

**CIENCIAMATRIA**

**Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología**

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

[DOI 10.35381/cm.v10i2.1463](https://doi.org/10.35381/cm.v10i2.1463)

**Evaluación de raquitismo canino en la ciudad Ambato, Ecuador**

**Evaluation of canine rickets in the city of Ambato, Ecuador.**

Emilio Micael Álvarez-Medina

[emilioam76@uniandes.edu.ec](mailto:emilioam76@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0004-9003-290X>

Fosther Mateo Álvarez-Yanza

[fostheray84@uniandes.edu.ec](mailto:fostheray84@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0007-1436-9238>

Rosa Anahí Castillo-Flores

[rosacf12@uniandes.edu.ec](mailto:rosacf12@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0005-5309-8835>

Mildre Mercedes Vidal-del-Río

[ua.mildrevidal@uniandes.edu.ec](mailto:ua.mildrevidal@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-3496-5057>

Recibido: 15 de mayo 2024

Revisado: 15 de junio 2024

Aprobado: 15 de septiembre 2024

Publicado: 01 de octubre 2024

## CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

## RESUMEN

El objetivo central de este estudio consistió en evaluar la ocurrencia del raquitismo canino de Ambato en el periodo noviembre 2023 a marzo 2024. Para ello, se acudió al enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y exploratorio, lo cual condujo a la aplicación de una encuesta a la población de Ambato. En los resultados, pudimos precisar el déficit de conocimientos acerca de esta enfermedad y, en cuanto al caso clínico tratado, evidenciamos que el cachorro tenía raquitismo. Esto lo pudimos evidenciar de manera amnésica, determinando la evidencia en sus extremidades anteriores. Concluimos entonces que la correcta medicación para esta enfermedad debe ser muy minuciosa; por tanto, se deben abarcar todos los aspectos y requerimientos para su recuperación, a fin de evitar que su proceso vital no sea complejo.

**Descriptor:** Raquitismo canino; osteodistrofias; nutrición. (Tesauro UNESCO).

## ABSTRACT

The main objective of this study was to evaluate the occurrence of canine rickets in Ambato from November 2023 to March 2024. For this purpose, a descriptive and exploratory quantitative approach was used, which led to the application of a survey to the population of Ambato. In the results, we were able to specify the deficit of knowledge about this disease and, as for the clinical case treated, we evidenced that the puppy had rickets. We were able to prove this in an amnesic way, determining the evidence in its forelimbs. We conclude then that the correct medication for this disease must be very meticulous; therefore, all the aspects and requirements for its recovery must be covered, in order to avoid that its vital process is not complex.

**Descriptors:** Canine rickets; osteodystrophies; nutrition. (UNESCO Thesaurus).

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

## INTRODUCCION

El raquitismo en caninos es una enfermedad ósea que afecta el crecimiento y desarrollo por la deficiencia de calcio o fosforo, entre otros. Puede provocar deformidades esqueléticas, debilidad y dificultades para moverse. Las dietas equilibradas nos ayudan con la prevención de esta enfermedad, dando lugar a la energía protéica (Osorio & Cañas, 2012; Ruiz, et al. 2006).

Esta enfermedad se puede observar en cachorros. El raquitismo en caninos es una afección similar al raquitismo humano porque las dos tienen un déficit de vitamina D, ya que es esencial para ayudar al cuerpo a absorber el calcio y el fósforo de los alimentos (Bustamante & Chavez, 2010; Martiarena et al., 2016). Esta es más común o frecuente en cachorros generalmente de 3 a 12 meses de edad, por cuanto durante esta edad, sus requerimientos nutricionales son muy exigentes para el fortalecimiento y crecimiento correcto de sus partes óseas (Quisirumbay, 2019).

Es importante conocer que el raquitismo puede variar según sus razas caninas o por sus patologías hereditarias. El raquitismo se produce por deficiencias nutricionales, especialmente de vitamina D, calcio y fósforo, o por problemas de absorción de estos nutrientes. Esta afectación de la enfermedad produce una degradación ósea y esto conduce al aumento en la resorción ósea, desmineralización ósea y alteraciones en la remodelación ósea, contribuyendo a estos síntomas característicos del raquitismo que incluyen debilidad ósea, deformidades esqueléticas y retraso en el crecimiento.

Es importante diagnosticarlo realizando pruebas de laboratorio para evaluar los niveles de calcio, fósforo y vitamina D en la sangre, así como radiografías para detectar anomalías óseas o para tratarlo con suplementos adecuados y cambios en la alimentación, que permitan evitar complicaciones graves en la salud de la mascota. Esta enfermedad puede ser causada por diversas razones, como una dieta deficiente en nutrientes esenciales, una exposición inadecuada a la luz solar (necesaria para que el cuerpo produzca vitamina D) o problemas de absorción intestinal.

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

El tratamiento del raquitismo en perros implica corregir las deficiencias nutricionales a través de una dieta equilibrada y suplementos vitamínicos, especialmente de vitamina D, calcio y fósforo. En casos más graves, pueden ser necesarios tratamientos adicionales, como la terapia con calcio intravenosa o medicamentos para estimular la absorción de nutrientes.

El manejo veterinario adecuado es fundamental para garantizar la recopilación de información detallada mediante un enfoque integral, pruebas de laboratorio y de imagen con especialistas, cuando sea necesario, ya que esto produce un tratamiento efectivo de tal manera de prevenir complicaciones a largo plazo en la salud de nuestro canino. Nuestro caso clínico trata sobre un cachorro de 5 meses de edad diagnosticado con escasez de una buena nutrición, el cual se encontraba con una deficiencia vitamínica y mineral como Vitamina D, fosforo y calcio. El tratamiento para el canino fue una administración de dosis de calcio diario para su recuperación, en función de cumplir con el objetivo propuesto basado en evaluar la ocurrencia del raquitismo canino de Ambato en el periodo noviembre 2023 a marzo 2024.

## **MÉTODO**

Se desarrolló una investigación de alcance descriptivo y tipo exploratoria, con un enfoque cualitativo, sustentado en una encuesta para obtener resultados acerca del conocimiento de la población de Ambato sobre raquitismo canino y posibles causas de este. También, se hizo el seguimiento de un caso clínico de un perro con síntomas de la enfermedad para identificar cómo es el cuadro de un perro con raquitismo; asimismo, se utilizaron buscadores académicos que fueron la base para lograr entender la enfermedad, es decir, el porqué de esta y sus posibles tratamientos. Para tal fin, se realizaron muchas indagaciones bibliográficas para tener una amplia información del tema y, así, determinar de manera correcta la enfermedad.

En los temas de inclusión, se tuvo en cuenta el raquitismo canino por hipocalcemia y

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

otras deficiencias nutricionales, así también, en criterios de exclusión, se dejó de lado el estudio de deformidades óseas referentes a otras enfermedades. De 15 artículos, se seleccionaron 10 de ellos que tenían mayor relación con la investigación.

## **RESULTADOS**

### **Características anatómicas y fisiológicas**

El tejido óseo es de tejido conjuntivo con una compleja composición química y Física, ya que está formado por una matriz orgánica y una fase mineral. Esta fracción celular incluye los osteoblastos y los osteoclastos. La composición de los huesos está constituida por 90% de fibras de colágeno y por 10% de amino polisacáridos, proteínas y pequeña cantidad de lípidos.

Hay varias diferencias entre la composición orgánica e inorgánica del hueso y el cartílago como la flexibilidad, contenido de agua, la ausencia de depósitos minerales y la diferencia en los tipos de colágeno. El cartílago contiene condroblastos, proteoglicanos y colágeno. Los proteoglicanos están constituidos por GAG y agrecano que es de gran importancia en el cartílago. Como un dato aproximado tenemos que 200 moléculas de agrecano se unen a través de una glucoproteína a una molécula de ácido hialurónico y esto es para que se pueda fijar una gran cantidad de agua extracelular.

El raquitismo es una alteración a nivel óseo causado por un déficit o alteración en los niveles de fósforo, calcio y vitamina D. Cuando sucede esto en la salud de nuestros perros puede causar deformaciones óseas ya que hay una pérdida de dureza, aspecto y consistencia de los huesos. Existe una gran variedad de orígenes de esta enfermedad como deficiencias en la lactación, alimentación inadecuada, enfermedades intestinales, congénitas, o parasitarias. Para tener un diagnóstico del raquitismo, se debe dar la exploración física del perro (analíticas y radiografías). El objetivo del tratamiento del raquitismo es corregir los niveles vitamínicos y minerales para poder prevenir las futuras apariciones del trastorno.

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

## **Raquitismo canino**

El raquitismo canino es una enfermedad que se presenta cuando los niveles de calcio y fósforo no se encuentran en un rango adecuado. Además, existe una deficiencia de vitamina D y, es por esta razón, que estos nutrientes no se absorben y los huesos no se mineralizan de una manera adecuada, lo que causa alteraciones óseas (podemos notar en costillas y extremidades del perro) como debilidad, deformación y mayor suavidad de los huesos. El raquitismo lo podemos encontrar en los cachorros donde podemos notar la deformación solo en las patas y tienen una apariencia arqueada.

Los síntomas de la enfermedad se caracterizan por dolor o sensibilidad en los huesos, brazos, piernas, pelvis y columna vertebral, acompañados de pérdida de tono muscular y debilidad que puede empeorar. Se pueden observar deformidades dentales, como la formación de dientes retardada, los defectos en la estructura del diente, los agujeros en el esmalte y el aumento de cavidades. Los animales presentan un crecimiento deficiente con aumento de las fracturas óseas, calambres musculares, baja estatura, deformidades esqueléticas, como un cráneo de forma irregular, piernas arqueadas, protuberancias en la parrilla costal, el esternón empujado hacia adelante, deformidades pélvicas y deformidades de la columna vertebral.

Los cachorros tienen una gran necesidad de calcio para poder mineralizar el cartílago recién formado y el osteoide.

## **Importancia de los suplementos nutricionales**

Los suplementos nutricionales brindan grandes beneficios en nuestros caninos y son de gran importancia para que los mismos tengan una salud estable y, aún más, si hablamos acerca del raquitismo, ya que con estos suplementos nutricionales podemos evitar esta grave enfermedad. Estos suplementos pueden ayudar a mejorar el sistema digestivo, la visión, dientes, huesos, pelaje más brillante, refuerzo para el sistema inmunológico, mayor resistencia, aumento de masa muscular, entre otros. Asimismo, se

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

podrá determinar cuál es el suplemento que requiere el canino por medio de un análisis de edad, peso, tamaño, actividad diaria y necesidades nutricionales. Cardona et al. (2020) al igual que Duarte, et al. (2009) afirman esta mejora, en especial la del pelaje y del potencial genético, en un estudio realizado con ovinos.

### **Vitamina D**

La vitamina D es de gran importancia para varias funciones del organismo; para ello, debe existir el equilibrio entre el fósforo y el calcio y, de esta manera, dar la mineralización de los huesos (Dallorso, 2002). La vitamina D tiene una función muy importante en la remodelación ósea y su mineralización, en función de formar huesos, por lo tanto, es algo fundamental para el desarrollo del esqueleto. Si el perro no obtiene las cantidades necesarias de vitamina D, los huesos van a desmineralizarse, curvarse y debilitarse y obtendremos el raquitismo en cachorros.

### **Calcio**

Es un macromineral en cantidades muy grandes dentro del organismo del animal; cumple como principal función, fortalecer los huesos y otras funciones vitales, como: la contracción de los músculos, la coagulación de la sangre, la regulación del sistema nervioso, la actividad cardíaca. Es importante saber qué cantidad dar, ya que esto va a depender de su edad, salud, debido a que existe una gran diferencia al momento de suplementar a los perros adultos y a los perros cachorros (Quisirumbay, 2019; Martiarena et al., 2016).

### **Fósforo**

El fósforo es esencial en la dieta del canino, un 80% se encuentra en el esqueleto con su principal función de ser integrante fundamental de los huesos y dientes. Mientras tanto el resto del fósforo se distribuye en el resto del cuerpo en combinación con proteínas,

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

grasas y sales inorgánicas (Quisirumbay, 2019; Martiarena et al., 2016).

## **Epidemiología**

La ingestión parece vivir un factor de ventura elemental para el aumento de estas enfermedades. El enflaquecimiento o la hipovitaminosis D, rara en los cachorros, pueden personarse en los perros que han sido alimentados con molla magra luego del destete. Las dietas caseras, ricas en molla, fundamentalmente las preparadas con músculo cardíaco y esquelético, pueden transcurrir deficitarias en fósforo y calcio y producir un HPNS. Asimismo, éste puede inducirse en el régimen cumpliendo todos los demás requisitos. La garra escasa implica excedencia de calcio debida a la formación de complejos con acerbo fítico, oxalato. Una etapa de fosfato en la ingestión o una aportación inadecuada de vitamina D, puede dar los mismos síntomas.

En condiciones experimentales, pueden surgir fracturas patológicas en perros de etnia pequeña que reciben un tentempié extremadamente indigente en calcio, mientras que el Gran Danés presenta fracturas patológicas en la aportación de calcio.

## **Fisiopatología**

Un agravamiento de los niveles de vitamina D3 y el hiperparatiroidismo, pueden provocar una resorción ósea.

## **El raquitismo en caninos lactantes**

La leche materna de las perras, al igual que la leche materna de otras especies, contiene nutrientes esenciales para el incremento y mejora de los cachorros; estos nutrientes incluyen proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Esto es cónsono con el estudio de (Sanmartín et al., 2015), quien se enfocó en buscar las alternativas posibles para el bienestar animal.

También de los nutrientes esenciales de la leche materna contienen factores de

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

incremento y hormonas beneficiosas para el crecimiento apto de los cachorros. La lactación defectuosa se da en los cachorros que no toman leche o la toman poco. De allí, podría producirse el raquitismo a posteriori.

### **Raquitismo canino**

Dentro de los síntomas más característicos del raquitismo canino resaltan el engrosamiento de la epífisis distal del cúbito y del radio. Densidad ósea reducida. La línea epifisaria agrandada, pudiendo llegar a los 5-10 mm. Lo siguiente indica raquitismo:

- Bajo calcio (hipocalcemia).
- Anemia.
- Aumento del fósforo.
- Cociente Ca/P < 1.
- Fosfatasa alcalina aumentada.

Vale destacar que según Guerra et al. (2023), la anemia “conlleva a pérdida de la condición corporal y bajo rendimiento, acompañado de una disminución de hemoglobina y de eritrocitos”.

### **Diagnóstico del raquitismo canino**

El diagnóstico del raquitismo en perros se basa en el aspecto general del perro, específicamente, en las alteraciones que se ven a simple vista en las extremidades o en las costillas y se confirman mediante pruebas por imagen y analítica de sangre.

### **Tratamiento del raquitismo en los perros**

El tratamiento del raquitismo canino va a depender de la causa que lo origine, sin embargo, corregir y mantener los niveles de vitaminas y minerales es siempre necesario. También, se deben controlar los problemas asociados, como el dolor o las molestias. De este modo, según la causa, el tratamiento recomendable es el siguiente:

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

Suplementos (vitamina D, Calcio, otros), buena alimentación, leche maternizada, antiinflamatorios y una dieta adecuada.

### **Resultados de la encuesta**

Con los resultados obtenidos mediante la encuesta, podemos determinar que el raquitismo es una enfermedad que presenta una incidencia mayor en perros sin hogar o perros con una mala alimentación en sus primeros meses de vida. También podemos observar que todos los casos fueron diagnosticados por un médico veterinario. De igual manera, se determinó que el desconocimiento de la gente sobre esta enfermedad es del 90%.

Las figuras 1 y 2 muestran algunos caninos con deficiencias, los cuales constituyen casos que nos permiten detectar la debilidad en los animales.



**Figura 1.** Canino de 4 meses con deformación en sus extremidades delanteras y con falta de nutrición y proteínas.

**Elaboración:** Los autores.

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río



**Figura 2.** Canino de 12 meses con deformación en sus extremidades traseras y adelgazamiento en su corporación física.

**Elaboración:** Los autores.



**Figura 3.** Irregularidad de las metáfisis distales de ambos radios y cubitos.

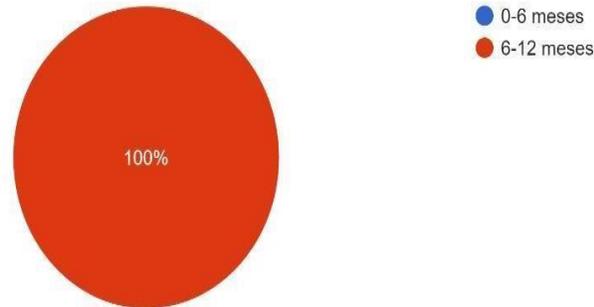
**Fuente:** Elaboración propia.

La figura 3 muestra una imagen que evidencia la irregularidad de las metáfisis distales de ambos radios y cubitos, con ensanchamiento secundario de las placas de crecimiento, hallazgos característicos del raquitismo.

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

¿Cuál es la edad de su mascota?

22 respuestas



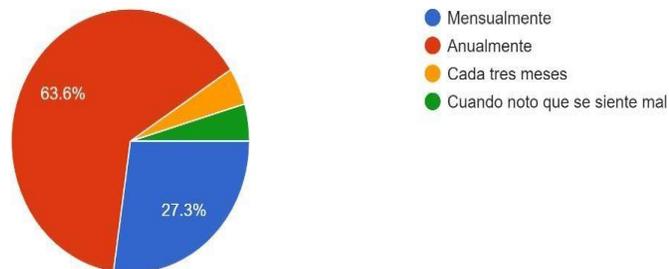
**Figura 4.** Resultados de la encuesta sobre la edad de los caninos.

**Elaboración:** Los autores.

De acuerdo con la figura 4, el raquitismo es una enfermedad con incidencia en la segunda etapa de 6 a 12 años; es decir, en el primer año de vida de los caninos.

¿Cada cuánto lleva a su mascota a la clínica veterinaria?

22 respuestas



**Figura 5.** Resultados de la consulta de la frecuencia de visita médica.

**Elaboración:** Los autores.

De acuerdo con la figura 5, la mayoría de los encuestados, es decir, el 63,6% acude a la visita médica anualmente. También, las personas nos comentaron que los casos de raquitismo son generalmente diagnosticados por un médico veterinario.

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

#### Resultados de la consulta de la frecuencia de visita medica



**Figura 6.** Resultados de la cantidad de caninos en hogares.

**Elaboración:** Los autores.

La figura 6 señala que, el 95,7% de los caninos, tiene hogar. Además nos percatamos que el desconocimiento de la gente sobre esta enfermedad es del 90%.

## DISCUSIÓN

El raquitismo es una enfermedad influyente en la salud de los perros que no cuentan con un hogar o con mala alimentación en su primer año de vida. Pudimos evidenciar que los casos, en general, son diagnosticados por un médico veterinario. De igual forma, se pudo apreciar que el 90% de la gente desconoce lo relacionado con esta enfermedad.

## CONCLUSIONES

Al analizar el raquitismo, se concluye que es una enfermedad frecuente en caninos en etapas de desarrollo debido a la incorrecta alimentación o mal nutrición de acuerdo con el cachorro y sus necesidades en fosforo, calcio y vitamina D

Se determina que el conocimiento poblacional acerca del raquitismo es muy bajo debido a que muchos caninos padecen de esta enfermedad y no son tratados a tiempo por lo que sufren deformaciones

Se determina la importancia de medicar a caninos con raquitismo tan pronto sea posible debido al daño que la enfermedad puede llegar a ocasionar.

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

## FINANCIAMIENTO

No monetario.

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a la población de Ambato, por su participación en la encuesta aplicada y en el desarrollo del estudio.

## REFERENCIAS CONSULTADAS

- Bustamante, D., & Chavez, M. (2010). Síndrome de Mala Absorción en aves. [Malabsorption syndrome in poultry]. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(12), 1-20. <https://acortar.link/53YMeW>
- Cardona, K., López, D., & Álvarez, L. (2020). Estudios de asociación genómica en ovinos de América Latina. Revisión. [Genome-wide association studies in Latin American sheep. Review]. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(3), 859-883. <https://n9.cl/ixn5i>
- Dallorso, M. (2002). Discondroplasia tibial de los pollos parrilleros. [Tibial dyschondroplasia of broiler chickens]. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 31(1), 99-120. <https://acortar.link/Ha324D>
- Duarte, F., Sandoval, C., & Sarmiento, L. (2009). Empleo del modelo SRNS para predecir la ganancia de peso en ovinos machos Pelibuey en crecimiento. [SRNS Model adequacy for body weight gain predicting in growing Pelibuey lamb males]. *Archivos de Zootecnia*, 58(224), 671-681. <https://acortar.link/6tAC20>
- Guerra, M., Elera, R., & Guerra, F. (2023). Diagnóstico y tratamiento de anemia en caballos criollos con dos dietas ricas en hierro. [Diagnosis and treatment of anemia in creole horses with two iron-rich diets]. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(6), 1-9. <https://acortar.link/hY2vBb>
- Martiarena, B., et al. (2016). Evaluación del metabolismo fósforo/calcio en perros con insuficiencia renal crónica. [Calcium and phosphorus metabolism in dogs with chronic renal failure]. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(5), 1-9. <https://acortar.link/ON2V2Y>

Emilio Micael Álvarez-Medina; Fosther Mateo Álvarez-Yanza; Rosa Anahí Castillo-Flores; Mildre Mercedes Vidal del Río

- Osorio, J., & Cañas, E. (2012). Principales problemas de salud de felis catus linnaeus, 1758 (carnívora: felidae) relacionados con su metabolismo. [Capital health problems of felis catus linnaeus, 1758 (carnivora: felidae) related to its metabolism.]. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 16(1), 183-193. <https://acortar.link/fi1no9>
- Quisirumbay, J. (2019). Vitamina D, calcio total y fósforo digestible en la nutrición porcina: recomendaciones nutricionales. [Vitamin D, total calcium and digestible phosphorus in swine nutrition: nutritional recommendations]. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 29(1), 6-16. <https://n9.cl/qbe1u>
- Ruiz, D., et al. (2006). Evaluación nutritiva y productiva de ovinos alimentados con heno de Hibiscus rosa-sinensis. [Nutritive and productive evaluation of ovine fed with hay of Hibiscus rosa-sinensis]. *Zootecnia Tropical*, 24(4), 1-16. <https://acortar.link/lX1cpK>
- Sanmartín, L., Perea, J., Blanco, I., Pérez, A., & Vega, J. (2015). Bienestar animal en equinos (equus caballus): una evaluación comparativa en reproductores del sur de españa. [Animal welfare in breeding horses (Equus Caballus): a comparative assessment in southern Spain]. *Revista Científica*, XXV(6), 471-480. <https://acortar.link/rzcUnT>