

# RECUESTO DE LARVAS NEMÁTODOS GASTROENTÉRICOS EN PASTIZALES REGADOS CON AGUAS RESIDUALES.

*Counting of gastroenteric nematode larvae in grasslands irrigated with wastewater.*

---

Lopez Gutiérrez, Miguel Angel <sup>1</sup>  
Quero Villa, Yuseiny Paola <sup>2</sup>

<sup>1</sup> CABLO- UNEFM Dabajuro, Programa Medicina veterinaria. Email: mlopez@correo.unefm.edu.ve. ORCID: 0009-0005-4845-9042

<sup>2</sup> Médico Veterinario ejercicio libre. ORCID: 0009-0008-0660-3386

---

## RESUMEN

Los parásitos nemátodos han sido considerados como una de las principales causas de pérdidas económicas en las ganaderías del mundo, generando el desarrollo y empleo de productos antihelmínticos dirigidos al control parasitario y a la reducción de las pérdidas de producción que éstos provocan. La presencia de parásitos en diferentes entornos, ya sea en la agricultura o en la ganadería, representa un desafío significativo que requiere una comprensión detallada de su impacto en la salud animal y humana. El objetivo de esta investigación es determinar la presencia de larvas nemátodos gastroentéricos en pastizales regados con aguas residuales de la unidad de producción doble propósito “Los Girasoles” del Sector Los Carraos, Municipio Dabajuro, Estado Falcón, Venezuela. Una investigación descriptiva, de campo no experimental. La muestra de pasto fue tomada siguiendo lo establecido por Taylor<sup>1</sup>, el aislamiento de larvas por la técnica de Gevrey<sup>2</sup>. Se recolectaron total de 1314 larvas (657 L3/Kg de Materia Seca (M.S.)). Se identificaron siete géneros, pero la diversidad de género de la comunidad fue baja 1,171 bits (Shannon-Weaver) y 0,60 (Equitabilidad), el género *Strongyloides* fue el más abundante (56,85 %), seguido por *Bunostomun* (27,93 %) y *Haemonchus* (6,77 %) . Se concluye que la carga parasitaria por kilogramo de materia seca es alta en pastos regados con aguas residuales, lo que podría afectar la salud y productividad del ganado que pastorea en esta área.

**Palabras clave:** Nemátodos, Larvas, Pastos, Riego, Aguas residuales.

## ABSTRACT

*Parasites of the nematode genus have been considered one of the main causes of economic losses in livestock farms around the world, generating the development and use of anthelmintic products aimed to parasite control and reducing the production losses they cause by them. The presence of parasites in different environments, whether in agriculture or livestock, represents a significant challenge that requires a detailed understanding of their impact on animal and human health. The objective of this research is to determine the presence of gastroenteric nematode larvae in grasslands irrigated with wastewater from the dual-purpose production unit “Los Girasoles” in the Los Carraos Sector, Dabajuro Municipality, Falcón State, Venezuela. A descriptive, non-experimental field research. The grass sample was taken following what was established by Taylor<sup>1</sup>, the isolation of larvae by the Gevrey technique<sup>2</sup>. A total of 1314 larvae were collected (657 L3/Kg dry matter). Seven genera were identified, but the genus diversity of the community was low 1.171 bits (Shannon-Weaver) and 0.60 (Equity), the genus *Strongyloides* was the most abundant (56.85%), followed by *Bunostomun* (27, 93%) and *Haemonchus* (6.77%). It is concluded that the parasite load per kilogram of dry matter is high in pastures irrigated with wastewater, which could affect the health and productivity of livestock grazing in this area.*

**Keywords:** Nematodes, Larvae, Pastures, Irrigation, Wastewater.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, los nemátodos parásitos han sido considerados como una de las principales causas de pérdidas económicas en las ganaderías del mundo, generando consecuentemente el desarrollo y empleo de productos antihelmínticos dirigidos al control parasitario y a la reducción de las pérdidas de producción que éstos provocan. Las infecciones causadas por helmintos en humanos y animales domésticos constituyen un problema médico-sanitario para la sociedad. En el ganado, estas infecciones ocasionan serias pérdidas económicas, particularmente en áreas donde se practica el pastoreo extensivo<sup>3</sup>.

Las infecciones parasitarias gastrointestinales en el ganado son una limitante en la producción de rumiantes, ya que los efectos varían desde pérdidas subclínicas de peso hasta la muerte de animales severamente parasitados<sup>4</sup>. Además del problema descrito, existe la complejidad de utilizar metodologías de control antiparasitario en rumiantes distintas a la desparasitación periódica empleando fármacos antihelmínticos disponibles en el mercado, algunos de los cuales han mostrado gran eficacia. Sin embargo, la mayoría de los productores basan su estrategia de prevención en el uso exclusivo, muchas veces indiscriminado y continuo de los fármacos disponibles, sin asistencia técnica que sugiera y mantenga un plan estratégico de control parasitario. A pesar de que dicha estrategia de control ha sido efectiva durante varios años, ha sido notoria la disminución de la eficacia de estos tratamientos a nivel mundial, debido a la frecuencia de administración, la subdosificación, la elección errónea del fármaco o la rápida reinfección, lo que con el paso del tiempo ha favorecido el desarrollo de resistencia a los antihelmínticos<sup>5</sup>.

Las larvas nemátodos se dicen que habitan en el suelo, son gusanos cilíndricos cuya longitud varía entre 0,5 a 12 mm. Están presentes en campos naturales y cultivados, encontrándose la mayor densidad en la rizósfera de las plantas y pastizales<sup>6</sup>. En el suelo, los nemátodos están envueltos en la transformación de la materia orgánica en minerales y nutrientes orgánicos que pueden tomar de las plantas y pastizales, por lo que influyen en el crecimiento de las plantas y la productividad de las cosechas y en los pastos secos y áridos suelen estar como larvas silenciosas para atacar al ser suministrados<sup>7</sup>.

Estos organismos se encuentran prácticamente en todos los medios y su abundancia está en relación con la presencia de materia orgánica, por lo que su función está intrínsecamente relacionada con el flujo energético debido a los procesos de desintegración de la materia orgánica, la cual es fundamental para que se cumplan los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes de los que dependen todos los organismos de un ecosistema<sup>8</sup>.

Estos parásitos, que afectan preferentemente a los terneros, en la mayoría de las especies tienen un ciclo de vida directo cuyo comportamiento de las larvas infectantes sobre el pasto es indeterminado porque influyen muchos factores para su determinación. El desarrollo en el medio ambiente se inicia en el momento en que los huevos de los parásitos caen a la superficie de pastoreo (pastizales), junto con la materia fecal del animal. Si las condiciones ambientales lo permiten, se desarrollan larvas nemátodos en diversas escalas de infección y contaminación<sup>9</sup>.

En Venezuela, se ha caracterizado la presencia de larvas nemátodos gastroentéricos en pastizales y la determinación de la infectividad en las pasturas por nemátodos constituye una herramienta útil en el diagnóstico de las enfermedades, ya que indica el riesgo al que se encuentran expuestos los animales en pastoreo y permite trazar patrones de infectividad. Dicha estimación está afectada por varios factores, entre los que se encuentran el clima, el tipo de forraje, la técnica de laboratorio, el período del año y el horario de muestreo<sup>10, 11</sup>. La recolección manual de pasto es utilizada en estudios de epidemiología y en el diagnóstico de rutina de infectividad de pasturas. Aunque el método es simple, se han realizado diferentes trabajos destinados a establecer el mejor procedimiento para realizar el muestreo<sup>12</sup>.

El parasitismo gastrointestinal es reconocido como la enfermedad más común en la ganadería bovina. Produce dolor abdominal, respuestas anatómicas y químicas a la infección, cambios en la digestión proteica y la disponibilidad de aminoácidos absorbibles, cambios en los niveles de hormonas plasmáticas (gastrina, colecistoquinina) y alteración del paso de la ingesta. Ello se traduce en anorexia de los animales afectados con retardo del crecimiento y de la madurez sexual y, en algunos casos, se puede presentar hasta muerte. Las pérdidas económicas provocadas por los parásitos gastrointestinales ascienden de 20 a 30% de la producción<sup>13, 14</sup>.

Los nemátodos gastrointestinales son parásitos que causan enfermedad (parasitosis) que afecta al ganado bovino, desencadenando enfermedades crónicas y provocando descensos en los índices de transformación, retraso en el crecimiento y disminución de la capacidad reproductiva. Estas parasitosis gastrointestinales son multietiológicas, ocasionadas por la acción conjunta de varios géneros y especies de parásitos, lo que puede considerarse un complejo parasitario en los bovinos<sup>15</sup>.

El agua residual doméstica se ha utilizado como fuente hídrica muy importante en zonas donde el vital líquido es deficiente, por su procedencia puede causar infestación de parásitos al pasto lo que puede desencadenar problemas en la salud del animal que los consume. Europea ha realizado normativas que regulan la reutilización de las aguas, lo cual ha generado numerosos estudios que certifican el aprovechamiento de las mismas con resultados favorables en el riego de pastos y posterior utilización por el ganado<sup>16,17, 18</sup>.

En tal sentido, el presente estudio tiene como objetivo determinar la presencia de larvas nemátodos gastroentéricos en pastizales regados con aguas residuales de la Unidad de Producción “Los Girasoles” del Sector Los Carraos, Municipio Dabajuro.

### **Materiales y métodos**

El siguiente estudio de tipo descriptivo, de campo no experimental, se realizó en la finca llamada Los Girasoles ubicada en el Sector “Los Carraos” (11.042337 N, 70.692724 E), el cual está ubicado Municipio Dabajuro, al noreste del eje occidente del Estado Falcón. La finca cuenta con 12 potreros sembrados con pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*), distribuidos en una superficie de 13 hectáreas (13ha). Presenta las siguientes características meteorológicas: la temperatura; oscila entre los 22 y 40°C; su clima es relativamente cálido, las precipitaciones van de 0 a 100 mm y tiene una altitud que va desde los 100 m hasta los 700 m sobre el nivel del mar.

### **Técnicas de recolección**

La recolección de la muestra de pasto se realizó según la técnica de Taylor<sup>1</sup>. La cantidad total recogida fue de 2 kg. en un área de 1 ha. El pasto fue recogido manualmente a una altura de 10 cm del suelo. La obtención de la muestra se realizó siguiendo un desplazamiento en zig-zag sobre toda el área de forma uniforme. El desplazamiento se realizó a lo largo de un trayecto preestablecido que constaba de puntos equidistantes. En cada punto, se llevaron a cabo cuatro recolecciones: una en la punta del pie del recolector, otra en el lugar correspondiente al brazo derecho extendido lateralmente, la tercera en el sitio que ocupó el brazo izquierdo extendido lateralmente y la última en el lugar correspondiente al brazo derecho extendido hacia adelante. En cada punto, se realizaron dos cortes en áreas aproximadas de 10 cm<sup>2</sup>.

Las muestras recogidas fueron pesadas, reunidas en bolsas plásticas debidamente identificadas, almacenadas en gavera con hielo y luego transportadas al laboratorio. Se efectuó una sola recolecta y ésta se realizó en las primeras horas de la mañana.

### **Procedimiento para el aislamiento de las larvas**

Para el aislamiento de las larvas se utilizó la técnica de Gevrey<sup>2</sup> con las siguientes modificaciones:

1. Picar en trozos de 2 cm las muestras del pasto.
2. Colocar en una batea (diseñada recordando al método de Baerman) un promedio de un kilogramo de pasto en 32 litros de agua destilada, y agitar enérgicamente cada dos horas para lograr la liberación de las larvas, hasta cumplir un lapso de cuatro horas.

3. Una vez transcurridas las cuatro horas se retiró el pasto del envase y se dejó reposar la muestra por dos horas.

4. Se procedió a extraer con la ayuda de una bomba de vacío el sobrenadante hasta dejar dos litros de sedimento.

5. Luego se procedió a colocar el sedimento obtenido en dos cilindros graduados con capacidad de un litro cada uno, y se dejó reposar durante 30 min.

6. Se procedió a extraer el sobrenadante con una bomba de vacío hasta dejar en el fondo 200 mm<sup>3</sup>.

7. Este contenido restante se centrifugó en tubos de ensayos cónicos a 1500 revoluciones por minuto (rpm) durante 10 minutos.

8. Se eliminó el sobrenadante y el contenido restante se rediluyó en pequeñas porciones de agua tibia y se filtró a través de tres capas de gasa para eliminar materia vegetal que dificultara la observación.

9. Finalmente, se procedió a observar al microscopio con objetivo de 10X las muestras coloreadas con lugol.

A la data recolectada se le calcularon los índices de diversidad de Shanon-Weaver y de Equitabilidad, según Morales y Pino.<sup>19</sup>

### **Observación e identificación de las larvas**

Una vez finalizado el procedimiento anterior se realizó la observación e identificación de las larvas. Con este fin, se colocó una gota del sedimento mezclado con lugol entre una lámina porta objeto y otra cubre objeto. Para la caracterización del género se utilizó la descripción morfológica de las larvas L3 de nemátodos en rumiantes de Morales y Pino.<sup>19</sup>

## **RESULTADOS**

El estudio de la presencia de larvas infectantes de nemátodos gastrointestinales en pastizales regados con aguas residuales, permiten determinar los principales géneros de importancia en las parasitosis bovinas que pastan en estos potreros. La presencia de larvas infectantes en los potreros a razón de 657 L3 por kg de MS, corrobora la necesidad de realizar estudios epidemiológicos que contribuyan al conocimiento de las variaciones estacionales, ya que esto ayudaría al control de los niveles de infestación en los animales.

**Cuadro 1.** Larvas infectantes recuperadas totales y por kg de materia seca (MS) en pasto alemán regado con aguas residuales.

	L3 recuperadas	L3/kg M.S.
Alemán	1314	657

**Cuadro 2.** Género, diversidad y equitabilidad de parásitos gastrointestinales recuperados de pasto irrigado con agua residual.

Género	Nº de ejemplares	Frecuencia %	Diversidad <i>bist</i>	Equitabilidad <i>bits</i>
<i>Haemonchus</i>	89	6,77		
<i>Bonostomum</i>	367	27,93		
<i>Strongiloides</i>	747	56,85		
<i>Trichostrongilus</i>	42	3,20	1.171	0,60
<i>Cooperia</i>	34	2,59		
<i>Ostertagia</i>	23	1,75		
<i>Oesophagostomum</i>	12	0,91		

## DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación son relevantes en el contexto de la ganadería, ya que el pastoreo en áreas regadas con aguas residuales puede influir en la presencia de larvas en el pasto, lo que a su vez afecta la salud y productividad del ganado.

Sin embargo, es importante mencionar que después de lluvias torrenciales, el número de L3 puede disminuir drásticamente debido al efecto de lavado del pasto, que arrastra las larvas hacia el suelo<sup>20</sup>. Posteriormente, debido a la humedad presente en el pasto, es posible que las L3 migren activamente hacia arriba y se recupere rápidamente su número en el pasto<sup>12</sup>.

En un trabajo realizado por Hernández y García<sup>21</sup> utilizando el mismo método de este trabajo, recuperaron mayor cantidad de larvas de *Dictyocaulus*, *Ostertagia* y *Cooperia*. Por otro lado, Brown<sup>13</sup>, reportó valores similares a esta investigación, en la cual el género *Strongyloides* se recuperó en un alto número de ejemplares. Florez y cols<sup>22</sup> reportaron prevalencias de 70,40 % para el género *Cooperia*, seguido de *Haemonchus* 19,20 %, y *Oesophagostomum* 4,50 %.

Arece & Rodríguez<sup>23</sup>, señalaron entre *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongilus*, *Oesophagostomum* y *Nematodirus* al género *Ostertagia* como la más prevalente. Así mismo, Pandey<sup>24</sup>, en Zimbabwe reportaron 73 a 83 % de larvas recuperadas pertenecientes a los géneros *Cooperia* y *Haemonchus*, es importante destacar que en las investigaciones antes mencionada la presencia de larvas de parásitos gastrointestinales están relacionadas a géneros que afectan a la ganadería. La relación viene dada por el pastoreo, pero la afectación al ganado es porque son patógenos para éste.

El índice de diversidad de Shannon-Weaver fue de 1,17 bits; considerado este valor bajo a pesar de la presencia de siete géneros. El índice de diversidad de Shannon-Weaver, derivado de la teoría de la información como una medida de la entropía, refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base del número de especies presentes y su abundancia relativa. Aunque el índice de 1,17 bits puede considerarse bajo, es importante tener en cuenta que la interpretación de los valores de diversidad puede variar según el contexto y el tipo de comunidad estudiada, lo que resalta la importancia de considerar el contexto específico al interpretar los valores de diversidad<sup>25</sup>. Al calcular el índice de equitabilidad de la comunidad parasitaria se obtuvo un valor de 0,60 bits lo cual se corresponde con una distribución heterogénea de individuos. Este índice se utiliza para evaluar si la distribución de frecuencia de las especies es homogénea o heterogénea. Un valor por encima de 0,50 indica que existe un equilibrio en la comunidad de parásitos. Estos resultados son similares a los reportados por Brown<sup>13</sup>, quienes encontraron índice de diversidad de 1,15 bits, sin embargo, el índice de equitabilidad fue menor 0,38 bits.

## **CONCLUSIONES**

La carga parasitaria por kilogramo de materia seca es alta en pastos regados con aguas residuales, lo que podría afectar la salud y productividad del ganado que pastorea en estas zonas. La presencia de parásitos en aguas residuales es un tema de interés en la salud pública, y estudios como éste pueden proporcionar información crucial sobre los posibles riesgos para la salud animal, incluyendo la pérdida de peso. Para prevenir este problema, se pueden implementar técnicas de filtrado del agua utilizada en el riego de los pastizales.

Los géneros de parásitos predominantes en el estudio están descritos como patógenos potenciales para el tipo de ganado que pastan en estos potreros, esta relación entre los géneros de parásitos y la ganadería puede tener implicaciones importantes en la salud y el bienestar de los animales.

El índice de diversidad de Shannon-Weaver fue de 1,17 bits, lo que se considera bajo a pesar de la presencia de siete géneros, este valor indica que la comunidad parasitaria en los pastos regados con aguas residuales presenta una baja diversidad y un equilibrio en la presencia de especies de nemátodos.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

1. Taylor E. La Fasciolose et la douie Do Foie. Etudes Agries de la FAO., N° 64 Rome. 1965.

2. Gevrey J. Les formes libres des strongles digestifs des Ovins. Morphologie. Culture aulaboratoire. Ecologie. Thèse de doctorat es-Sciences Naturelles, Université Claude Bernard, Lyon. 1971; 206 pp.
3. Pacheco-Merelo, G., Montes-Zambrano, V., Alvarado-Álvarez, H., Angulo-Cubillán, F., & Fonseca-Restrepo, C. Eficacia de tratamientos homeopáticos frente a nemátodos gastrointestinales en bovinos del trópico bajo ecuatoriano. *Revista Científica de la Facultad de Veterinaria*. 2023, 33(1).
4. Chávez-García, D., García-Plúas, R., Acosta-Lozano, N., Ortíz-Nacaza, P., & Andrade-Yucailla, V. Identificación de parásitos gastrointestinales predominantes en bovinos de la Península de Santa Elena. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, 2020, 7(2), 47-51.
5. Lobayan, S. I., Schapiro, J. H., Fiel, C. A., Zabalo, M. M., & Roselli, J. G. Resistencia a los antihelmínticos en bovinos del nordeste de Corrientes (Argentina). *Revista veterinaria*, 2017, 28(2), 138-140.
6. López-Rodríguez, G., Zaragoza-Bastida, A., Olmedo-Juárez, A., Rosenfeld Miranda, C., & Rivero-Pérez, N. Nemátodos gastrointestinales en ovinos y su resistencia antihelmíntica. Un tema en discusión de México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 2023. 10(2), 116-129..
7. Santos, J, Paulino Silva, B y Taruselli González, I. Dinámica poblacional de nemátodos gastrointestinales en dos sistemas alternativos de recría de corderos Merino Australiano en basalto [en línea] Tesis de grado. Montevideo: Udelar. FV, 2022.
8. Reyes-Guerrero, David Emanuel; Olmedo-Juárez, Agustín; Mendoza-De Gives, Pedro. Control y prevención de nematodosis en pequeños rumiantes: antecedentes, retos y perspectivas en México. 2021, *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, vol. 12, p. 186-204.
9. Sala-Garrido R, Molinos-Senante M, Fuentes Pascual R, Hernández-Sancho F. Reutilización de agua: estado actual y perspectivas. *Presupuesto y Gasto Público*. 2020, 101: 187-204.
10. Orozco Moncada, J. L., & Loza Laguna, S. F. *Eficiencia de desparasitantes gastrointestinales en terneros Siuna 2016*. (Tesis Doctoral, Universidad de la Region Autonoma de la Costa Caribe Nicaragüense). 2017.
11. Fernández, M. U., Urdaneta, Á., Parra, A., Chacín, E., Barrios, R. R., & Cubillán, F. J. A. Prevalencia y grado de infección de helmintos gastrointestinales en rebaños bovinos doble propósito del municipio Miranda del estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Universidad del Zulia*, 2011. 2(2), 184-193.
12. Chuchuca Culcay, Ana Marcela. Prevalencia de parasitosis intestinal en el ganado bovino mediante el análisis coprológico cuantitativo. Tesis de Licenciatura. 2019.
13. Brown E, Pizani L, Ruiz H, Vázquez O. Niveles De Infestación Por Nemátodos Gastrointestinales En Pastizales Y Carga Parasitaria De Los Bovinos En Fincas Doble Propósito Del Estado Trujillo, Venezuela. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. 2017; 22: 46-55.
14. González R, Pérez Ruano M, Brito S. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. *Revista Salud Animal*. [Internet]. 2007 Dic [citado 2023 dic 14]; 29(3): 167-175. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2007000300007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2007000300007&lng=es).

15. Pinilla, J. C., Flórez, P., Sierra, M., Morales, E., Sierra, R., Vásquez, M. C., ... & Ortiz, D. Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2018; 29(1), 278-287.
16. Campos MC, Beltrán M, Fuentes N, Moreno G. Huevos de helmintos como indicadores de contaminación de origen fecal en aguas de riego agrícola, biosólidos, suelos y pastos. *Biomédica*. 2018; 38(1): 42-53.
17. Sánchez, J. D. D. A., & Irigoín, N. C. Contaminación agrícola. Acción por uso de aguas residuales. 2021. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 5(13), 65-77.
18. Gil, C. L. Contaminación agrícola por el uso de aguas residuales. *Revista Gastronómica*, 2023. 1(1), 18-39.
19. Morales G, Pino L. *Parasitología Cuantitativa*. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas. 1987.
20. Fernández, S., Zegbi, S., Sagües, F., Iglesias, L., Guerrero, I., & Saumell, C. Trapping Behaviour of *Duddingtonia flagrans* against Gastrointestinal Nematodes of Cattle under Year-Round Grazing Conditions. *Pathogens*, 2023. 12(3), 401.
21. Hernández EL, García RAM. Técnica de migración larvaria modificada para la obtención de larvas de nemátodos gastroentéricos en pastizales. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 1987; 25(1): 115-118.
22. Flórez JL, Villamizar RM, Becerra RW. Estudio de sobrevivencia y migración de larvas infestantes de nemátodos gastrointestinales de bovinos en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. *BISTUA REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS*. 2014; 11(1).
23. Arece J, Rodríguez J. Parasitismo gastrointestinal de ovino en Cuba. *Revista ACPA*. 2003;4.
24. Pandey VS, Chitate F, Nyanzunda TM. Epidemiological observations on gastro-intestinal nematodes in communal land cattle from the highland of Zimbabwe. *Veterinary Parasitology*. 1993; 51(1-2):99-106.
25. Pla, Laura. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. INCI [Internet]. 2006 Ago [citado 2024 Ene 13] ; 31( 8 ): 583-590. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es).