reduciendo el catabolismo de las proteínas inducido por la actividad, aumentando la biosíntesis de proteínas, ayudando a mantener la oxigenación de la sangre, reduciendo la producción de por lo menos una hormona de estrés, reduciendo la fatiga o reduciendo el dolor o influyendo en el desplazamiento metabólico de anaeróbico a aeróbico. 20