

DOSIER  
TÉCNICO

# Anima Strath<sup>®</sup> Magnesio



Suplemento  
100% natural para  
el refuerzo nutricional  
de perros y gatos

# El Magnesio, mineral clave para la salud animal

El Magnesio es el segundo catión intracelular más abundante después del potasio, actuando como cofactor en más de **300 reacciones** enzimáticas. Esta ubicuidad hace que el Magnesio participe en multitud de procesos fisiológicos, como el metabolismo **energético**, la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos y la transducción de señales **neuronales**. Además, el Magnesio interviene en el control del potencial de membrana mediante la modulación de la bomba de ATPasa, lo cual explica su papel vital en la contracción del **músculo cardíaco** y **esquelético**.

La diabetes, el daño renal, los tratamientos con diuréticos o una ingesta inadecuada debida a malabsorción o diarreas crónicas pueden causar un desequilibrio en los niveles de Magnesio, produciendo hipomagnesemia. Teniendo en cuenta el papel clave del Magnesio en procesos fisiológicos vitales para la salud de perros y gatos, no es de extrañar que la hipomagnesemia se haya asociado con distintas patologías. En esta revisión, repasaremos las más relevantes para la medicina veterinaria de perros y gatos.

## El Magnesio contribuye a:

- El mantenimiento de la función cardíaca y musculoesquelética
- Un óptimo metabolismo energético de la glucosa y el funcionamiento de la insulina
- La recuperación de pacientes críticamente enfermos
- Una mejora del rendimiento en periodos estresantes o con alta actividad

## El Magnesio en cardiopatías

El Magnesio tiene un papel clave en la función cardíaca, ya que interviene en la **función miocárdica**, el **gasto cardíaco** y el **tono vascular**<sup>6,7</sup>. Principalmente, el Magnesio actúa a través de tres mecanismos<sup>8</sup>:

1. Regula la contractilidad del miocardio, la movilidad del calcio y el potasio intracelular.
2. Modula la actividad de los canales iónicos de las células cardíacas, controlando su actividad eléctrica.
3. Ejerce efectos vasodilatadores y antiinflamatorios a través de la regulación de las células del músculo liso vascular.

Las deficiencias de Magnesio han sido asociadas con gran variedad de enfermedades cardíacas, incluyendo hipertensión, insuficiencia cardíaca o infarto agudo de miocardio<sup>6,9-13</sup>. Por ejemplo, los perros con insuficiencia cardíaca presentaron menor concentración de Magnesio en células cardíacas caninas, lo que prolongó y desestabilizó la repolarización celular<sup>10</sup>.

De manera destacable, la suplementación con Magnesio demostró **mejorar el metabolismo del miocardio**, inhibir la acumulación de calcio y la muerte de las células cardíacas, mejorar el tono vascular, la resistencia vascular periférica y **reducir las arritmias** en pacientes con patología cardíaca<sup>8,14,15</sup>.

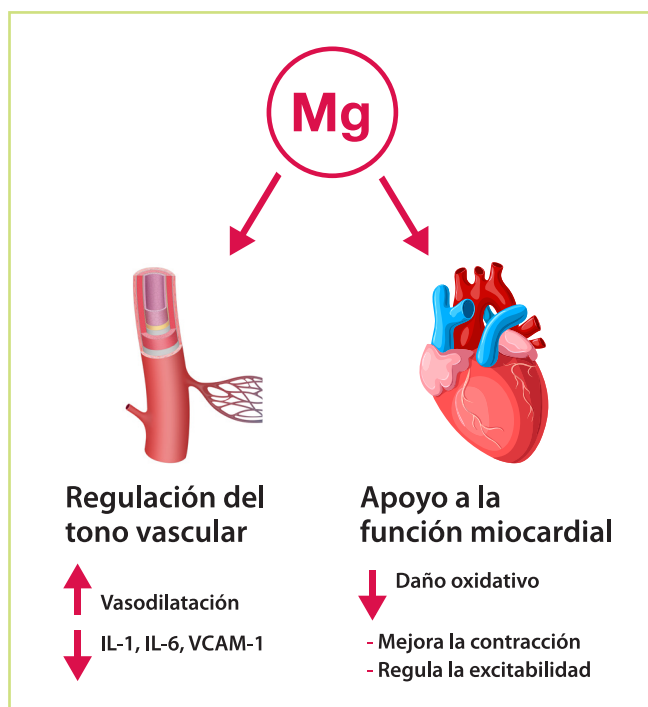


Figura 1: Principales acciones del Magnesio en el mantenimiento de la función cardíaca y vascular.

## Influencia del Magnesio en la efectividad y toxicidad de los diuréticos y digitálicos

Más allá de su acción directa en la función cardíaca y vascular, el Magnesio también puede influir en la **eficacia de la terapia** y sus efectos secundarios<sup>16</sup>. Uno de los casos más estudiados es la relación con los **diuréticos**, fármacos que aumentan la excreción renal para ayudar a controlar los síntomas congestivos y reducir el exceso de volemia<sup>17</sup>. Como efecto colateral, este aumento de la **excreción renal** induce una pérdida significativa de Magnesio, lo que empeora la hipomagnesemia y por tanto dificulta su apoyo al normal funcionamiento del tejido cardíaco<sup>8</sup>.

Un caso parecido ocurre con los digitálicos, que también aumentan la excreción renal de Magnesio. Si la deficiencia de este mineral es muy acusada, puede producirse **toxicidad digitálica**, la cual puede revertirse rápidamente con la administración de sales de Magnesio<sup>18</sup>.

Considerando el papel clave del Magnesio en la funcionalidad miocárdica y vascular, su suplementación debería valorarse para los pacientes con **cardiopatías**, especialmente en aquellos bajo tratamiento con diuréticos y digitálicos.

# El Magnesio en diabetes mellitus

El Magnesio es un mineral clave para el metabolismo energético, interviniendo en diferentes puntos para asegurar un normal funcionamiento de la insulina y la glucosa.

## Activación de los receptores de insulina y glucosa

De manera directa, el Magnesio actúa como cofactor necesario para la **activación del receptor de insulina**, así como para translocar los transportadores de glucosa hasta la membrana celular, facilitando la **absorción de glucosa** al interior de la célula <sup>1</sup>.

## Secreción de la insulina en células β-pancreáticas

A su vez, el Magnesio también facilita la correcta **secreción de la insulina** en las células β-pancreáticas <sup>1</sup>, lo que puede evitar el agotamiento de este grupo celular. Diversos modelos *in vivo* y estudios clínicos de diabetes mellitus tipo II mostraron una correlación inversa entre los niveles de glucosa y Magnesio: la hipomagnesemia estaba asociada a una glucemia más elevada <sup>2</sup>. A estos pacientes, la suplementación oral con Magnesio pudo restaurar la capacidad de las células β-pancreáticas para secretar insulina de manera óptima, ayudando a controlar la glucemia <sup>3</sup>.

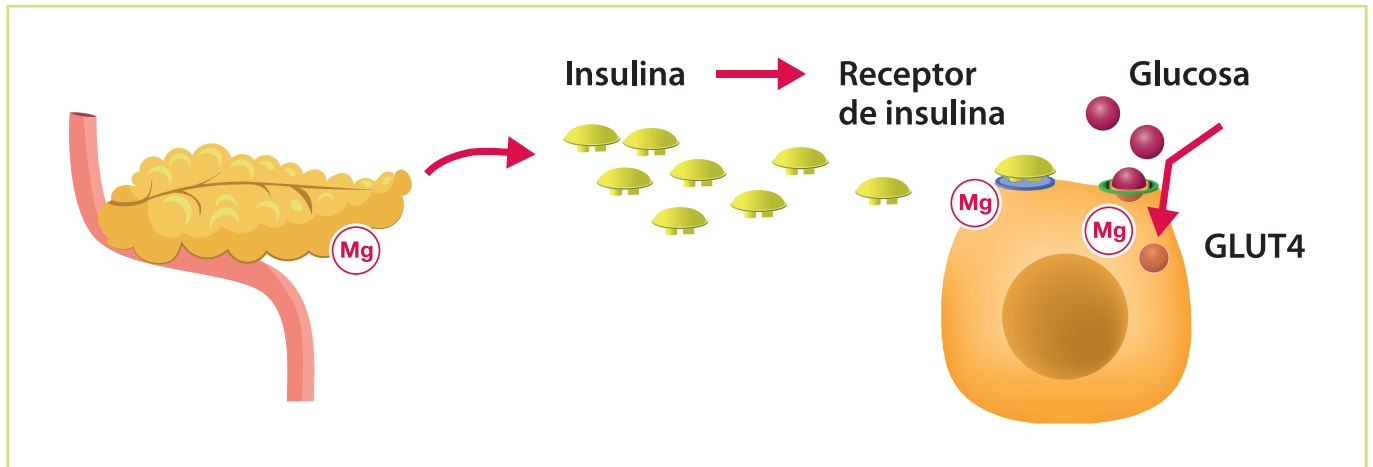


Figura 2: Principales puntos donde interviene el Magnesio en el metabolismo de la insulina y la glucosa: secreción óptima de la insulina por las células β-pancreáticas, activación del receptor de insulina y translocación del receptor de glucosa.

## Frenar la excreción renal de Magnesio

La regulación del Magnesio y la insulina está estrechamente relacionada. Se ha observado que los pacientes diabéticos tienen una alta **excreción renal** de Magnesio, lo que les hace entrar en un círculo vicioso: esta hipomagnesemia causa **resistencia a la insulina** y empeora el metabolismo de la glucosa, aumentando la hiperglicemia y los niveles de insulina, que a su vez provoca más excreción renal de Magnesio <sup>4</sup>.

## Obesidad, inflamación y diabetes

La **obesidad** es un importante factor de riesgo para la diabetes felina: los gatos obesos tienen 3,9 veces más probabilidades de desarrollar diabetes mellitus en comparación con los gatos con un peso corporal óptimo <sup>5</sup>. Los adipocitos producen **moléculas inflamatorias**, como interleucina-1 (IL-1) y factor de necrosis tumoral-α (TNF-α), que reducen la actividad del

receptor de glucosa y la señalización de la **insulina**. El Magnesio puede contrarrestar estos factores a través de dos mecanismos: por un lado, inhibe la expresión de sustancias inflamatorias y, por otro lado, apoya directamente el normal funcionamiento del receptor de la glucosa y la actividad de la insulina.

## Suplementación con Magnesio

Pacientes humanos con diabetes de tipo II suelen presentar **hipomagnesemia**, lo que se relaciona con una **progresión más rápida** de la enfermedad y con un elevado riesgo de complicaciones. En esos pacientes, la suplementación con Magnesio mejora el metabolismo de la glucosa y la sensibilidad a la insulina <sup>4</sup>. Considerando el paralelismo entre la diabetes canina, felina y humana <sup>5</sup>, la suplementación con Magnesio podría ser **beneficiosa** también para los animales de compañía con **diabetes**.

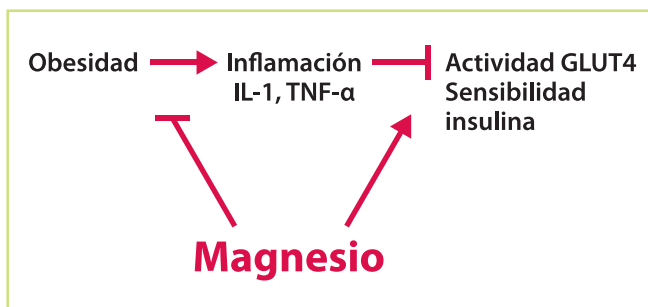


Figura 3: Intervención del Magnesio en los procesos inflamatorios y de alteración del control de la glucemia causados por la obesidad.

## El Magnesio en diabetes mellitus:

- Promueve la secreción y actividad de la insulina
- Ayuda a metabolizar la glucosa
- Limita la secreción de moléculas proinflamatorias asociadas a la resistencia a la insulina

## El Magnesio en perros y gatos críticamente enfermos

La **hipomagnesemia** constituye una de las anomalías electrolíticas más prevalentes en pacientes caninos y felinos críticamente enfermos y correlaciona con la **gravedad** de la enfermedad, la duración de la **estancia hospitalaria** y la **recuperación** del paciente <sup>2,19</sup>. Los perros con hipomagnesemia permanecen el doble de tiempo en el hospital que aquellos que tienen valores normales. En gatos, la hipomagnesemia se ha asociado a una estancia hospitalaria más larga así como con un aumento de la mortalidad <sup>2</sup>.

Aparte de la deficiencia de Magnesio, los pacientes críticamente enfermos suelen tener otras anomalías electrolíticas concurrentes, incluyendo hiponatremia, hipocalemia, hipofosfatemia o hipocalcemia. Dado que el Magnesio sérico no se mide de forma rutinaria, una anomalía electrolítica debe alertar al veterinario para valorar una **posible hipomagnesemia** coexistente <sup>20,21</sup>.

## El Magnesio para combatir el estrés físico o mental

Se requieren mayores cantidades de sustancias vitales, y en particular de Magnesio, cuando los niveles de **estrés mental** o **físico** son elevados. Esto incluye la práctica deportiva, traumas accidentales o quirúrgicos, periodos con temperaturas ambientales más bajas, o etapas con estrés emocional ocasionado por dolor, ansiedad y excitación <sup>23</sup>.

Una actividad tan simple como **correr suavemente** durante 20 minutos al día baja significativamente los niveles de Magnesio séricos en perros. Esta disminución es más acusada en **perros principiantes**, ya que padecen el estrés físico del ejercicio y el estrés mental de adaptación a la nueva actividad <sup>24</sup>.

En otro estudio se demostró que los niveles de Magnesio en suero de perros eran más bajos en **invierno** comparado con primavera y verano. Esto podría explicarse por la alta demanda de Magnesio en los procesos fisiológicos necesarios para mantener la temperatura corporal en invierno <sup>24</sup>.

### ¿Por qué el estrés físico y mental aumenta la demanda de Magnesio?

Las **catecolaminas** y **corticoides** son las principales hormonas del estrés, que se encargan de preparar al organismo para responder rápidamente al estímulo estresante. Para ello, activan la movilización y el uso de sustratos para producir **energía** en los músculos esqueléticos y cardíacos, procesos que requieren **Magnesio**. Como respuesta inicial frente a un estrés agudo, se incrementan los niveles de Magnesio en plasma, pero a la vez también se aumenta su eliminación por orina. Si el nivel de hormonas de estrés se mantiene alto durante cierto periodo de tiempo, puede producirse un estado de hipomag-



nesemia, lo que incide en multitud de reacciones metabólicas e incrementa la **susceptibilidad al estrés** <sup>25</sup>. Esta situación también podría darse en casos de tratamientos a largo plazo con **glucocorticoides** o en **Síndrome de Cushing**, donde el cortisol se mantiene alto y por tanto se incrementa el uso y excreción de Magnesio.

Todos estos estudios demuestran el papel clave del Magnesio en la respuesta al estrés. Mantener unos niveles adecuados de este mineral permitirá **responder** de manera más **eficiente** al incremento de demanda energética, además de equilibrar las pérdidas causadas por la acción de las hormonas del estrés. Por ello, la suplementación con Magnesio debería considerarse en periodos de estrés físico y mental, como son el incremento en la **actividad física**, alteraciones en las **rutinas** e incluso durante la temporada de más **frío** <sup>24</sup>.

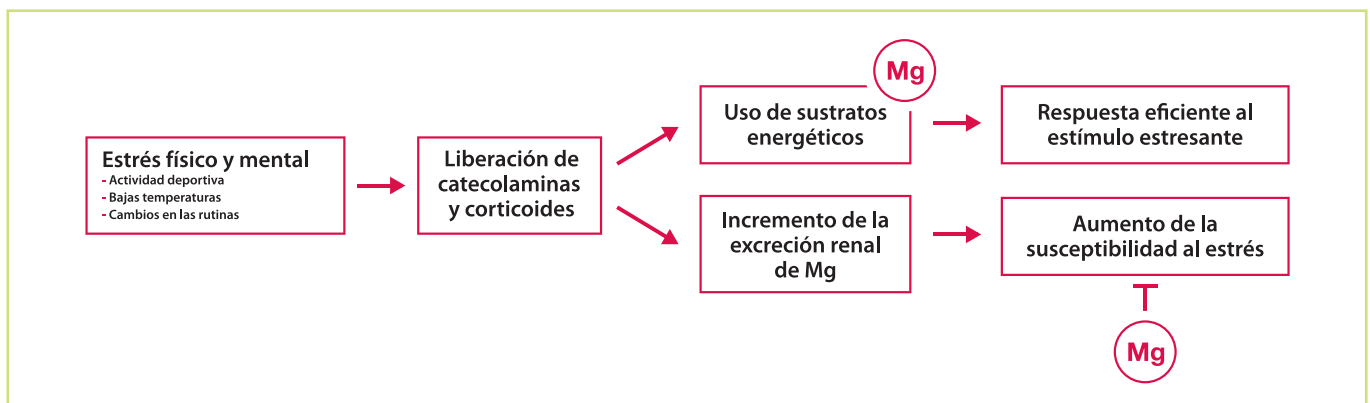


Figura 4: El Magnesio es esencial para una respuesta eficiente frente a estímulos estresantes, participando en la movilización y uso de sustratos energéticos. Si la situación estresante se mantiene en el tiempo, puede reducir los niveles de Magnesio, lo que incrementa la susceptibilidad al estrés. La suplementación con Magnesio promueve una correcta respuesta al estrés.

## Animales con predisposición a la hipomagnesemia

Se ha descrito que ciertas razas de perro, como los **Collies** y los **pastores alemanes**, tienen predisposición a la hipomagnesemia <sup>19</sup>. Asimismo, los perros **braquicéfalos** presentan más riesgo de sufrir hipertensión arterial y apnea obstructiva del sueño, ambas asociadas a deficiencias crónicas de Magnesio. Un estudio retrospectivo demostró una alta incidencia de hipomagnesemia en Bulldogs, lo que podría explicar las comorbilidades frecuentemente observadas en estas razas <sup>22</sup>.

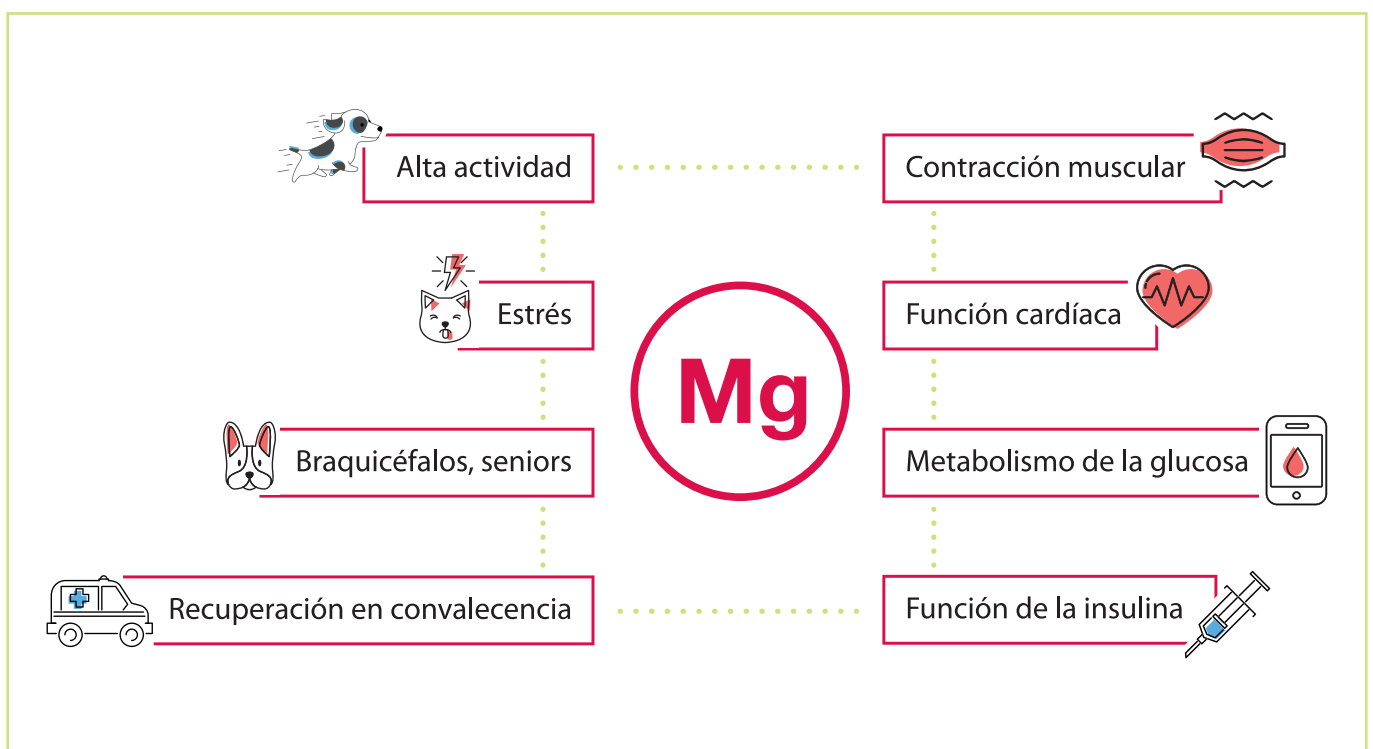
Entre las causas más frecuentes de la hipomagnesemia se encuentran la malabsorción, diabetes, pancreatitis, o el uso de antiácidos y diuréticos. Los animales **seniors** tienen mayor prevalencia de estos factores, por eso no es de extrañar que se les detecte frecuentemente una deficiencia de Magnesio <sup>2,11,12</sup>.

La suplementación con Magnesio en animales de edad avanzada puede ser muy beneficiosa para ayudarles a mantener la **vitalidad** y la **energía**, a mejorar la recuperación en épocas de mayor estrés o esfuerzo, así como para reforzar la función **cardíaca** y **muscular**.



### Conclusiones

El Magnesio es un mineral clave para la producción de energía, el funcionamiento de la insulina, la contracción muscular y la gestión del estrés. Aunque no se analiza rutinariamente, es una de las alteraciones electrolíticas más frecuentes en pacientes críticamente enfermos, especialmente si están bajo tratamiento con diuréticos, digoxinas o padecen alteraciones de absorción gastrointestinal. Teniendo en cuenta su papel clave en múltiples procesos fisiológicos, la suplementación con Magnesio debería considerarse para apoyar el metabolismo de la glucosa, la función cardíaca y musculoesquelética y el rendimiento en periodos estresantes en perros y gatos.



# Anima Strath® Magnesio



**Fortificante 100% natural con 61 sustancias vitales y una alta concentración de Magnesio para apoyar el metabolismo energético y la función cardíaca y musculoesquelética.**

**Anima-Strath® Magnesio** es un alimento complementario 100% natural para perros y gatos. Está formulado a base de levadura de cerveza Strath®, ingrediente que proporciona una gran cantidad de nutrientes muy biodisponibles y fácilmente absorbibles por el organismo.

**Anima-Strath® Magnesio** aporta las 61 sustancias vitales de Anima-Strath®, incluyendo todos los aminoácidos esenciales, ácidos nucleicos, sustancias minerales, numerosas vitaminas del grupo B, oligoelementos y enzimas. Gracias a esto, cuenta con todas las ventajas de Strath®:

Además, su fórmula está reforzada con una alta concentración de **Magnesio** de origen natural, para contribuir a todos los procesos fisiológicos en que participa este mineral:

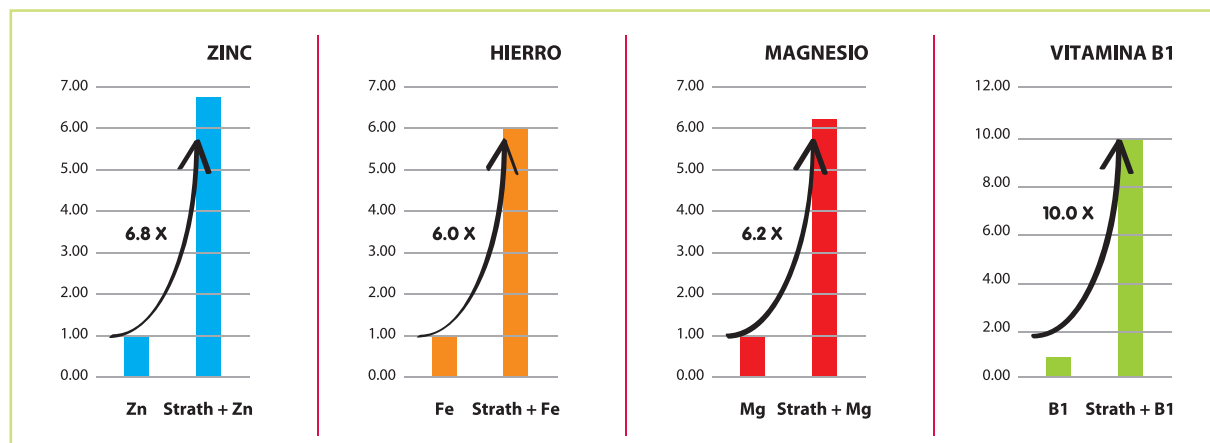
- ✓ Aumenta la resistencia y la vitalidad
- ✓ Potencia las defensas naturales
- ✓ Facilita la absorción y digestión de nutrientes



- ✓ Un óptimo metabolismo energético de la glucosa
- ✓ El mantenimiento de la función cardíaca y musculoesquelética
- ✓ La recuperación de pacientes críticamente enfermos
- ✓ Una mejora del rendimiento en periodos estresantes o con alta actividad

## Estudio de la absorción de nutrientes

A parte de las 61 sustancias vitales que aporta el propio Anima-Strath® Magnesio, también se debe considerar el efecto positivo del producto sobre la absorción de nutrientes. Se ha demostrado que la presencia de Anima-Strath® multiplica entre 6 y 10 veces la absorción intestinal de nutrientes, mejorando su rendimiento nutricional.



Representación gráfica de la cantidad absorbida de cuatro micronutrientes: Zinc, Hierro, Magnesio y Vitamina B1. Los valores se han referenciado a los del control, de manera que se representan las veces que incrementa la absorción de los micronutrientes con Strath® comparado con el control (micronutriente en ausencia de Strath®).

### Composición por comprimido (572.5 mg):

Levadura de cerveza Strath® (78%), Óxido de Magnesio (13.5%), almidón de maíz, celulosa microcristalina, pectina, cristobalita.

### Componentes analíticos:

Proteína bruta: 36.3%, Grasa bruta: 3.2%, Fibras brutas <2%, Ceniza bruta 18.9%, Magnesio 6.5%. No contiene colorantes, aromatizantes, conservantes ni organismos modificados genéticamente.



SIN LACTOSA



SIN AZÚCAR



SIN GLUTEN

### Instrucciones de uso:

Puede darse directamente a la boca, mezclado con el alimento o disolviéndolo en agua.

- Animales <15 kg: 1 comprimido/día
- Animales 15-30 kg: 2 comprimidos/día
- Animales >30 kg: 4-6 comprimidos/día

### Presentaciones:

- Estuche de 40 comprimidos en blíster
- Bote de 120 comprimidos
- Bote de 240 comprimidos
- Expositor clínico de 360 comprimidos en blíster

## Información nutricional

EN 57.25 G DE COMPRIMIDOS

### Vitaminas

|                   |            |
|-------------------|------------|
| B1 Tiamina        | 23,50 mg   |
| B2 Riboflavina    | 4,95 mg    |
| B6 Piridoxina     | 0,295 mg   |
| Niacina           | 9 mg       |
| Biotina           | 0,005 mg   |
| Ácido pantoténico | 2,10 mg    |
| Ácido fólico      | 0,027 mg   |
| B12 Cobalamina    | 0,00025 mg |
| Ácido ascórbico   | 1,16 mg    |
| Inositol          | 119 mg     |
| Ergosterol        | 160 mg     |

### Análisis básico (por 100 g)

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Valor energético (kcal) | 326      |
| Hidratos de carbono     | 28,10 g  |
| Glucosa                 | 0,10 g   |
| Fructosa                | 0,10 g   |
| Proteínas               | 42,70 g  |
| Grasa                   | 4,30 g   |
| Alcohol (%p/p)          | negativo |

### Minerales y oligoelementos

|           |            |
|-----------|------------|
| Calcio    | 81,90 mg   |
| Cromo     | 0,005 mg   |
| Cobalto   | 0,093 mg   |
| Cobre     | 0,155 mg   |
| Germanio  | 0,10 mg    |
| Hierro    | 4,205 mg   |
| Magnesio  | 3,25 g     |
| Manganeso | 0,465 mg   |
| Molibdeno | 0,20 mg    |
| Níquel    | 0,0285 mg  |
| Fósforo   | 463,50 mg  |
| Potasio   | 1091,85 mg |
| Selenio   | 0,113 mg   |
| Silicio   | 13,45 mg   |
| Sodio     | 82,05 mg   |
| Azufre    | 61,30 mg   |
| Estaño    | 0,113 mg   |
| Vanadio   | 0,0375 mg  |
| Zinc      | 4,92 mg    |

### Aminoácidos

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Alanina         | 1375 mg |
| Arginina        | 1110 mg |
| Ácido aspártico | 1890 mg |
| +asparagina     |         |
| Cisteína        | 105 mg  |
| Ácido glutámico | 3075 mg |
| +glutamina      |         |
| Glicina         | 890 mg  |
| Histidina       | 465 mg  |
| Isoleucina*     | 875 mg  |
| Leucina*        | 1375 mg |
| Lisina*         | 1510 mg |
| Metionina*      | 270 mg  |
| Fenilalanina*   | 750 mg  |
| Prolina         | 680 mg  |
| Serina          | 1085 mg |
| Treonina*       | 1005 mg |
| Triptófano*     | 265 mg  |
| Tirosina        | 595 mg  |
| Valina*         | 1065 mg |

\*aminoácidos esenciales

### Componentes vitales

|                  |            |
|------------------|------------|
| Lecitina         | 1800 mg    |
| Lecitina fosfato | 70 mg      |
| Manano           | 3875 mg    |
| Glucano          | 3315 mg    |
| Glutación        | 145 mg     |
| Colina           | 210 mg     |
| ADN              | 74,10 mg   |
| ARN              | 1796,95 mg |
| ATP              | n. d.      |
| L-Carnitina      | 17,80 mg   |
| Coenzima Q6      | 5,30 mg    |
| Coenzima Q7      | 3,40 mg    |
| Coenzima Q9      | 7,40 mg    |

## Toda la gama Anima-Strath®



### ● Anima-Strath®

Fortificante y reconstituyente

### ● Anima-Strath® Comprimidos

Fortificante sin azúcar, glucosa ni lactosa

### ● Anima-Strath® Tomillo

Hidratación y protección de las vías respiratorias

### ● Anima-Strath® Magnesio

Alta concentración de Magnesio

## REFERENCIAS

1. Kostov, K. Effects of magnesium deficiency on mechanisms of insulin resistance in type 2 diabetes: Focusing on the processes of insulin secretion and signaling. *International Journal of Molecular Sciences* **20**, (2019).
2. Humphrey, S., Kirby, R. & Rudloff, E. Magnesium physiology and clinical therapy in veterinary critical care. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* **25**, 210–225 (2015).
3. Rodríguez-Morán, M. & Guerrero-Romero, F. Oral magnesium supplementation improves insulin sensitivity and metabolic control in type 2 diabetic subjects: A randomized double-blind controlled trial. *Diabetes Care* **26**, 1147–1152 (2003).
4. Gommers, L. M. M., Hoenderop, J. G. J., Bindels, R. J. M. & De Baaij, J. H. F. Hypomagnesemia in type 2 diabetes: A vicious circle? *Diabetes* **65**, 3–13 (2016).
5. Nelson, R. W. & Reusch, C. E. Animal models of disease: classification and etiology of diabetes in dogs and cats. *The Journal of endocrinology* **222**, (2014).
6. de Baaij, J. H. F., Hoenderop, J. G. J. & Bindels, R. J. M. Magnesium in man: implications for health and disease. *Physiol. Rev.* **95**, 1–46 (2015).
7. Fazekas, T., Scherlag, B. J., Vos, M., Wellens, H. J. J. & Lazzara, R. Magnesium and the heart: Antiarrhythmic therapy with magnesium. *Clin. Cardiol.* **16**, 768–774 (1993).
8. Kolte, D., Vijayaraghavan, K., Khera, S., Sica, D. A. & Frishman, W. H. Role of magnesium in cardiovascular diseases. *Cardiology in Review* **22**, 182–192 (2014).
9. ISERI, L. T., ALEXANDER, L. C., McCaughey, R. S., Boyle, A. J. & Myers, G. B. Water and electrolyte content of cardiac and skeletal muscle in heart failure and myocardial infarction. *Am. Heart J.* **43**, 215–27 (1952).
10. Haigney, M. C. et al. Loss of cardiac magnesium in experimental heart failure prolongs and destabilizes repolarization in dogs. *J. Am. Coll. Cardiol.* **31**, 701–6 (1998).
11. Elwood, P. C., Sweetnam, P. M., Beasley, W. H., Jones, D. & France, R. Magnesium and calcium in the myocardium: cause of death and area differences. *Lancet (London, England)* **2**, 720–2 (1980).
12. Reinhart, R. A., Marx, J. J., Broste, S. K. & Haas, R. G. Myocardial magnesium: relation to laboratory and clinical variables in patients undergoing cardiac surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* **17**, 651–6 (1991).
13. Kieboom, B. C. T. et al. Serum Magnesium and the Risk of Death From Coronary Heart Disease and Sudden Cardiac Death. *J. Am. Heart Assoc.* **5**, (2016).
14. Shechter, M. Magnesium and cardiovascular system. *Magnes. Res.* **23**, 60–72 (2010).
15. Mathers, T. W. & Beckstrand, R. L. Oral magnesium supplementation in adults with coronary heart disease or coronary heart disease risk. *J. Am. Acad. Nurse Pract.* **21**, 651–7 (2009).
16. Roden, D. M. & Iansmith, D. H. S. Effects of low potassium or magnesium concentrations on isolated cardiac tissue. *Am. J. Med.* **82**, 18–23 (1987).
17. Talavera, J. & Fernández, J. *Tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva.* *Clin. Vet. Peq. Anim* **25**, (2005).
18. Sellar, R. H. et al. Digitalis toxicity and hypomagnesemia. *Am. Heart J.* **79**, 57–68 (1970).
19. Khanna, C., Lund, E. M., Raffe, M. & Armstrong, P. J. Hypomagnesemia in 188 dogs: a hospital population-based prevalence study. *J. Vet. Intern. Med.* **12**, 304–309 (1998).
20. Martin, L. G., Matteson, V. L., Wingfield, W. E., Pelt, D. R. & Hackett, T. B. Abnormalities of Serum Magnesium in Critically Ill Dogs: Incidence and Implications. *J. Vet. Emerg. Crit. Care* **4**, 15–20 (1994).
21. Dhupa, N. & Proulx, J. Hypocalcemia and hypomagnesemia. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* **28**, 587–608 (1998).
22. Mellema, M. S. & Hoareau, G. L. Hypomagnesemia in Brachycephalic Dogs. *J. Vet. Intern. Med.* **28**, 1418–1423 (2014).
23. Seelig, M. S. Consequences of magnesium deficiency on the enhancement of stress reactions; Preventive and therapeutic implications (A review). *Journal of the American College of Nutrition* **13**, 429–446 (1994).
24. Ando, I. et al. Analysis of serum magnesium ions in dogs exposed to external stress: A pilot study. *Open Vet. J.* **7**, 367–374 (2017).
25. Cuciureanu, M. D. & Vink, R. Magnesium and stress. in *Magnesium in the Central Nervous System* 251–268 (University of Adelaide Press, 2011). doi:10.1017/UPO9780987073051.020.



Stangest, SL. Ctra. del Pla de Santa Maria nº 285  
43800 Valls (España)

Tel. 977 604 651  
stangest@stangest.com

[www.stangest.com](http://www.stangest.com)

