

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 399**

51 Int. Cl.:

<b>A23J 1/10</b>	(2006.01)	<b>A23K 50/48</b>	(2006.01)
<b>A23K 10/10</b>	(2006.01)	<b>A61K 31/718</b>	(2006.01)
<b>A23K 50/00</b>	(2006.01)		
<b>A61K 35/56</b>	(2015.01)		
<b>A61K 35/57</b>	(2015.01)		
<b>A61K 38/01</b>	(2006.01)		
<b>A61K 31/7004</b>	(2006.01)		
<b>A23K 10/26</b>	(2006.01)		
<b>A23K 20/163</b>	(2006.01)		
<b>A23K 50/42</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2014 PCT/EP2014/063060**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14202772**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2014 E 14733137 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3019022**

54 Título: **Pienso de alto rendimiento para mascotas**

30 Prioridad:

**20.06.2013 EP 13305838**

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

**17.08.2020**

73 Titular/es:

**MARS, INCORPORATED (100.0%)  
6885 Elm Street  
McLean, VA 22101, US**

72 Inventor/es:

**FEUGIER, ALEXANDRE y  
CLERO, DELPHINE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 779 399 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**

Pienso de alto rendimiento para mascotas

5 La presente descripción se refiere al uso de un producto alimentario que comprende hidrolizado de plumas para mejorar el rendimiento durante el ejercicio en un perro y/o para mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro.

También se refiere a un método para mejorar el rendimiento en un perro durante el ejercicio y/o para mejorar la recuperación después del ejercicio, comprendiendo el método administrar a un perro un producto alimentario que comprende hidrolizado de plumas.

Antecedentes

10 Los perros se seleccionan y entrenan habitualmente para ayudar y/o entretener a sus dueños. Los perros de trabajo están entrenados para realizar tareas. Dichas tareas pueden ser ejercicios intensos realizados en duraciones cortas (ejercicio de resistencia), así como ejercicios prolongados que requieren resistencia. Los perros de trabajo, tales como los perros de la policía o del ejército, incluyen perros que realizan rescate, búsqueda, pastoreo o caza. Los perros deportivos son seleccionados por su capacidad para rendir a altos niveles de intensidad. Los perros deportivos incluyen perros que corren en pistas o realizan pruebas de agilidad.

15 Tales perros de trabajo o competición se cansan, pierden su energía y resistencia, y no pueden realizar la siguiente tarea y/o ejercicio.

Con mayor frecuencia, los productos ricos en hidratos de carbono se usan como la principal fuente de combustible en los alimentos energéticos para perros que realizan ejercicios intensos cortos.

20 Existe una necesidad continua de mejorar el rendimiento, mejorar la resistencia y acelerar la recuperación después del ejercicio para perros de trabajo o perros de competición para mantener un alto nivel de rendimiento para cada posible nueva intervención o carrera que pueda ocurrir dentro del mismo día.

La presente invención usa una composición que aborda esta necesidad.

La presente invención es como se define en las reivindicaciones.

25 La invención se refiere al uso de un producto alimentario que comprende hidrolizado de plumas para mejorar el rendimiento durante el ejercicio en un perro y/o mejorar la recuperación después de cada ejercicio en un perro, comprendiendo dicho producto alimentario de 20% a 35% de hidrolizado de plumas sobre una base de materia seca, y de 65%-80% de hidratos de carbono hidrolizados sobre una base de materia seca, en el que el hidrato de carbono hidrolizado es maltodextrina.

30 La invención también se refiere a un método para mejorar el rendimiento durante el ejercicio y/o mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro, comprendiendo el método administrar a un perro un producto alimentario que comprende de 20% a 35% de hidrolizado de plumas sobre una base de materia seca y de 65%-80% de hidrato de carbono hidrolizado sobre una base de materia seca, en el que el hidrato de carbono hidrolizado es maltodextrina.

35 El primer aspecto de esta invención se refiere al uso de un producto alimentario para mejorar el rendimiento durante el ejercicio y/o mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro.

En particular, el producto alimentario puede usarse para mejorar la resistencia y/o prolongar la resistencia del perro mientras hace ejercicio.

40 Mejorar el rendimiento en un perro durante el ejercicio puede ser mejorar el rendimiento del perro durante el ejercicio al permitir que el perro continúe el ejercicio sin fatiga. Mejorar el período de recuperación de un perro después de un ejercicio puede ser reducir la fatiga del perro.

45 Mejorar la resistencia y prolongar la resistencia de un perro durante el ejercicio incluye mantener el rendimiento o aumentar la energía del perro para realizar tareas durante el ejercicio, en particular el ejercicio sucesivo. El ejercicio sucesivo puede ser un ejercicio repetitivo de corta duración, que incluye opcionalmente ejercicios de máxima intensidad, ejercicios repetitivos de larga duración, o ejercicios mixtos de resistencia y aguante.

Mejorar el rendimiento y/o mejorar la recuperación incluye reducir el estrés de los tejidos y las células en el cuerpo del perro, por ejemplo reducir el daño muscular, la inflamación, el estrés oxidativo, y/o la temperatura corporal.

Es de gran interés para los perros de trabajo (búsqueda y rescate, ejército, etc.) recuperarse rápidamente para ser usados rápidamente en otras misiones. Algunos deportes, incluida la agilidad, contienen varias pruebas en un día. El

uso de la presente invención después de cada sesión ayuda al perro de trabajo a mantener su nivel de rendimiento al mejorar la recuperación después de cada ejercicio.

El producto alimentario comprende hidrolizado de plumas para uso en mejorar el rendimiento durante el ejercicio y/o mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro.

5 El producto alimentario ha demostrado ser eficaz mejorando el rendimiento durante el ejercicio, incluyendo el ejercicio sucesivo y/o mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro. Se ha demostrado que la composición proporciona, entre otros, uno o más de los siguientes:

- reducción del daño muscular,
- reducción de la inflamación,
- 10 - reducción del estrés oxidativo, y/o
- reducción de la temperatura corporal.

Todo lo anterior contribuye a mejorar el rendimiento durante el ejercicio y/o mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro.

El producto alimentario comprende hidrolizado de plumas.

15 El hidrolizado de plumas es el producto producido a partir de la hidrólisis de plumas, en particular plumas de aves de corral. El hidrolizado de plumas generalmente contiene al menos 75% de proteína bruta (contenido total de aminoácidos) de los cuales al menos 70% son aminoácidos libres.

20 Las industrias avícolas producen una gran cantidad de desperdicio de plumas. Las plumas tienen una alta fuente de proteína de queratina, en particular las  $\beta$ -queratinas que están compuestas de hebras proteicas unidas por hidrógeno en láminas plegadas  $\beta$  para producir estructuras resistentes. Sin embargo, las plumas brutas son insolubles y tienen una baja digestibilidad, por lo que las plumas se hidrolizan para que la proteína sea digerible.

25 Las plumas (o productos que contienen plumas) pueden haber sido hidrolizadas bajo presión, hidrolizadas con niveles elevados de calor, hidrolizadas mediante el uso de hidrólisis ácida, incluyendo el uso de un agente de precondicionamiento tales como enzimas antes de que comience el proceso de hidrólisis, o cualquier combinación de las mismas. Las diferentes condiciones de procesamiento, tales como el tiempo de hidrólisis, la presión, la temperatura y la humedad, pueden afectar su digestibilidad, solubilidad y biodisponibilidad del hidrolizado de plumas resultante. El hidrolizado de plumas resultante tiene características específicas debido al alto nivel de hidrólisis requerido; en particular, una fuente alta de aminoácidos totales (>80%), al menos 70% de aminoácidos libres, 95% de peso molecular (<1000 Dalton (1 kDa)).

30 El hidrolizado de plumas incluye cualquier hidrolizado de proteínas que tenga un componente que esté hecho de plumas, en particular plumas de aves de corral. Hidrolizado de plumas incluye harina de plumas.

Preferiblemente, el hidrolizado de plumas es una fuente de aminoácidos y L-oligopéptidos de bajo peso molecular, por ejemplo protamina fabricada por BCF.

35 El hidrolizado de plumas puede estar en forma de polvo, gel o líquido. El hidrolizado de plumas se puede mezclar con un líquido para formar una pasta. Preferiblemente, el hidrolizado de plumas está en forma de polvo.

Típicamente, el perfil del hidrolizado de plumas se expone en la tabla 1 a continuación:

Tabla 1

Perfil del hidrolizado de plumas	% en materia seca
Taurina	0,01
Hidroxiprolina	0,23
Ácido aspártico	5,33
Treonina	3,70
Serina	7,88
Ácido glutámico	8,13

ES 2 779 399 T3

Perfil del hidrolizado de plumas	% en materia seca
Prolina	8,41
Lantionina	1,65
Glicina	6,25
Alanina	3,57
Cisteína	4,99
Valina	6,28
Metionina	0,57
Isoleucina	3,79
Leucina	6,59
Tirosina	2,33
Fenilalanina	3,97
Hidroxilisina	0,01
Histidina	0,61
Ornitina	0,30
Lisina	1,79
Arginina	5,68
Triptófano	0,47
Humedad	6
Cenizas	7
Proteína	83
Fibra	0,31

El producto alimentario comprende además hidrato de carbono hidrolizado. El hidrato de carbono hidrolizado es maltodextrina.

5 En particular, el hidrato de carbono hidrolizado es altamente soluble y dispersable en agua fría (temperatura inferior a 20°C).

La maltodextrina es un oligosacárido que se obtiene de la hidrólisis del almidón. La maltodextrina es un hidrato de carbono de polisacárido (complejo), que consiste en unidades repetitivas de azúcares tales como la glucosa o la dextrosa.

10 La dextrosa es un hidrato de carbono simple derivado del almidón, pero también se encuentra naturalmente en alimentos tales como las frutas y la miel. La dextrosa tiene la misma forma molecular que la glucosa. Sin embargo, la dextrosa es la forma biológicamente activa.

Los hidratos de carbono digeribles son hidratos de carbono hidrolizados. Los hidratos de carbono hidrolizados son fácilmente absorbidos por el cuerpo y, por lo tanto, funcionan rápidamente para restaurar el glucógeno en el músculo después del ejercicio.

15 El producto alimentario de la descripción puede ser o puede usarse en combinación con un alimento completo y equilibrado que proporciona todas las vitaminas y minerales recomendados para el perro en cuestión, por ejemplo como se describe en National Research Council, 1985, Nutritional Requirements for Dogs, National Academy Press, Washington DC (ISBN:0-309-03496-5); or Association of American Feed Control Officials, Official Publication 1996.

Puede ser cualquier producto alimentario, tal como un producto seco, un producto semihúmedo, un alimento húmedo o un líquido, e incluye un suplemento alimenticio, un refrigerio o una golosina.

5 El producto alimentario de acuerdo con la presente descripción abarca cualquier producto que una mascota consume en su dieta. De este modo, la descripción cubre productos alimenticios estándar que incluyen líquidos, así como aperitivos de alimentos para mascotas (por ejemplo, barras de aperitivo, masticables para mascotas, golosinas crujientes, barras de cereales, aperitivos, galletas y productos dulces) y suplementos.

El producto alimentario es preferiblemente un alimento comercial para mascotas. Tal producto se vende preferiblemente como un producto para alimentar a un perro.

10 Un producto alimentario típico para mascotas contiene alrededor de 20-30% de proteína bruta y alrededor de 10-20% de grasa, el resto son hidratos de carbono, incluyendo fibra dietética y cenizas. Un producto típico húmedo o humedecido contiene (sobre una base de materia seca) alrededor de 40% de grasa, 50% de proteína, siendo el resto fibra y cenizas. El producto alimentario de la descripción puede ser un producto seco (con aproximadamente 5 a aproximadamente 15% de humedad), un producto semihúmedo (con aproximadamente 15 a aproximadamente 70% de humedad) o un producto húmedo (con aproximadamente 70 a aproximadamente 90% de humedad).

15 Los componentes restantes del producto alimentario no son esenciales para la invención, y pueden incluirse productos estándar típicos. Los ingredientes combinados del producto alimentario de acuerdo con la descripción pueden proporcionar todas las vitaminas y minerales recomendados para el animal particular en cuestión (un alimento completo y equilibrado).

20 El producto alimentario se puede proporcionar como un suplemento alimenticio. El suplemento alimenticio puede ser un polvo, salsa, cobertura, galleta, croquetas, saquito o comprimido que puede administrarse con o sin un producto alimentario adicional. Cuando el suplemento alimenticio se administra con un producto alimentario adicional, el suplemento alimenticio se puede administrar secuencialmente, simultáneamente o por separado. El suplemento alimenticio puede mezclarse con el alimento, espolvorearse sobre el alimento, o servirse por separado. Alternativamente, el suplemento alimenticio se puede añadir a un líquido provisto para beber, tal como agua o leche.

25 El producto alimentario es preferiblemente un producto cocinado. Puede incorporar carne o material derivado de animales (tal como carne de res, pollo, pavo, cordero, pescado, plasma sanguíneo, médula, etc., o uno o más de los mismos). Alternativamente, el producto puede estar libre de carne (preferiblemente incluyendo un sustituto de carne tal como soja, gluten de maíz o un producto de soja) para proporcionar una fuente de proteína. El producto alimentario puede contener fuentes de proteínas adicionales tales como concentrado de proteína de soja, proteínas de la leche, gluten, etc. El producto alimentario también puede contener una fuente de almidón, tal como uno o más granos (por ejemplo, trigo, maíz, arroz, avena, cebada, etc.), o puede estar libre de almidón.

30 Alternativamente, el producto alimentario de la descripción puede añadirse, mezclarse, espolvorearse sobre una dieta equilibrada completa. La dieta puede ser seca, semihúmeda o húmeda.

35 En particular, el producto alimentario de la descripción puede ser un polvo con un líquido o es una formulación de gel. El líquido puede ser cualquier líquido que consume un perro. La cantidad de líquido usada para diluir la mezcla depende de la palatabilidad del perro cuando se consume, y puede ser cualquier cantidad requerida.

40 El producto alimentario puede ser un suplemento. El suplemento puede ser un líquido o en particular un polvo. El suplemento se puede añadir a cualquier otro alimento, por ejemplo se puede añadir un suplemento líquido a cualquier alimento. Se puede rociar un suplemento en polvo sobre un alimento seco, húmedo o semihúmedo antes de comer.

45 El producto alimentario puede ser un producto compuesto que contiene una parte que es un alimento seco y una parte que está semihúmeda o húmeda. En dicho producto, el hidrolizado de plumas puede estar en cualquiera de las diferentes partes del producto o solo en la parte seca, semihúmeda o húmeda. Cualquier hidrato de carbono hidrolizado puede estar en cualquiera de las diferentes partes del producto o solo en la parte seca, semihúmeda o húmeda. El hidrolizado de plumas y cualquier hidrato de carbono hidrolizado deben estar en la misma parte o en diferentes partes del producto, por ejemplo el hidrolizado de plumas puede estar en una parte central semihúmeda y el hidrato de carbono hidrolizado en una capa externa seca.

El producto alimentario comprende hidrolizado de plumas en una cantidad que oscila de 20% a 35% sobre una base de materia seca del alimento.

50 Preferiblemente, la cantidad de hidrolizado de plumas puede estar en una cantidad que oscila de 30-40% en base a materia seca.

El producto alimentario comprende además hidrato de carbono hidrolizado, en una cantidad que oscila de 65% a 80% sobre una base de materia seca del alimento.

- 5 El producto alimentario puede administrarse a un perro en un intervalo de una cantidad que contiene de 0,1 a 1 g de hidrolizado de plumas por kilogramo de perro. Preferiblemente, la cantidad de hidrolizado de plumas puede estar en una cantidad que oscila de alrededor de 0,2-0,5 g, 0,3-0,6 g, 0,4-0,8 g, 0,7-1 g de hidrolizado de plumas por kilogramo de perro, o cualquier cantidad de alrededor de 0,1 g, 0,2 g, 0,3 g, 0,4 g, 0,5 g, 0,6 g, 0,7 g, 0,8 g, 0,9 o 1 g de hidrolizado de plumas por kilogramo de perro.
- 10 El producto alimentario puede administrarse a un perro en un intervalo de una cantidad que contiene de 0,5 a 4 g de hidratos de carbono hidrolizados por kilogramo de perro. Preferiblemente, la cantidad de hidrato de carbono hidrolizado puede estar en una cantidad que oscila de alrededor de 0,5-2 g, 1,5-3 g, 2,5-4 g o 1-3,5 g de hidrato de carbono hidrolizado por kilogramo de perro, o cualquier cantidad de alrededor de 0,5 g, 1 g, 1,5 g, 2 g, 2,5 g, 3 g, 3,5 g o 4 g de hidrato de carbono hidrolizado por kilogramo de perro.
- El producto alimentario puede tener cualquier relación de hidrolizado de plumas a hidrato de carbono hidrolizado de 5:1 a 1:10. Preferiblemente, la relación: 3:1 a 1 a 5. Preferiblemente, la relación es 1:4.
- La presente invención se refiere, para todos los aspectos, a un perro que necesita mejorar el rendimiento durante el ejercicio y/o mejorar la recuperación después del ejercicio.
- 15 El segundo aspecto de esta invención se refiere a un método para mejorar el rendimiento durante el ejercicio y/o mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro, comprendiendo el método administrar a un perro un producto alimentario que comprende hidrolizado de plumas (el producto alimentario del primer aspecto).
- Además, el método se administra preferiblemente a un perro de trabajo después del ejercicio para mejorar el rendimiento del siguiente ejercicio. La reducción del estrés muscular y celular mejora el rendimiento en el próximo ejercicio.
- 20 El producto alimentario del primer aspecto de la descripción puede administrarse antes o después del ejercicio. El producto alimentario puede administrarse 10 minutos, 20 minutos, 30 minutos, 45 minutos, 1 hora, 1,5 horas o 2 horas antes o después del ejercicio, o inmediatamente después de que el perro se detenga para descansar después del ejercicio, dentro de los 10 minutos, 20 minutos, 30 minutos, 45 minutos o una hora después del ejercicio.
- 25 El producto alimentario puede administrarse en un régimen dietético de acuerdo con el régimen dietético habitual del perro. El producto alimentario puede comprender el 100% de la dieta del animal de compañía o una proporción menor, dependiendo del nivel requerido. El producto alimentario puede ser administrado por el dueño o entrenador del animal. El producto alimentario puede estar disponible en cualquier punto de venta de productos alimenticios para mascotas o puede estar disponible en un veterinario. El producto alimentario puede ser como se describió anteriormente de acuerdo con el primer aspecto de la descripción.
- 30 Como se usa en el presente documento, el término "administración" también incluye la alimentación o cualquier otro método de administración oral.
- El producto alimentario del segundo aspecto es como se describe para el primer aspecto de la invención (arriba).
- 35 Las características preferidas del primer aspecto de la invención se aplican de igual forma al segundo aspecto de la invención *mutatis mutandis*.
- Se describe además un método para mejorar la resistencia y prolongar la resistencia de un perro durante el ejercicio que incluye mantener el rendimiento o aumentar la energía del perro para realizar tareas durante el ejercicio, en particular el ejercicio sucesivo.
- 40 Se describe además un método para mejorar el rendimiento y/o mejorar la recuperación, que incluye la reducción del estrés celular y tisular en el cuerpo del perro, por ejemplo la reducción del daño muscular, la inflamación, el estrés oxidativo y/o la temperatura corporal.
- La presente descripción incluye un método para preparar el producto alimentario de la descripción.
- 45 El producto alimentario se puede preparar de acuerdo con cualquier método conocido en la técnica, por ejemplo como se describe en Waltham Book of Dog and Cat Nutrition, Ed. ATB Edney, Capítulo por A. Rainbird, titulado "Una dieta equilibrada" en las páginas 57 a 74, Pergamon Press Oxford.
- Por ejemplo, un procedimiento para la fabricación de un producto alimentario como se define en el presente documento comprende mezclar juntos ingredientes con la composición que comprende hidrolizado de plumas y formar un producto alimentario, en particular un producto alimentario para mascotas. Se puede aplicar calentamiento/cocción a uno o más de los ingredientes antes, durante o después del mezclado.
- 50 El hidrolizado de plumas y/o el hidrato de carbono hidrolizado pueden pulverizarse sobre el alimento, mezclarse con el producto alimentario o incorporarse al producto alimentario en una matriz. Los métodos de inclusión de la composición de hidrolizado de plumas y/o de hidrato de carbono hidrolizado son conocidos en la técnica.

La invención se describirá ahora adicionalmente a modo de referencia con respecto a los siguientes Ejemplos y Figuras, que se proporcionan solo con fines ilustrativos y no deben interpretarse como limitantes de la descripción.

5 Figura 1: muestra un diagrama esquemático de diseño cruzado ( $n = 10$ ) del diseño del ensayo. La figura muestra las etapas de ejercicio ( $T_0-T_1$ ,  $T_2-T_3$  y  $T_4-T_5$ ), etapas de descanso ( $T_1-T_2$ ,  $T_3-T_4$  y  $T_5-T_6$ ), tiempo de muestreo de sangre ( $T_0$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  y  $T_6$ ) y tiempo de suplementación ( $T_1$ ,  $T_3$  y  $T_5$ ). Un ejercicio consta de 5 carreras intensivas (100 m), 20 min de resistencia a 20 km/h y 5 carreras intensivas (100 m). Cada perro tiene su propio control (C) 2 semanas después cuando el perro repite el mismo ejercicio y se suplementa con el producto alimentario de la descripción (S).

10 Figura 2: muestra los resultados obtenidos al evaluar el daño muscular. La Figura 2a muestra los resultados obtenidos al evaluar Pro BNP. La Figura 2b muestra los resultados obtenidos al evaluar la creatina cinasa.

15 Figura 3: muestra los resultados obtenidos al evaluar la inflamación. La Figura 3a muestra los resultados obtenidos al evaluar la proteína C reactiva (CRP). En la figura 3b, 3c, 3d, 3e, las letras en minúsculas se usan para evaluar el efecto del punto de control (tiempo) para el grupo de control (dentro de la comparación de grupos). Las letras mayúsculas se usan para evaluar el efecto del punto de control (tiempo) para el grupo suplementado (entre la comparación de grupos). Diferentes letras muestran una diferencia significativa al 5%.

La Figura 3b muestra los resultados obtenidos al evaluar la mieloperoxidasa (MPO). La Figura 3c muestra los resultados obtenidos al evaluar  $TNF\alpha$ . La Figura 3d muestra los resultados obtenidos al evaluar la interleucina 6 (IL6). La Figura 3e muestra los resultados obtenidos al evaluar la interleucina 10 (IL10).

20 Figura 4: muestra los resultados obtenidos al evaluar el estrés oxidativo. La Figura 4a muestra los resultados obtenidos al evaluar el producto de proteína oxidativa avanzada (AOPP). La Figura 4b muestra los resultados obtenidos al evaluar la relación de glutatióna reducida (GSH) a glutatióna oxidada (GSSH). En las figuras 4a y b, las letras en minúsculas se usan para evaluar el efecto del punto de control (tiempo) para el grupo de control (dentro de la comparación de grupos). Las letras mayúsculas se usan para evaluar el efecto del punto de control (tiempo) para el grupo suplementado (entre la comparación de grupos). Diferentes letras muestran una diferencia significativa al 5%.

25 Figura 5: muestra los resultados de la temperatura corporal interna de los grupos de control (C) y suplementado (S). La Figura 5a muestra los resultados de la temperatura corporal en cada intervalo en el ensayo. La Figura 5b muestra los resultados promedio de la temperatura corporal entre los grupos de control (C) y suplementado (S).

### 30 Ejemplo

Diez perros pertenecientes al ejército francés fueron usados en el ensayo. Todos los perros fueron alimentados con la misma dieta (Profine®); que comprende 33% de proteína bruta, 22% de grasa bruta, 2,5% de fibra, 10% de humedad, 7% de cenizas, 1,6% de calcio, 1,2% de fósforo más vitaminas A, D3, E, cobre, zinc y selenio, Omega 3 y B. Energía total metabolizada = 4.379 kcal/kg.

35 Todos los perros tenían la misma puntuación corporal, eran homogéneos en edad (2 a 5 años), y fueron entrenados de la misma manera durante al menos dos meses.

Cada ejercicio consistió en 5 carreras intensivas de 100 metros, 20 minutos de carrera de resistencia a 20 km/h y 5 carreras intensivas de 100 metros.

La prueba intensiva de resistencia se compone de ejercicios de resistencia y aguante:

- 40
- ir delante del perro durante 50 metros y volver al guía después de agarrar una herramienta por un asistente, repetido cinco veces mientras se cronometra;
  - correr durante 20 minutos a velocidad constante (20 km/h);
  - ir frente al perro durante 50 metros y volver al guía después de agarrar una herramienta por un ayudante, repetido cinco veces mientras se cronometra.

45 Los perros realizaron la prueba de resistencia tres veces en un día, con una hora de descanso entre cada sesión. Todos los perros realizan el ensayo dos veces (una vez como control (C) y una vez como suplementado (S) por separado al menos durante 15 días) para que cada perro sea su propio control.

50 Se proporcionó agua ilimitada antes del ejercicio y durante el período de recuperación. Se proporcionó una cantidad estandarizada de agua teniendo en cuenta el peso del perro en el momento de la administración del placebo o el suplemento.

Los diez perros se dividieron en dos grupos para permitir un diseño cruzado (cada perro tenía su propio control):

- A: los perros de este grupo no comieron el suplemento (C);
- B: los perros de este grupo comieron el suplemento (S).

Se alimentó con un suplemento a los perros después de cada ejercicio en T1, T3 y T5; véase la figura 2).

Los perros en el grupo A fueron alimentados con 150 ml de agua como placebo (control).

- 5 El suplemento alimentado a los perros en el grupo B consistió en el siguiente polvo, disuelto instantáneamente en 150 ml de agua:
- 75% de maltodextrina (IT 18) a 1,5 g de maltodextrina/kg de perro
  - 25% de hidrolizado de plumas (Protamine, BCF) a 0,5 g de harina de plumas/kg de perro
  - mezclado en 150 ml de agua.

10 Análisis estadístico

Los datos se analizaron usando el procedimiento mixto del software SAS versión 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, N.C., USA). Los efectos fijos fueron: efecto de grupo en 2 niveles (suplementado/control), efecto de punto de control en 16 niveles para parámetros fisiológicos (T0, T1, T1+10min, T1+20min, T1+30min, T2, T3, T3+10min, T3+20min, T3+30min, T4,T5, T5+10min, T5+20min, T5+30min, T6) o en 4 niveles para los parámetros sanguíneos (T0, T4, T5, T6), y la interacción efecto grupal x efecto de punto de control. El tiempo de carrera se añadió como una covariable en el modelo estadístico para ajustar el análisis al rendimiento de carrera. Específicamente para el análisis de interleucina 10, el valor de la interleucina 10 dentro del grupo en T0 se añadió como covariable.

20 Perro se definió como un término aleatorio para ajustarse al diseño cruzado (emparejamiento de datos). De acuerdo con la distribución de los residuos del modelo estadístico, las variables se transformaron previamente logarítmica (parámetro de interleucina 6) o no, y se clasificaron (parámetro de creatina cinasa) o no. El nivel de significancia se ajustó a 5%. Una tendencia notó que T en los gráficos definió un valor P entre 5 y 10%. Una estrella "\*" en los gráficos definió un valor P entre 1 y 5% (efecto significativo). Dos estrellas "\*\*" en los gráficos definieron un valor P entre 1 y 0,1% (efecto muy significativo). Tres estrellas "\*\*\*" en los gráficos definieron un valor P entre menos de 0,1% (efecto altamente significativo).

25 Resultados

Se realizaron cuatro muestras de sangre para ver el efecto sobre la inflamación, el estrés oxidativo y el daño muscular: antes del primer ejercicio (T0), antes del último ejercicio (T4: que abarca los 2 primeros ejercicios), en este final del último ejercicio (T5) y una hora después del final del último ejercicio (T6).

30 Las muestras de sangre para medir los parámetros de lactato, CKmm, inflamación, estrés oxidativo y bioquímica se realizaron al comienzo de la prueba (T0), antes y justo después del tercer ejercicio (T4 y T5), y 1 hora después del último ejercicio (T6).

Parámetros estudiados	Productos biológicos medidos
Parámetros fisiológicos	Frecuencias cardíaca y respiratoria [datos no mostrados], temperatura corporal.
Marcadores bioquímicos	Urea, creatinina, proteína total, glucosa, triglicéridos, Na+, K+, lactato, albúmina. [datos no mostrados]
Marcador de daño muscular	Creatina cinasa, Pro-Bnp
Marcadores inflamatorios	MPO, citocines (IL6, IL10, TNF $\alpha$ )
Marcador de estrés oxidativo	AOPP, GSH/GSSG, MPO

Los parámetros fisiológicos se midieron antes de todos los períodos de ejercicios, y durante 30 minutos después del final de los ejercicios (justo después, 10 minutos después, 20 minutos después, y 30 minutos después).

35 Daño muscular

Los resultados muestran que la suplementación redujo el daño muscular medido con varios marcadores.

Pro-BNP es un marcador de estrés de las células cardíacas, y más globalmente de daño muscular. La suplementación tiende a disminuir este nivel de marcador cualquiera que sea el punto de control considerado ( $P = 0,054$ ). Esto se puede ver en la figura 2a.

- 5 La creatina cinasa se libera en la sangre cuando el tejido está dañado debido a la lisis celular y, por lo tanto, es indicativo del estrés de las células musculares. La suplementación disminuye significativamente este nivel de marcador, especialmente después de los dos primeros ejercicios (T4;  $P = 0,002$ ), y al final del tercer ejercicio (T5;  $P = 0,022$ ). Una hora después del último ejercicio, la diferencia entre los grupos tiende a permanecer a favor de la suplementación ( $P = 0,09$ ). Esto se puede ver en la figura 2b.

#### Inflamación

- 10 Los resultados muestran que la suplementación redujo la inflamación.

La proteína C reactiva (CRP) es un marcador indicativo de inflamación. La suplementación disminuye en gran medida este nivel de marcador al final de cada ejercicio ( $P < 0,001$ ). La CRP en el grupo suplementado se redujo en un 50,25% en comparación con el grupo de control, independientemente del punto de control considerado (sin interacción significativa entre efectos de grupo y de punto de control). Esto se muestra en la Figura 3a.

- 15 La mieloperoxidasa (MPO) es un marcador indicativo de inflamación y estrés oxidativo. La suplementación reduce muy significativamente la inflamación y el estrés oxidativo después de los 2 primeros ejercicios (T4) en comparación con el grupo de control, y reduce significativamente la inflamación y el estrés oxidativo después del último ejercicio (T5) y una hora después del último ejercicio (T6) en comparación con el grupo de control. Aunque la inflamación aumenta al final del tercer ejercicio en comparación con el estado basal en el grupo de control, el nivel de inflamación se mantiene en el nivel basal para el grupo suplementado. Esto se muestra en la figura 3b.

TNF $\alpha$  es una citocina proinflamatoria producida por células T y macrófagos durante el proceso de inflamación. La suplementación reduce significativamente la inflamación una hora después del último ejercicio en comparación con el control. Esto se muestra en la figura 3c.

- 25 IL6 es una interleucina proinflamatoria producida por las células T y los macrófagos durante el proceso de inflamación. También es una miocina: una citocina producida por el músculo durante la contracción. Además, en un ser humano se ha demostrado que el agotamiento del almacenamiento de glucógeno está relacionado con un aumento en el nivel de IL6. La suplementación redujo significativamente el nivel de IL6 (inflamación) una hora después del último ejercicio en comparación con el control. Esto es indicativo de reducción de la inflamación, así como de reducción del agotamiento en el almacenamiento de glucógeno en los músculos. Esto se muestra en la figura 3d.

- 30 IL10 es una interleucina producida durante la inflamación. La suplementación reduce significativamente el nivel de IL10 al final del último ejercicio ( $P < 0,001$ ) y una hora después del último ejercicio ( $P < 0,001$ ), lo que indica una reducción de la inflamación. Esto se muestra en la figura 3e.

#### Estrés oxidativo

Los resultados muestran que la suplementación redujo el estrés oxidativo.

- 35 El producto de proteína de oxidación avanzada (AOPP) es un marcador de oxidación de proteínas (un tipo de estrés oxidativo). La suplementación reduce muy significativamente el nivel de AOPP al final del último ejercicio y reduce de forma altamente significativa el nivel de AOPP una hora después del último ejercicio en comparación con el control, lo que indica una reducción del estrés oxidativo. Esto se muestra en la figura 4a.

- 40 Una disminución de la relación de glutatona reducida (GSH) a glutatona oxidada (GSSG) se considera indicativa de estrés oxidativo. La suplementación aumenta de forma altamente significativa la relación de GSH/GSSG al final del último ejercicio y una hora después del último ejercicio, lo que indica reducción del estrés oxidativo. Esto se muestra en la figura 4b.

#### Temperatura

- 45 También se observa una reducción significativa de la temperatura durante el ejercicio con el grupo de perros que fueron alimentados con el suplemento. De hecho, la suplementación permite disminuir la temperatura corporal en un 0,2% durante los ejercicios, esto es estadísticamente significativo. Esto se muestra en la figura 5.

#### Conclusión/Discusión

- 50 Los resultados mostraron que suplementar a un perro con el producto alimentario de la presente invención después de cada ejercicio mejoró su rendimiento posterior y mejoró su recuperación después de cada ejercicio. Se demostró que los biomarcadores relacionados con el daño muscular, la inflamación y el estrés oxidativo en las muestras de sangre tomadas de los perros suplementados con la composición de la presente invención se redujeron en comparación con los perros no suplementados después del ejercicio. Además, se demostró que la temperatura corporal de los perros también se redujo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. El uso de un producto alimentario que comprende hidrolizado de plumas para mejorar el rendimiento durante el ejercicio en un perro y/o mejorar la recuperación después de cada ejercicio en un perro, comprendiendo dicho producto alimentario de 20% a 35% de hidrolizado de plumas sobre una base de materia seca, y de 65%-80% de hidrato de carbono hidrolizado sobre una base de materia seca, en el que el hidrato de carbono hidrolizado es maltodextrina.
2. El uso de un producto alimentario como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el producto alimentario se administra a un perro en un intervalo en una cantidad que contiene de 0,5 a 4 g de hidrato de carbono hidrolizado por kg de perro.
- 10 3. Un método para mejorar el rendimiento durante el ejercicio y/o mejorar la recuperación después del ejercicio en un perro, comprendiendo el método administrar a un perro un producto alimentario que comprende de 20% a 35% de hidrolizado de plumas sobre una base de materia seca y de 65%-80% de hidrato de carbono hidrolizado sobre una base de materia seca, en el que el hidrato de carbono hidrolizado es maltodextrina.
- 15 4. El método según la reivindicación 3, en el que el producto alimentario se administra a un perro en un intervalo en una cantidad que contiene de 0,5 a 4 g de hidrato de carbono hidrolizado por kg de perro.
5. El uso de un producto alimentario según las reivindicaciones 1 y 2, o el método según una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, que se administra a un perro en un intervalo en una cantidad que contiene de 0,1 a 1 g de hidrolizado de plumas por kg de perro.
- 20 6. El uso de un producto alimentario como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, o el método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, para mejorar la recuperación después de cada ejercicio en un perro, en el que el producto alimentario se administra al perro después del ejercicio.

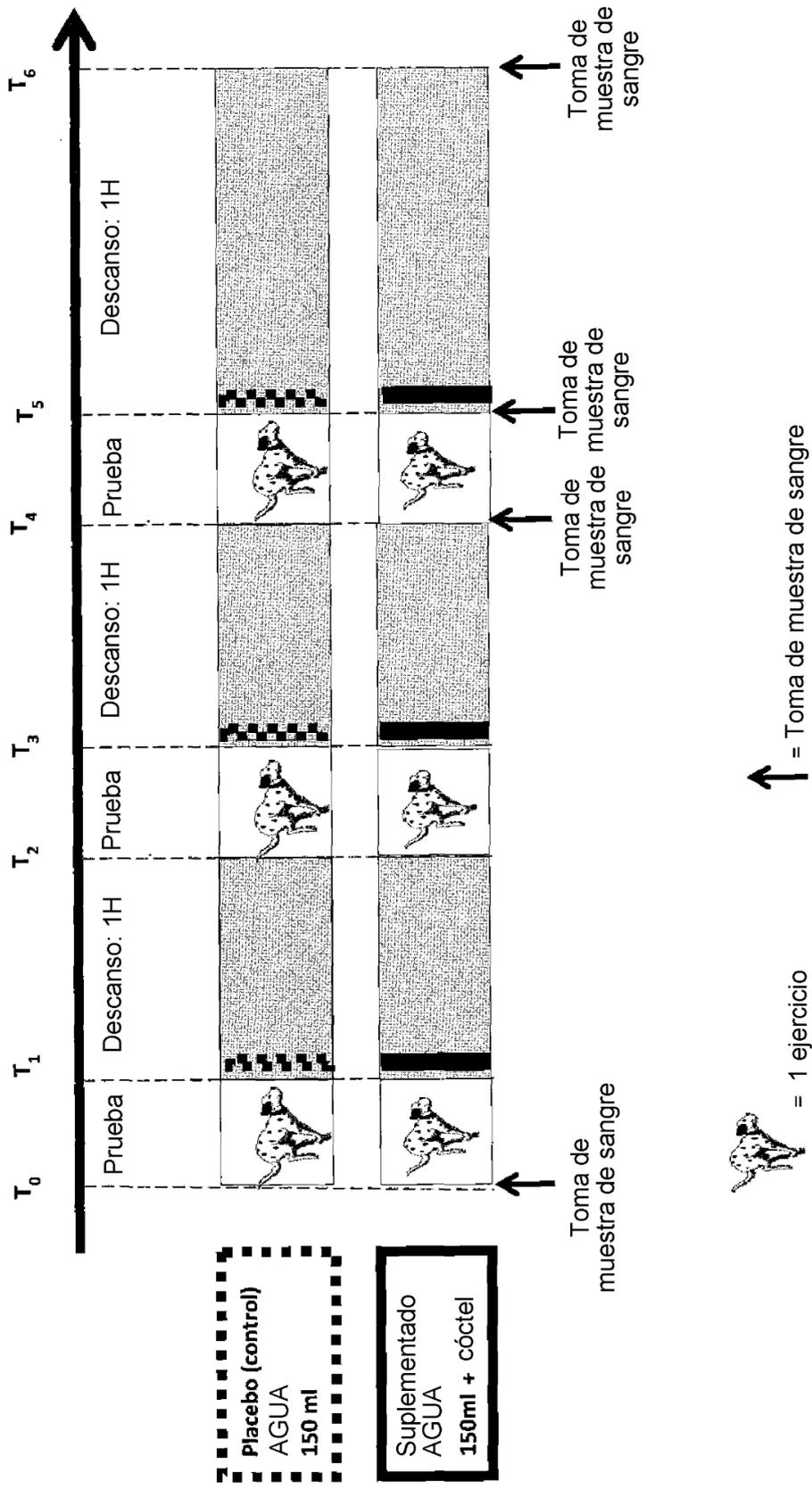


Figura 1

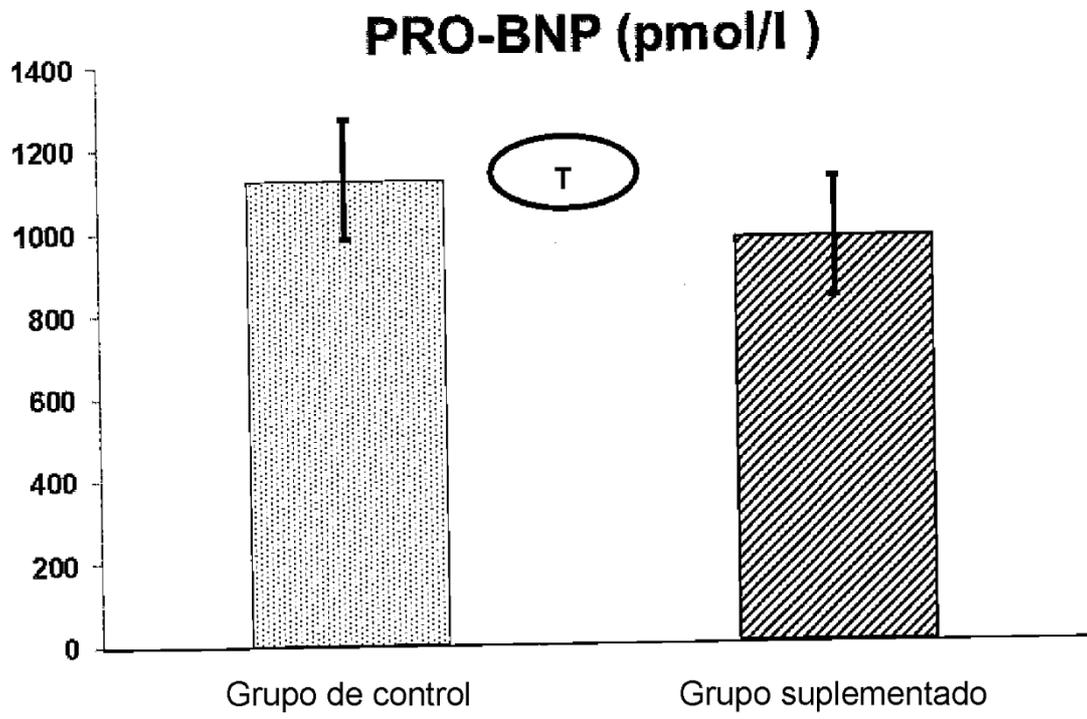
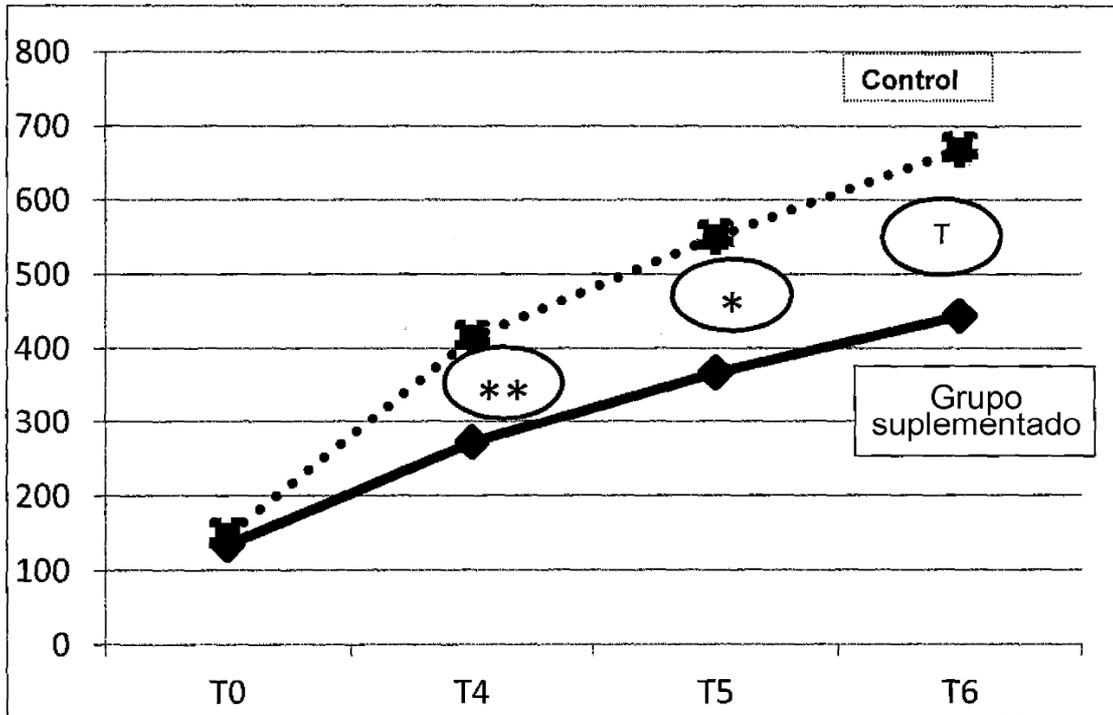


Figura 2a

Creatinina cinasa (U/l)

Valores de la mediana



Diferencia entre grupos

Figura 2b

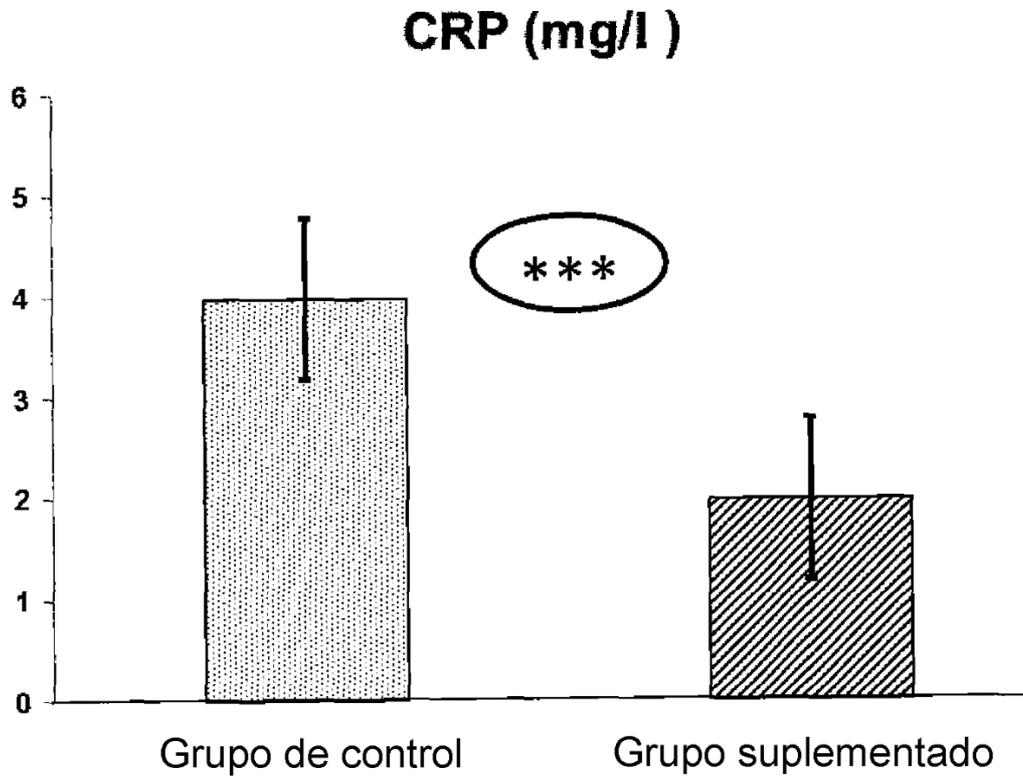


Figura 3a

### MPO (mU/ml)

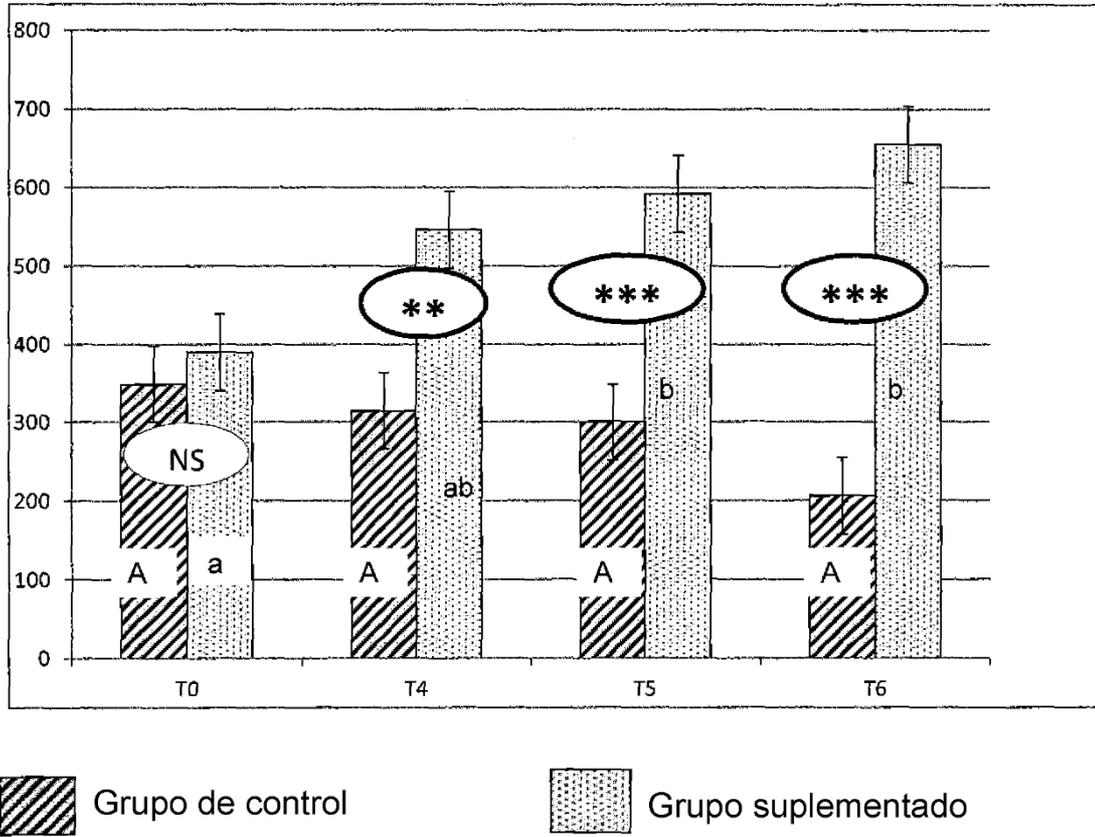


Figura 3b

Citocina **TNF $\alpha$**

Log (tnf $\alpha$ , pg/ml )

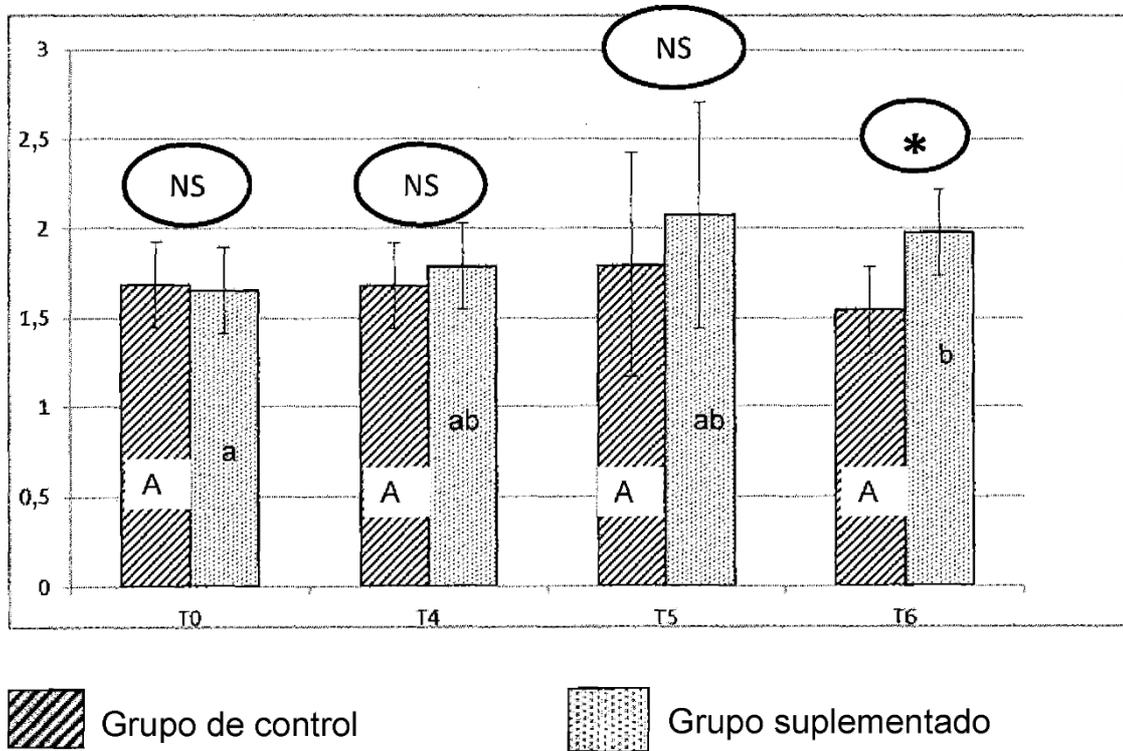


Figura 3c

Interleucina 6

Log (IL6)

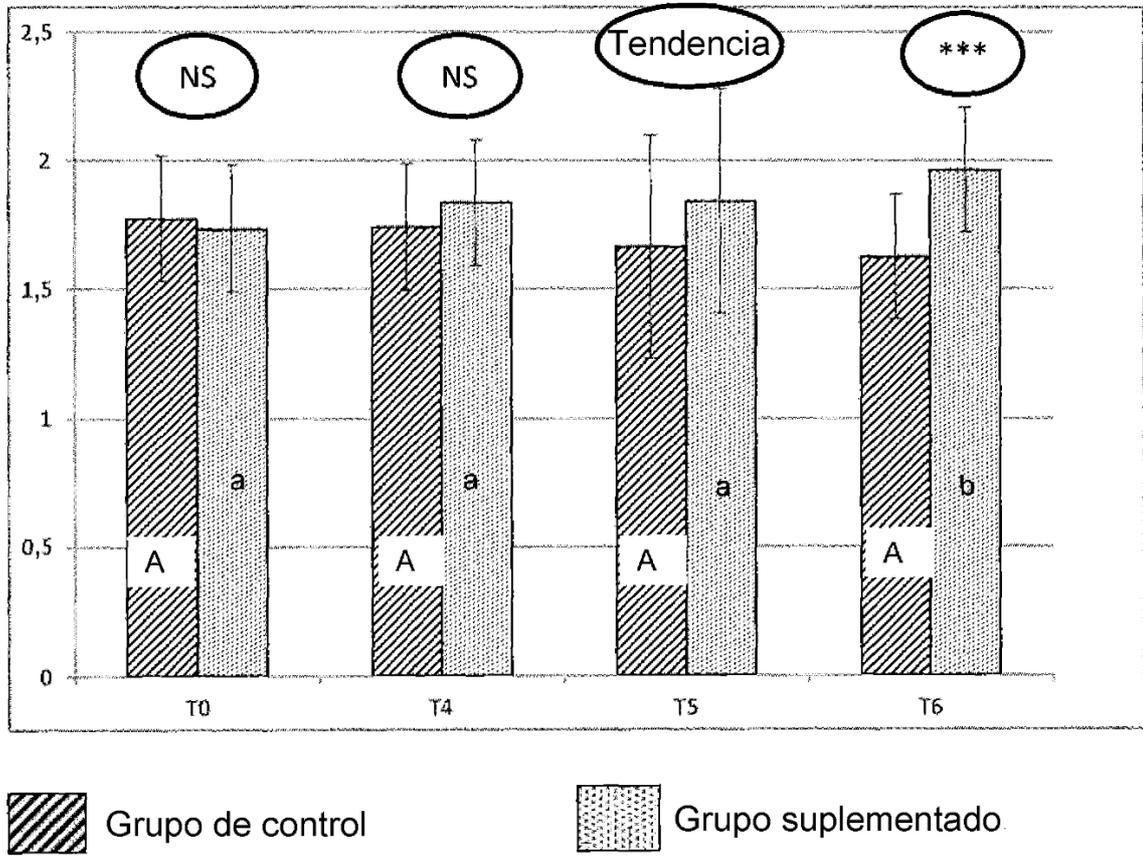


Figura 3d

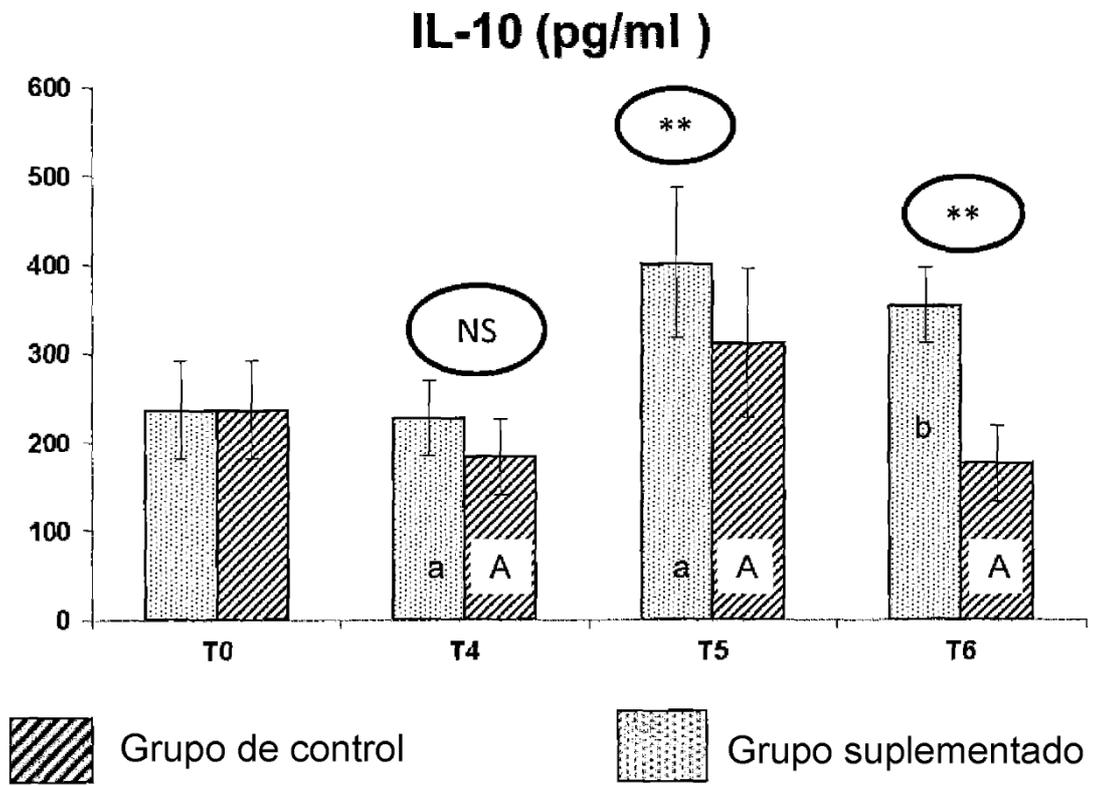


Figura 3e

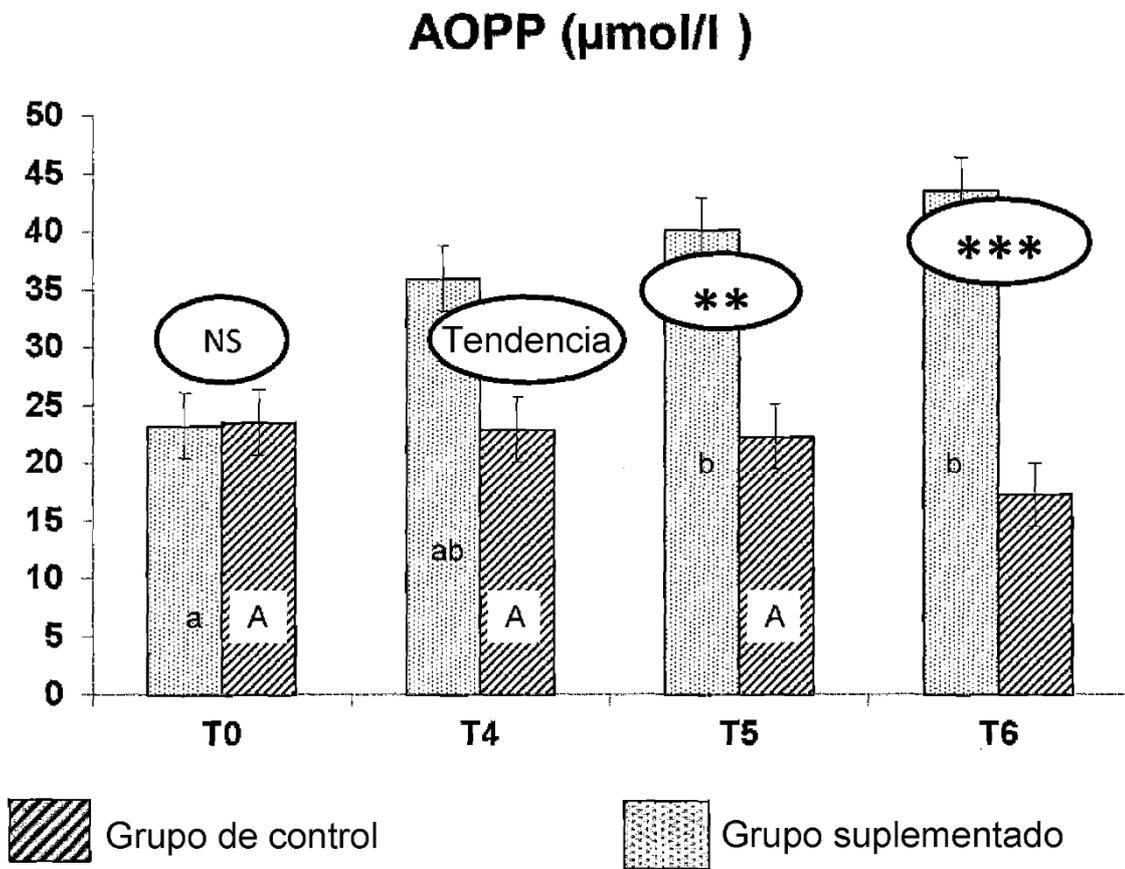


Figura 4a

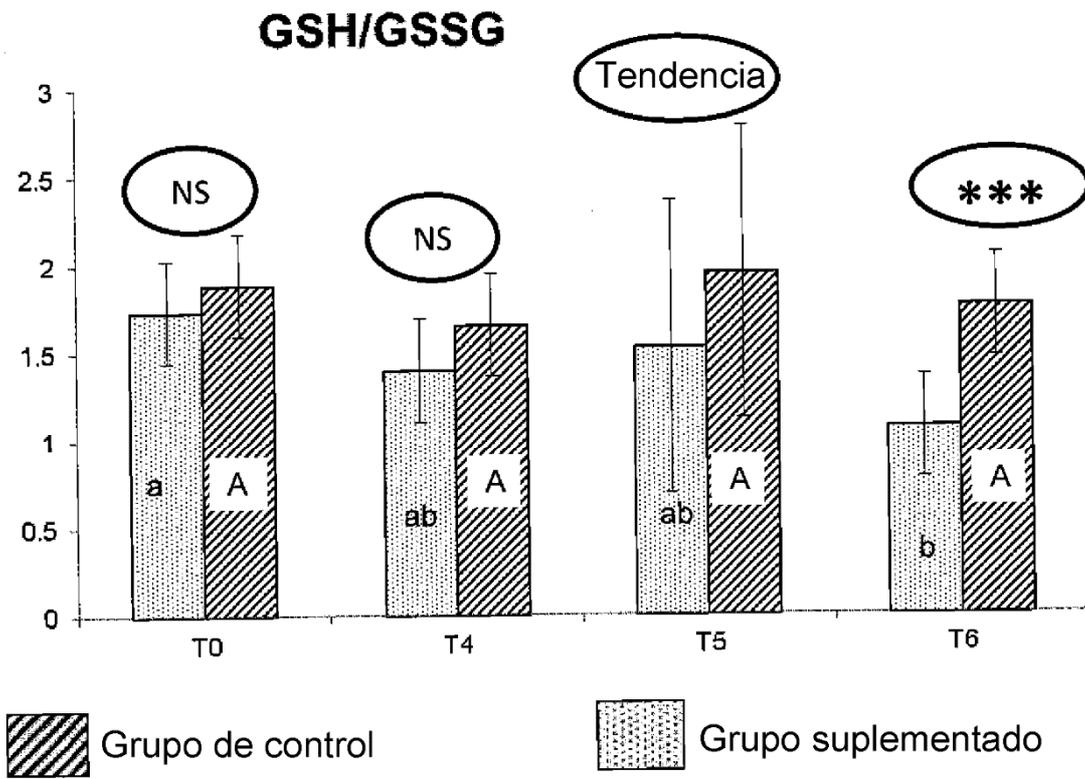


Figura 4b

T (°C)

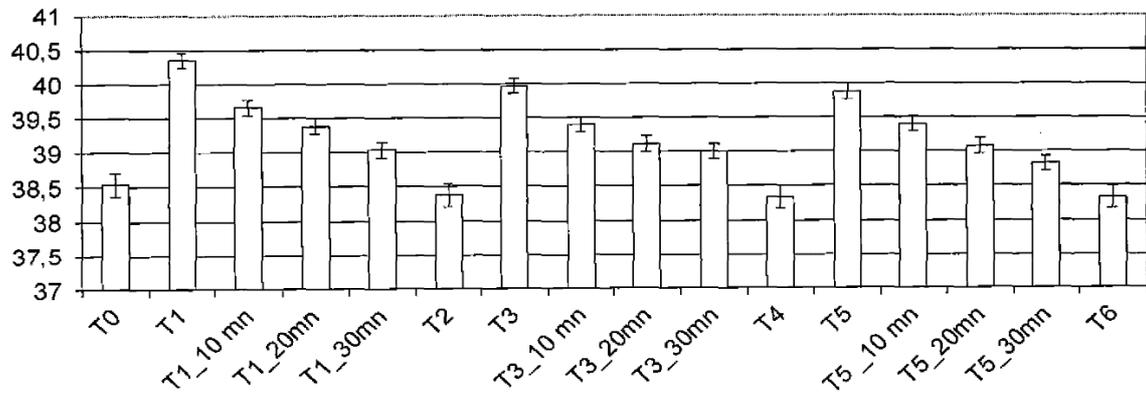


Figura 5a

T (°C)

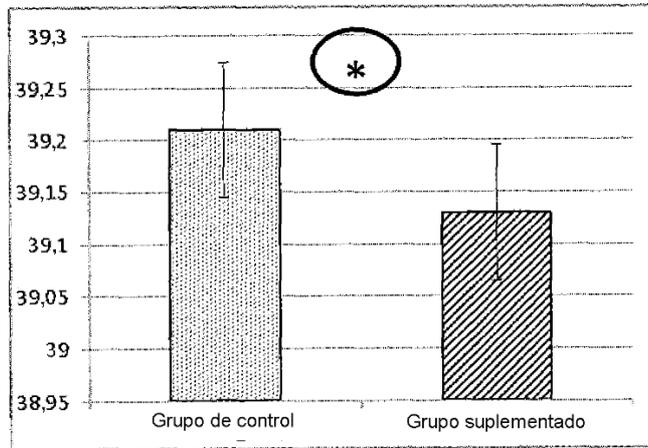


Figura 5b