



# Evaluación neutrosófica sobre de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua

## Neutrosophic evaluation of the vulnerability to swine cysticercosis in rural areas of the Picaihua sector.

Daniela Alejandra Proaño Remache <sup>1</sup>, Xavier Alexander Larcos Loarte <sup>2</sup>, Ligia Ivette Valle Ortiz <sup>3</sup> and Jaine Labrada Ching<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. [danielapr85@uniandes.edu.ec](mailto:danielapr85@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. [xavierl80@uniandes.edu.ec](mailto:xavierl80@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. [ligiavo90@uniandes.edu.ec](mailto:ligiavo90@uniandes.edu.ec)

<sup>4</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. [ua.jainelc87@uniandes.edu.ec](mailto:ua.jainelc87@uniandes.edu.ec)

**Resumen.** La cisticercosis porcina, causada por el parásito *Taenia solium*, afecta las instalaciones rurales del sector Picaihua, donde el *Cysticercus cellulosae* representa un parásito con un alto grado de vulnerabilidad. El objetivo de la presente investigación es desarrollar un método de evaluación neutrosófica sobre la vulnerabilidad a la cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua. También se evaluó el grado de conocimiento de 26 propietarios de estas instalaciones, donde, mediante la realización de una encuesta, se evidenció que muchos de ellos desconocían información fundamental acerca del parásito *Taenia solium* y la enfermedad que este produce tanto en los cerdos como en los humanos, lo que genera una zoonosis. Con estos resultados, se planteó un plan de capacitación para informar a los habitantes del sector rural de Picaihua sobre cómo esta enfermedad afecta la salud pública y el ámbito económico, además de proporcionar información esencial para la prevención de la enfermedad en los porcinos de producción y en los seres humanos, así como demostrar métodos efectivos de manejo sanitario, evitando así la prevalencia del parásito.

**Palabras Claves:** método neutrosófica, vulnerabilidad a cisticercosis porcina, zonas rurales, sector Picaihua

**Abstract.** Porcine cysticercosis, caused by the parasite *Taenia solium*, affects rural facilities in the Picaihua sector, where *Cysticercus cellulosae* represents a parasite with a high degree of vulnerability. The objective of this research is to develop a neutrosophic evaluation method on the vulnerability to porcine cysticercosis in rural areas of the Picaihua sector. The level of knowledge of 26 owners of these facilities was also evaluated, where, through a survey, it was shown that many of them were unaware of fundamental information about the parasite *Taenia solium* and the disease it produces in both pigs and humans, which generates a zoonosis. With these results, a training plan was proposed to inform the inhabitants of the rural sector of Picaihua about how this disease affects public health and the economic sphere, in addition to providing essential information for the prevention of the disease in production pigs and in humans, as well as demonstrating effective methods of sanitary management, thus avoiding the prevalence of the parasite.

**Keywords:** Neutrosophic method, vulnerability to porcine cysticercosis, rural areas, Picaihua sector

### 1 Introducción

La cisticercosis es una enfermedad causada por *Taenia solium*, un parásito de la clase Cestoda que representa un problema de zoonosis. Su ciclo de vida incluye un huésped intermediario, comúnmente los cerdos, y posteriormente requiere un hospedador definitivo, que es el ser humano, para completar su ciclo, causando así la teniasis. Este parásito pertenece al reino Animalia; se clasifica dentro de la clase Cyclophyllidea y la familia Taeniidae, siendo del género *Taenia*. Junto con *Taenia saginata*, se le conoce comúnmente como lombriz solitaria [1].

En su fase larval, el parásito se aloja en el cerebro y los músculos del huésped intermediario, el cerdo, donde

se denomina *Cysticercus cellulosae*. Las principales regiones anatómicas afectadas en los porcinos son los músculos maseteros, el corazón, la lengua, el paladar y el cerebro, además de los tejidos esqueléticos.

En su fase adulta, el parásito llega al hospedador definitivo, el ser humano, a través de la ingesta de carne contaminada y mal cocinada, alojándose en el intestino delgado. En esta etapa, presenta una forma de cinta, alargada y aplanada. Su cuerpo está segmentado y dotado de una doble corona de ganchos quitinosos. Los huevos son esféricos, con un embrión hexacanto y embrióforo radiado [2,31].

Este parásito es más frecuente en granjas artesanales ubicadas en zonas rurales, donde hay una falta de recursos económicos suficientes para una gestión adecuada de higiene y sanidad. Por lo general, al ser un animal de producción, se sacrifica aproximadamente entre los 12 y 14 meses, limitando el crecimiento del cisticerco.

En cuanto a los síntomas en los cerdos, pueden presentarse malestares como diarrea, vómitos e inapetencia; sin embargo, en general, la enfermedad suele ser asintomática. Para realizar un diagnóstico adecuado, se recomienda un análisis de laboratorio, que incluye pruebas mediante la inspección postmortem de los porcinos afectados por el parásito en su etapa larval, enfocándose en los músculos donde se aloja el cisticerco.

El tratamiento para manejar los síntomas y eliminar el parásito en los cerdos consiste en la inyección de praziquantel (Droncit). Para los huéspedes definitivos, los antiinflamatorios y los antiepilépticos son los indicados para mantener el control de las crisis convulsivas y reducir la inflamación perilesional, lo que, con el tiempo, conllevará la muerte del parásito [3].

Dado que se trata de una enfermedad zoonótica, es crucial que veterinarios, médicos y propietarios de granjas porcinas posean conocimiento sobre cómo prevenir el desarrollo de este parásito, ya que puede tener graves repercusiones en la salud de los animales y las personas, llegando incluso a ser mortal. Por ello, es necesario implementar un programa de capacitación que ayude a los propietarios de estos establecimientos porcinos a cumplir con las normativas de sanidad establecidas por la ley, evitando así que los animales contraigan estos parásitos. La cisticercosis representa tanto un problema de pérdida económica como un problema social, evidenciado en varios países de América Latina con cientos de casos, que podrían erradicarse mediante el estudio y el conocimiento. Por lo tanto, es fundamental analizar el grado de vulnerabilidad a la cisticercosis porcina en producciones artesanales de zonas rurales.

## 1.2 Preliminares

El parásito conocido como *Taenia solium* presenta un ciclo de vida muy particular. Se aloja en el huésped intermediario, que es el cerdo. Posteriormente, el ser humano ingiere carne contaminada, la cual suele llegar al mercado sin la limpieza adecuada ni el cumplimiento de las normas sanitarias necesarias. En este ciclo, el ser humano actúa como el huésped definitivo, eliminando los huevos del parásito a través de las heces [4,32]. Los cerdos, a su vez, pueden consumir los desechos contaminados con los huevos en fase larvaria, reiniciando así el ciclo.

Cuando el huésped intermediario, en este caso la población porcina, ingiere los huevos del parásito, estos se instalan en el intestino del cerdo. Allí, las larvas atraviesan la mucosa intestinal y migran a diferentes tejidos y órganos mediante la circulación sanguínea, donde se enquistan. Posteriormente, si el ser humano consume alimento que contiene a las larvas enquistadas, estas se alojan en el intestino del huésped definitivo, adquiriendo su forma adulta y causando la enfermedad, siendo, a su vez, eliminadas a través de las heces. (Figura 1)

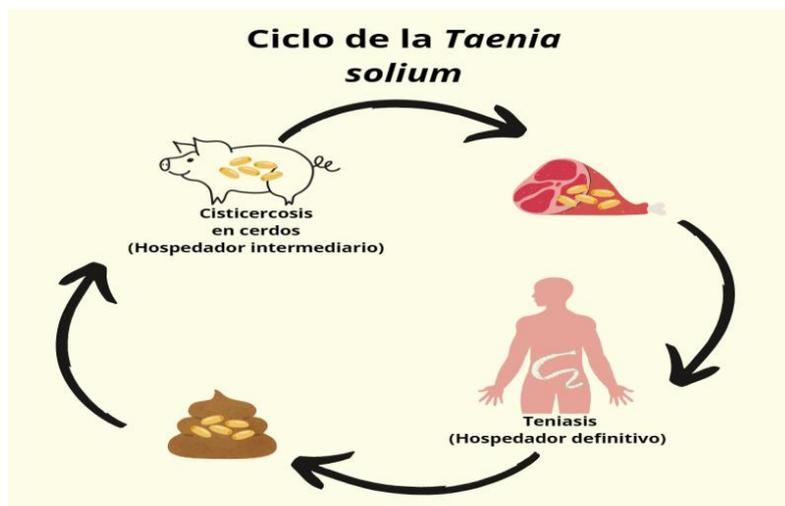


Figura 1: Ciclo de la *Taenia solium*.

Fuente: Autores.

### **Causas y factores de riesgo**

La cisticercosis es una enfermedad parasitaria que depende tanto del cerdo como del ser humano para completar su ciclo de vida, lo que implica que ambos están expuestos a diversos factores de riesgo. La principal causa de esta enfermedad es la falta de salubridad en las producciones porcinas, especialmente en las áreas rurales. Tras realizar una encuesta, se descubrió que muchos propietarios solo tenían un conocimiento básico sobre la enfermedad o incluso desconocían su existencia.

La falta de información fundamental conduce a errores graves en el manejo de las granjas, como el uso de agua contaminada para hidratar a los animales. Esta agua, extraída de acequias y drenajes, a menudo está contaminada con los huevos de la tenia, provenientes de las heces de las personas que viven en el campo.

Las principales causas y factores que aumentan el riesgo de infección por los quistes larvarios son:

Ingesta de carne cruda o poco cocida.

Mala higiene y un inadecuado lavado de manos. Es importante destacar que no solo la carne de cerdo puede estar contaminada; el pescado deshidratado también puede contener quistes larvarios. Además, frutas y verduras pueden portar huevos de tenia, por lo que es crucial lavar estos alimentos adecuadamente.

Falta de saneamiento y tratamiento de aguas residuales, lo que incrementa el riesgo de que los cerdos y otros animales contraigan el parásito. En las zonas rurales, la carencia de un sistema de tuberías que cumpla con los estándares sanitarios obliga a las personas a usar agua de acequias donde circulan residuos contaminados.

Residencia en regiones con altos índices de infección, especialmente en áreas rurales donde el acceso a tratamientos médicos, tanto veterinarios como para el hospedador definitivo, es limitado o difícil.

### **Prevención**

La cisticercosis es un problema de zoonosis que puede ser mortal y causar diversas patologías en la salud de las personas, por lo que es un tema de interés no solo para veterinarios y propietarios de granjas, sino también para toda la sociedad que consume este tipo de carne.

Los propietarios de granjas rurales deben estar informados sobre este parásito, sus características y su ciclo de vida para cuidar responsablemente a la población porcina. Según la encuesta, se ha evidenciado que muchos de ellos carecen de este conocimiento. Por ello, se planteó un plan de capacitación que no solo se dirige al sector de Picaihua, donde se realizó la encuesta, sino también a diversas zonas rurales del país de donde proviene la carne destinada al consumo [5].

Este plan de capacitación incluye charlas informativas sobre el parásito y sus características patógenas, acompañadas de actividades interactivas para facilitar la comprensión de la información. Además, estas charlas se ofrecerán a niños y jóvenes para que aprendan sobre las precauciones necesarias para evitar contraer el parásito.

Otro componente del plan consiste en realizar prácticas veterinarias en las granjas porcinas, que incluyen chequeos y tratamientos para la cisticercosis en los cerdos [6,33].

Es importante señalar que la *Taenia solium* no es un problema exclusivo de Ecuador, sino una preocupación que trasciende fronteras. Sin embargo, es más frecuente en las zonas rurales, donde las personas carecen de acceso a información adecuada y los cerdos están en contacto directo con heces humanas contaminadas.

## **2 Método para la evaluación de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua**

La presente sección describe el funcionamiento del método neutrosófico multicriterio para la evaluación de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua. El método basa su funcionamiento a partir de la lógica neutrosófica [7,34] para representar la incertidumbre mediante la utilización de operadores para la agregación de información.

El método propuesto está diseñado para realizar una evaluación neutrosófica sobre de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua. Emplea un enfoque multicriterio multiexperto donde, a partir de indicadores evaluativos, se define la base sobre la cual se realiza la inferencia. Posee una etapa de procesamiento que realiza el análisis matemático de la solución y por último se generan las evaluaciones sobre las necesidades actuales de estas comunidades, como parámetro de salida del método.

El método para la evaluación neutrosófica está formado por cuatro actividades básicas: (1) definición de los indicadores evaluativos; (2) determinación de los pesos asociados a los indicadores; (3) agregación de las informaciones; y (5) generación de las evaluaciones):

### **Actividad 1 definición de los indicadores evaluativos**

La actividad de determinación de los indicadores evaluativos, utiliza un enfoque multicriterio multiexperto. Consiste en obtener los indicadores para la evaluación neutrosófica de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua, a partir de la opinión de expertos que intervienen en el proceso. Para convocar el panel expertos que evalúe la pertinencia de los indicadores para la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua.

### **Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los indicadores**

A partir de los indicadores obtenidos en la actividad anterior, se procede a realizar la valoración de estos para determinar los pesos asociados a cada vector. Se emplea la utilización de los expertos en el proceso como parte del desarrollo de la actividad propuesta.

**Actividad 3 agregación de las informaciones:**

La agregación de información es la actividad más importante del método, representa un mecanismo utilizado en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, para la evaluación o decisión, consiste en la transformación de un conjunto de datos (conjunto difuso) en un único elemento [8], [9], , [10,35].

**Definición 1: Operador T-norma.** Un operador  $T: [0,1] * [0,1] \rightarrow [0,1]$  es un operador T-norma si cumple las siguientes propiedades:

1. Conmutativa  $T(x, y) = T(y, x)$ .
2. Asociativa  $T(x, T(y, z)) = T(T(x, y), z)$ .
3. Monótono creciente  $T(x, y) > T(x', y')$  si  $x \geq x' \cap y \geq y'$ .
4. Elemento neutro  $T(x, 1) = x$ .

Los operadores de agregación de información Suma Ponderada Ordenada (OWA) permiten la agregación de información de acuerdo a parámetros predefinidos, obteniéndose un valor representativo. Un decisor puede agregar la información en función del grado de optimismo o pesimismo deseado, [11], [12],[13] , [14,36] .

**Definición 2: Operador OWA.** Una función  $F: R^n \rightarrow R$ , es un operador OWA de dimensión n si tiene un vector asociado W de dimensión n tal que sus componentes satisfagan [15], [16], [17,37] :

- 1)  $W_j \in [0,1]$ ,
- 2)  $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ , y
- 3)  $F(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^n W_j b_j$

Donde  $b_j$  es el J-ésimo más grande de los  $a_j$ .

Se puede expresar el operador agregación mediante una notación vectorial tal como se representa en la ecuación 1:

$$F(a_1, a_2, \dots, a_n) = W^t B \quad (1)$$

Donde:

W: es el vector OWA de peso asociado con la agregación.

B: es el vector agregado ordenado, donde el j-ésimo más grande componente de B es  $b_j$  siendo este el j-ésimo más grande de los  $a_i$ .

Los números neutrosóficos se pueden expresar en la lógica neutrosófica como se muestra en [18, 19]:

Sean:

$$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}^n,$$

Un valor neutrosófico es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , a partir de cada sentencia p se tiene [20], [21],[22] , [23], :

$$v(p) = (T, I, F) \quad (2)$$

Donde:

T: representa la dimensión del espacio que representa la verdad,

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un operador OWA Neutrosófico como una 2-tupla (W,B) tal como representa la ecuación 3.

$$F(a_1, a_2, \dots, a_n) = W_{(T,I,F)} {}^t B_{(T,I,F)} \quad (3)$$

Donde:

W: es el vector OWA de peso asociado con la agregación que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F).

B: es el vector agregado ordenado, donde el j-ésimo más grande componente de B es  $b_j$  siendo este el j-ésimo más grande de los  $a_i$ , que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) [24-26]

El método propuesto basa el proceso de agregación mediante el operador OWA para números neutrosóficos [27-30].

**Actividad 4 generación de las evaluaciones:**

Una vez agregada la información, se obtiene como resultado las evaluaciones derivadas del proceso. Representan las informaciones la salida del método que determina la evaluación de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua.

### 3 Implementación del método para la evaluación de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua

La presente sección describe una ejemplificación de los resultados, en el cual es posible aplicar el método propuesto. El estudio se realiza para la evaluación neutrosófica sobre la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua. El ejemplo presenta los elementos fundamentales sintetizados para facilitar la comprensión de los lectores.

#### Actividad 1: definición de los indicadores evaluativos.

Durante el proceso de obtención de información para la definición de los indicadores evaluativos, se obtuvo como resultado un total de 5 indicadores. La Tabla 1 muestra los criterios obtenidos.

**Tabla 1:** Indicadores evaluativos de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua.

ID	Indicador	Descripción
C <sub>1</sub>	Conocimiento y Educación sobre Cisticercosis	Evaluar el nivel de conocimiento de los propietarios de granjas porcinas sobre la cisticercosis, incluidas sus causas, efectos, y medidas de prevención
C <sub>2</sub>	Calidad de la Infraestructura Sanitaria	Analizar las condiciones sanitarias de las instalaciones donde se crían los cerdos, incluyendo la limpieza de los espacios y la disposición de residuos
C <sub>3</sub>	Prácticas de Manejo Alimentario	Evaluar cómo se gestionan los alimentos que consumen los cerdos, incluyendo el uso de restos de comida y su posible contaminación.
C <sub>4</sub>	Acceso a Servicios de Salud Animal:	Determinar la disponibilidad y acceso a servicios veterinarios que ofrezcan desparasitantes y tratamiento adecuado para los cerdos
C <sub>5</sub>	Condiciones Socioeconómicas de la Población	Evaluar el nivel socioeconómico de los habitantes de la zona, lo que puede influir en la capacidad para invertir en prácticas sanitarias adecuadas.

#### Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los indicadores:

Con el empleo de un enfoque mutiexperto, se determinan los pesos atribuidos a cada criterio. Para el proceso se consultaron cinco expertos los cuales emitieron sus valoraciones. Como resultado final se obtuvieron los vectores de pesos asociados a cada indicador. La tabla 2 muestra los resultados obtenidos después de la agregación de los resultados emitidos por los expertos.

**Tabla 2:** Vectores de pesos asociados a los indicadores.

Criterio	W (T, I, F)
C <sub>1</sub>	[1, 0.10,0.10]
C <sub>2</sub>	[1, 0.10,0.10]
C <sub>3</sub>	[0.8, 0.25,0.10]
C <sub>4</sub>	[1, 0.10,0.10]
C <sub>5</sub>	[0.95, 0.25,0.15]

#### Actividad 3 agregación de las informaciones:

A partir del procesamiento que se realiza de entre los vectores de pesos asociados de los indicadores y las preferencias obtenidas, se realiza el proceso de agregación de información a partir de lo expresado en la ecuación 3. Para el proceso de agregación se realiza un ordenamiento de los indicadores evaluativos. La tabla 3 presenta el resultado de los valores obtenidos durante el proceso de agregación.

**Tabla 3:** Resultado del proceso de agregación.

Criterio	Pesos	Preferencias	Agregación
C <sub>1</sub>	[1, 0.10,0.10]	[0.9, 0.25,0.15]	[0.9, 0.25,0.15]
C <sub>2</sub>	[1, 0.10,0.10]	[1, 0.10,0.15]	[1, 0.10,0.10]
C <sub>3</sub>	[0.8, 0.25,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[0.9, 0.25,0.15]
C <sub>4</sub>	[1, 0.10,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.10,0.10]
C <sub>5</sub>	[0.95, 0.25,0.15]	[0.9, 0.25,0.15]	[0.92, 0.25,0.15]
Índex			[0.95, 0.25,0.15]

#### Actividad 4 generación de las evaluaciones:

A partir del análisis mostrado la tabla 3, se genera la evaluación donde se identifica que el índice de estimación para de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua, obteniendo un resultado de un 0.95, lo que evidencia un alto índice de vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua.

#### 4 Discusión

Se trabajó con una investigación descriptiva y cualitativa para detallar las características y ciclo de vida de la *Taenia solium*. Además de que es de índole cuantitativa porque, posterior al empleo de la encuesta para evaluar el grado de conocimiento de los propietarios de las tenencias artesanales con respecto a la cisticercosis, se tabularon los resultados para obtener conclusiones más precisas.

Tiene un carácter prospectivo debido a que se busca ejecutar un plan de capacitación destinada a los habitantes de zonas rurales, que se estarán realizando en años posteriores con la debida investigación realizada en ese transcurso de tiempo.

Para la elaboración de la encuesta, se desarrollaron un total de 11 preguntas destinadas a 26 propietarios de porcinos, donde se buscó evaluar el nivel de conocimiento sobre las enfermedades porcinas, especialmente parasitarias, y sobre los cuidados respectivos de los animales.

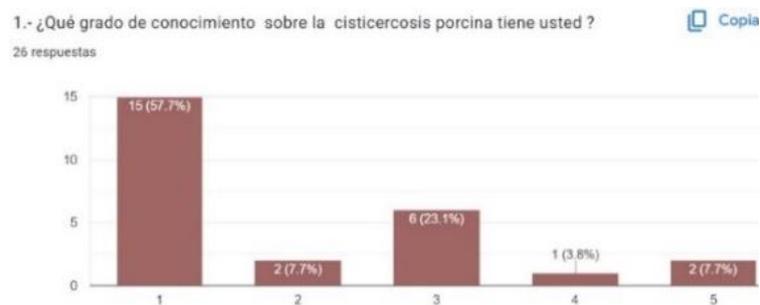


Figura 2: Grado de conocimiento de la cisticercosis porcina

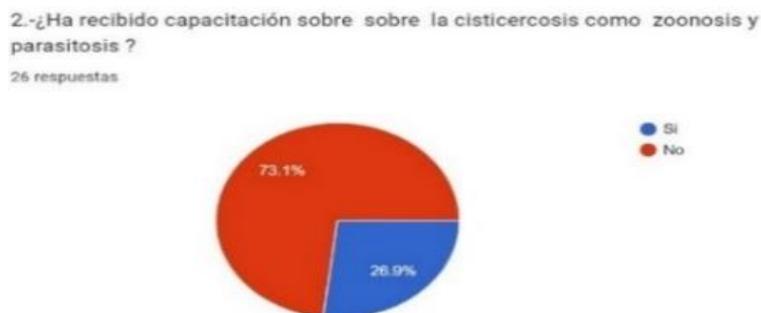


Figura 3: Capacitaciones sobre zoonosis.

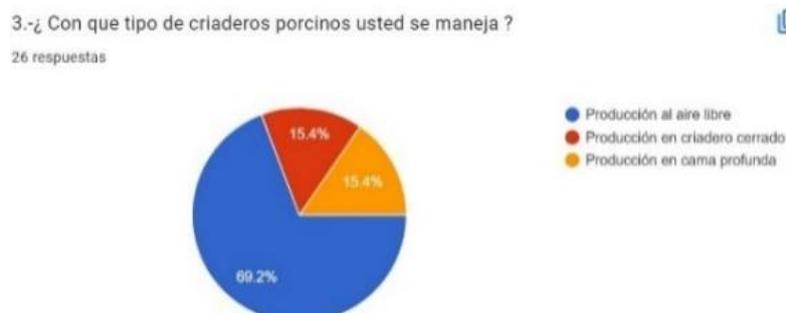


Figura 4: Tipos de criaderos porcinos.

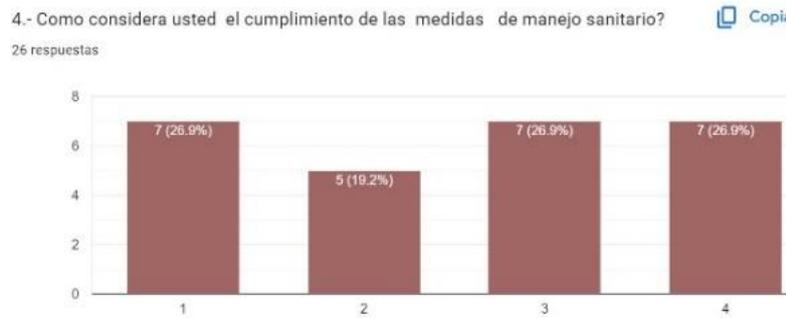


Figura 5: Medidas de manejo sanitario

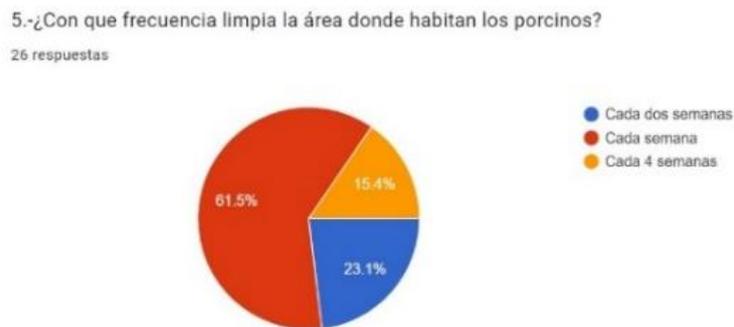


Figura 6: Frecuencia de limpieza.

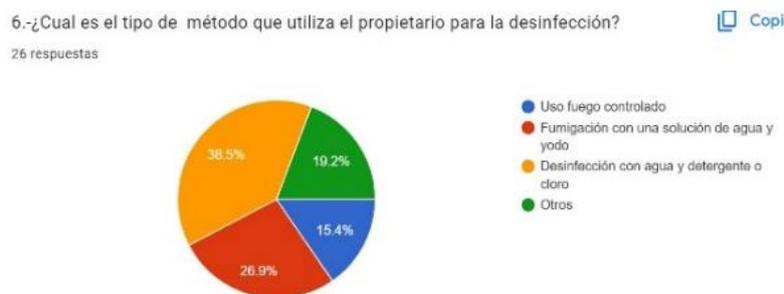


Figura 7: Métodos de desinfección.

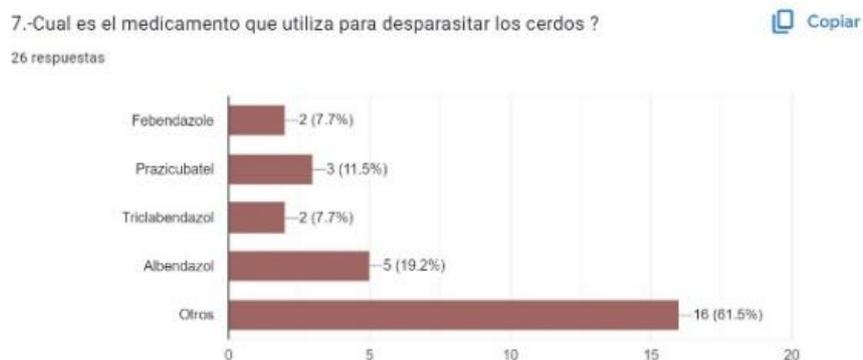
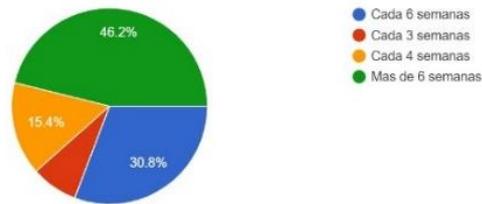


Figura 8: Medicamentos desparasitantes.

8.- Cual es la frecuencia con la que se desparasita a los cerdos de?

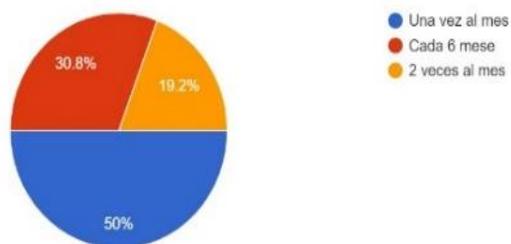
26 respuestas



**Figura 9:** Frecuencia de desparasitación en cerdos.

9.-¿Con que frecuencia realiza la revisión veterinaria?

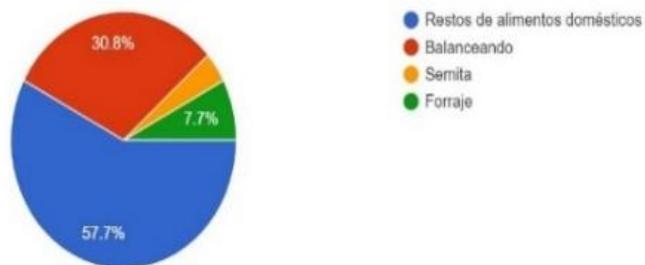
26 respuestas



**Figura 10:** Revisión veterinaria.

10.-¿Cual es la alimentación o dieta que proporciona a los cerdos?

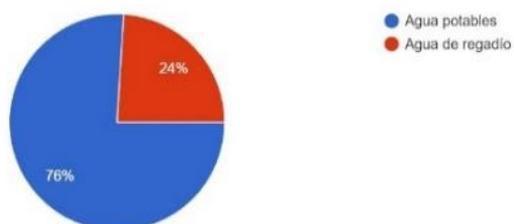
26 respuestas



**Figura 11:** Alimentación de los cerdos.

11.-¿Que agua utiliza usted para la hidratación de los cerdos?

25 respuestas



**Figura 12:** Hidratación de los cerdos.

Tras realizar la encuesta, se observó que, aunque la mayoría de los encuestados tiene algún conocimiento sobre la cisticercosis, muy pocos han participado en capacitaciones que expliquen su naturaleza como enfermedad zoonótica. Esto ha llevado a una subestimación de la importancia y del cuidado necesario para proteger a los cerdos y evitar el contagio a los seres humanos.

Además, es importante destacar que predominan las tenencias al aire libre, donde hay un manejo sanitario adecuado en términos de desinfección de las áreas. Sin embargo, resulta preocupante que no se estén utilizando los desparasitantes apropiados para cuidar la salud de los animales, especialmente considerando que su principal fuente de alimento son los restos de comida doméstica.

La presente investigación realizó una evaluación de la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua, causas y consecuencias de la cisticercosis en poblaciones porcinas, así como los tratamientos adecuados. Este documento tiene como objetivo resumir y analizar los aspectos más relevantes de este parásito para el conocimiento de los lectores. Sin embargo, el enfoque principal está dirigido a los propietarios de granjas rurales, ya que son ellos quienes tienen la responsabilidad del manejo adecuado de los cerdos para su posterior venta en el sector alimentario.

Con esto en mente, se propone ofrecer capacitaciones a estas personas, en su mayoría residentes de zonas rurales. Es importante mencionar que, aunque muchos de los artículos analizados para la investigación se refieren principalmente a granjas industrializadas, que cuentan con un mejor cuidado y tratamiento para la cisticercosis, en este trabajo se ha optado por no incluir esos datos. En su lugar, se ha dado prioridad a las tenencias artesanales en el ámbito rural, donde las prácticas de cuidado y tratamiento son significativamente diferentes.

A través de diversos repositorios de información, se ha observado que la situación de cisticercosis en el país no difiere mucho de la de otros países latinoamericanos. Además de Ecuador, naciones como Perú, Colombia, México y Chile han reportado varios casos de teniasis en humanos, atribuibles a un manejo inadecuado de la producción porcina. Por esta razón, el plan propuesto a largo plazo también se implementará en los países vecinos, con el objetivo de reducir esta problemática en toda Latinoamérica.

## 5 Conclusión

La implementación del método neutrosófico en esta investigación ha permitido llevar a cabo una evaluación sobre la vulnerabilidad a cisticercosis porcina en zonas rurales del sector Picaihua. La cisticercosis es una enfermedad extremadamente peligrosa que representa un problema de salud pública, ya que se considera una zoonosis. Por lo tanto, es fundamental cuidar la salud de los cerdos y mantenerlos en condiciones limpias para prevenir la ingesta de los huevos de *Taenia solium*, los cuales pueden transmitirse a los humanos, ocasionando graves problemas de salud.

Muchas personas en áreas rurales carecen del conocimiento sobre la cisticercosis en cerdos, lo que resulta en una falta de medidas sanitarias y pone en riesgo a los consumidores de carne. Este desconocimiento se puede atribuir, en gran parte, a la limitada conectividad a Internet. Por ello, se recomienda llevar a cabo charlas informativas que aborden este tema, de manera que la información llegue de forma efectiva a los oyentes.

A pesar de que los propietarios de granjas porcinas artesanales mantienen una adecuada limpieza en sus instalaciones, las encuestas realizadas han revelado que las medicaciones desparasitantes empleadas no son las más adecuadas para asegurar la salud de los cerdos. Este es un aspecto crucial que debe ser considerado en los planes de capacitación.

## Referencias

- [1] R. Rodríguez-Hidalgo, and W. Benítez-Ortiz, "La cisticercosis porcina en América Latina y en el Ecuador," *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 8, no. 11, pp. 0, 2007.
- [2] V. Argueta, B. Rodas, and R. Orozco, "Neurocisticercosis en Guatemala," *Revista española de patología*, vol. 47, no. 3, pp. 137-141, 2014.
- [3] M. González Escobar, and V. Santana Juaréz, "Riesgo para la salud derivado el uso de agroquímicos en la actividad florícola de la localidad de San Lorenzo Tlacotepec, municipio de Atlacomulco, México," 2014.
- [4] G. Arroyo, J. A. Bustos, J. F. Calcina, L. Gallegos, A. Vargas-Calla, L. A. Gomez-Puerta, T. Lopez, R. H. Gilman, H. H. Garcia, and A. E. Gonzalez, "Eficacia de dos formulaciones de oxfendazol producidas localmente para el tratamiento de la cisticercosis en cerdos infectados naturalmente," *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, vol. 38, pp. 296-301, 2021.
- [5] P. Agudelo-Flórez, B. N. Restrepo, and L. G. Palacio, "Conocimiento y Prácticas sobre Teniasis-cisticercosis en una Comunidad Colombiana," *Revista de salud pública*, vol. 11, no. 2, pp. 191-199, 2009.
- [6] J. C. GIRALDO FORERO, M. RIAÑO RODRÍGUEZ, and L. R. VÁSQUEZ ARTEAGA, "Determinación de la seroprevalencia de cisticercosis porcina e identificación de teniasis humana en personas criadoras de cerdos en el área urbana del municipio de Coyaima Tolima," *Revista Med*, vol. 25, no. 1, pp. 31-45, 2017.

- [7] F. Smarandache, "Neutrosophía y Plitogenia: fundamentos y aplicaciones," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 17, no. 8, pp. 164-168, 2024.
- [8] J. Montero, D. Gómez, V. López, R. Tinguaro, and V. Begoña, "Sobre funciones y reglas de agregación," *XV Congreso Español Sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy*, 2010.
- [9] R. Mesiar, L. Šípek, P. Gupta, and J. LeSheng, "Aggregation of OWA operators," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 26, no. 1, pp. 284-291, 2017.
- [10] J. M. Merigó, D. Palacios-Marqués, and P. Soto-Acosta, "Distance measures, weighted averages, OWA operators and Bonferroni means," *Applied Soft Computing*, vol. 50, pp. 356-366, 2017.
- [11] Y. Martínez, A. Nowé, J. Suárez, and R. Bello, "A reinforcement learning approach for the flexible job shop scheduling problem." pp. 253-262.
- [12] O. U. Lenz, D. Peralta, and C. Cornelis, "Scalable approximate FRNN-OWA classification," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 2019.
- [13] R. Bello, A. Nowe, Y. Caballero, Y. Gómez, and P. Vrancx, "A model based on ant colony system and rough set theory to feature selection." pp. 275-276.
- [14] W. L. S. Álava, A. R. Rodríguez, R. G. Rodríguez, and O. M. Cornelio, "La neuroeducación en la formación docente," *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual" ALCÓN"*, vol. 4, no. 1, pp. 24-36, 2024.
- [15] C. Donis-Díaz, A. Muro, R. Bello-Pérez, and E. V. Morales, "A hybrid model of genetic algorithm with local search to discover linguistic data summaries from creep data," *Expert systems with applications*, vol. 41, no. 4, pp. 2035-2042, 2014.
- [16] R. Bello, A. Puris, A. Nowe, Y. Martínez, and M. M. García, "Two step ant colony system to solve the feature selection problem." pp. 588-596.
- [17] R. R. Yager, "OWA aggregation with an uncertainty over the arguments," *Information Fusion*, vol. 52, pp. 206-212, 2019.
- [18] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.
- [19] F. Smarandache, "Significado Neutrosófico: Partes comunes de cosas poco comunes y partes poco comunes de cosas comunes," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 18, no. 1, pp. 1-14, 2025.
- [20] F. Smarandache, S. Broumi, P. K. Singh, C.-f. Liu, V. V. Rao, H.-L. Yang, I. Patrascu, and A. Elhassouny, "Introduction to neutrosophy and neutrosophic environment," *Neutrosophic Set in Medical Image Analysis*, pp. 3-29: Elsevier, 2019.
- [21] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 6, no. Special, 2018.
- [22] B. B. Fonseca, and O. M. Cornelio, "Método para el análisis lingüístico de estadísticas médica," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 18, no. 1, pp. 110-127, 2025.
- [23] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosophía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [24] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [25] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
- [26] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [27] S. Broumi, and F. Smarandache, "Cosine similarity measure of interval valued neutrosophic sets," *Infinite Study*, 2014.
- [28] I. Deli, S. Broumi, and F. Smarandache, "On neutrosophic refined sets and their applications in medical diagnosis," *Journal of new theory*, no. 6, pp. 88-98, 2015.
- [29] M. R. Hashmi, M. Riaz, and F. Smarandache, "m-Polar neutrosophic topology with applications to multi-criteria decision-making in medical diagnosis and clustering analysis," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 22, pp. 273-292, 2020.
- [30] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.

- [31] Vásquez, Á. B. M., Carpio, D. M. R., Faytong, F. A. B., & Lara, A. R. "Evaluación de la satisfacción de los estudiantes en los entornos virtuales de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes". *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2024.
- [32] Romero, A. V., Sánchez, F. M., & Estupiñán, C. P. "Inteligencia artificial en gestión hotelera: aplicaciones en atención al cliente". *El patrimonio y su perspectiva turística*, pp. 409-423, 2024.
- [33] Márquez Carriel, D. C., Oña Garcés, L., Vergara Romero, A., & Márquez Sánchez, F. "Assessing the need for a feminist foreign policy in Ecuador through a sentiment analysis based on neutroAlgebra". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 71, num. 1, pp. 16, 2024.
- [34] Vergara-Romero, A., Macas-Acosta, G., Márquez-Sánchez, F., & Arencibia-Montero, O. "Child Labor, Informality, and Poverty: Leveraging Logistic Regression, Indeterminate Likert Scales, and Similarity Measures for Insightful Analysis in Ecuador". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol 66, pp 136-145, 2024
- [35] von Feigenblatt, O. F. "Research Ethics in Education. In *Ethics in Social Science Research: Current Insights and Practical Strategies*", pp. 97-105. Singapore: Springer Nature Singapore, 2025.
- [36] von Feigenblatt, O. F. "Immediacy and Sustainable Development: The Perspective of Youth". *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF*, vol. 19, num 2, 2024
- [37] de León, E. R., Marqués, L. L., Poleo, A., & von Feigenblatt, O. F. "El estilo del liderazgo educativo en el proceso de enseñanza: una revisión de la literatura". In *Anales de la Real Academia de Doctores*. vol. 9, num. 2, pp. 289-308, 2024

Recibido: febrero 21, 2025. Aceptado: marzo 11, 2025