

Artículo derivado de experiencia social o didáctica

DOI: <http://doi.org/10.15517/revedu.v50i1.3570>

## Perspectivas en la formación de la persona médica veterinaria y zootecnista basada en los conocimientos de estudiantes del curso de Nutrición Animal, Colombia

*Perspectives and Insights on Training Veterinary Medicine and Animal Science Professionals of Students Enrolled in an Animal Nutrition Course in Colombia*

María Ligia Roa Vega  
Grupo de Investigación de Agroforestería, Universidad de  
los Llanos, Villavicencio  
Meta, Colombia  
[mroa@unillanos.edu.co](mailto:mroa@unillanos.edu.co)  
<https://orcid.org/0000-0002-0367-9050>

Recepción: 1 de abril de 2025  
Aceptado: 22 de mayo de 2025

### ¿Cómo citar este artículo?

Roa Vega, M. L. (2026). Perspectivas en la formación de la persona médica veterinaria y zootecnista basada en los conocimientos de estudiantes del curso de Nutrición Animal, Colombia. *Revista Educación*, 50(1). <http://doi.org/10.15517/revedu.v50i1.3570>

Esta obra se encuentra protegida por la licencia Creativa Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



## RESUMEN

En el programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) de UNILLANOS, se han observado dificultades para integrar las Ciencias Naturales básicas con las aplicadas en áreas como: sanidad, producción animal y extensión rural. En el currículo de MVZ está incluido el curso de Nutrición, que es básico para la producción animal y futuro desempeño profesional. El propósito de esta investigación fue establecer estrategias pedagógicas para la formación académica del MVZ, fundamentándose en los conocimientos adquiridos por el estudiantado en el curso de Nutrición Animal y su aplicación para afrontar la realidad del sector pecuario. La investigación está enmarcada dentro de un paradigma interpretativo, con un enfoque cualitativo descriptivo aplicando el método fenomenológico, por lo tanto, los hallazgos pueden contribuir a una mejor comprensión de este fenómeno. La técnica que se utilizó para la recopilación de la información fue una entrevista semiestructurada, aplicada a 60 personas estudiantes en los años 2023 y 2024. La información del instrumento se organizó en las siguientes categorías: conocimientos previos, aprendizaje de nutrición animal, realidad socio productiva: aplicación de conocimientos, dominios cognoscitivos, técnicos y sociales y aplicabilidad a la actividad pecuaria en su ejercicio profesional. Los resultados muestran que el estudiantado identificó como áreas fundamentales para abordar el curso de Nutrición Animal, los conocimientos en biología, química, bioquímica, fisiología y matemáticas. Además, que la enseñanza de este curso requiere que se combine la teoría y práctica, promoviendo la autonomía estudiantil a través de guías, talleres y proyectos, para desarrollar el pensamiento lógico, y así impulsar un aprendizaje activo con la integración de contexto productivo. Los enfoques innovadores identificados por las personas estudiantes fueron: nutrición de precisión, microbiología digestiva, bioeconomía circular, genómica y nutrición de bajas emisiones, lo cual mejora la sostenibilidad y bienestar animal. Por lo tanto, es fundamental que las personas docentes se actualicen en el uso de las TIC, para enseñar el diseño de programas nutricionales según el sistema productivo, favoreciendo enfoques didácticos contextualizados y efectivos. Se concluye que los enfoques innovadores se pueden plantear en proyectos multidisciplinarios, para permitir al cuerpo estudiantil aplicar sus conocimientos situaciones reales del sector pecuario.

**PALABRAS CLAVE:** Constructivismo, Estrategias pedagógicas, Ciencias Agrarias, Formación veterinaria, Zootecnia.

## ABSTRACT

The Veterinary Medicine and Animal Science (MVZ) program at UNILLANOS has encountered difficulties in integrating fundamental Natural Sciences with practical sciences in areas such as animal health, animal production, and rural extension. The MVZ curriculum encompasses an Animal Nutrition course vital for animal production and prospective career endeavors. This project aimed to develop pedagogical methodologies for MVZ academic training, based on the knowledge acquired

by students in the Animal Nutrition course and its practical implementation in the livestock industry. Research is based on an interpretive framework, employing a descriptive qualitative methodology and utilizing the phenomenological approach. Consequently, the results of this study may enhance understanding of this phenomenon. Data collection involved a semi-structured interview conducted among 60 students over the years 2023 and 2024. The data collected via the instrument was categorized into the following segments: prior knowledge, study of Animal Nutrition, socio-productive context: application of knowledge, cognitive, technical, and social domains, and relevance to livestock activities in their professional practice. The findings of this study indicate that students recognized biology, chemistry, biochemistry, physiology, and mathematics as essential disciplines for engaging with the Animal Nutrition course. Furthermore, they indicated that the instruction of this course requires an integration of theory and practice, promoting student autonomy through guides, seminars, and projects, while fostering logical reasoning to strengthen active learning within an effective framework. Students identified innovative methodologies including precision nutrition, gastrointestinal microbiology, circular bioeconomy, genomics, and low-emission nutrition, all of which contribute to the advancement of sustainability and animal welfare. Therefore, it is imperative for educators to remain updated regarding the use of ICTs in planning nutritional programs tailored to specific production systems, thereby fostering contextualized and effective teaching methodologies. It was concluded that these innovative techniques can be included into multidisciplinary projects, enabling students to use their knowledge in real contexts within cattle production.

**KEYWORDS:** Constructivism, Pedagogical strategies, Agricultural Sciences, Veterinary training, Animal Science.

## INTRODUCCIÓN

La educación debe fomentar un aprendizaje crítico y contextualizado, alineado con la propuesta de Freire sobre una enseñanza humanista y liberadora (Cruz-Aguilar, 2020). Se reconoce el interés docente en promover la resolución de problemas y una evaluación eficaz del aprendizaje (Tamayo et al., 2015; Gómez-Vahos et al., 2019), adaptando el currículo a las necesidades individuales del estudiantado (Portela-Guarín et al., 2017). En las ciencias agrarias, la formación profesional debe integrar dimensiones sociales, tecnológicas y económicas, con participación activa del sector rural (Ríos, 2016).

La investigación en didáctica de la nutrición animal se encuentra en una etapa de desarrollo, con avances que reconocen la necesidad de transformar los métodos tradicionales de enseñanza centrados en la transmisión unidireccional del conocimiento (Puentes-Montañez, 2011). Actualmente, se evidencia un creciente interés por enfoques pedagógicos que promuevan el aprendizaje activo,

significativo y contextualizado, especialmente en programas como Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde la formación profesional exige la integración de conocimientos teóricos con la práctica productiva (Pavón-Leyva et al. 2021).

El objeto de estudio de esta investigación son las personas estudiantes del curso Nutrición Animal de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) desde una perspectiva fenomenológica, pues se reconoce que la experiencia sensorial es fundamental en la comprensión profunda de la realidad estudiantil, permitiendo interpretar situaciones del entorno rural (Paoli-Bolio, 2012; Waldenfels, 2017). A su vez, el constructivismo, representado por Piaget y Vygotsky, sostiene que el aprendizaje se elabora por etapas y mediante la interacción social, aspecto clave en procesos formativos que requieren integrar saberes científicos con prácticas en campo (Bezanilla-Albisua et al., 2018). El pensamiento complejo, propuesto por Morin, promueve una visión integradora del conocimiento, indispensable para abordar los desafíos del sector agropecuario, donde intervienen variables biológicas, sociales, económicas y ambientales (Zamora-Araya, 2019). El constructivismo influye en el aprendizaje cognoscitivo al considerar que las personas estudiantes organicen y relacionen la información nueva con la que conocen (Figura 1). Asimismo, el proceso de acomodación, descrito dentro del enfoque constructivista, permite que el estudiantado reorganice su estructura para el aprendizaje cognoscitivo al enfrentarse a nuevas experiencias, facilitando la apropiación de saberes útiles para su desempeño profesional agropecuario (Alomá-Bello et al., 2022) (Figura 1).

**Figura 1.**

El constructivismo y su relación con el aprendizaje cognoscitivo



Fuente: Elaboración propia (Adaptada de Martínez-Jaikel, 2012; Alomá-Bello et al., 2022).

En la formación de la persona médica veterinaria y zootecnista (MVZ), es fundamental promover el desarrollo de habilidades metacognitivas que fortalezcan su capacidad para enfrentar situaciones complejas en el contexto productivo. La metacognición, definida por Pérez & González-Galli (2020), como la capacidad de reflexionar sobre el propio pensamiento para mejorar el procesamiento de información y la resolución de problemas, se convierte en un eje clave para el aprendizaje autónomo y crítico.

En este sentido, autores como Ausubel y Piaget resaltan la relevancia del aprendizaje significativo, el cual se construye sobre los conocimientos previos del estudiantado. Para lograr un aprendizaje significativo, es fundamental comprender la metacognición, que permite regular el pensamiento y el aprendizaje. En este sentido, Ricardo-Cruz et al. (2020) destacan la importancia del pensamiento crítico en personas estudiantes, impulsado por la reflexión, la curiosidad y la creatividad. Sin embargo, las investigaciones sobre recursos didácticos son aún limitadas en Ciencias Agrarias. También, Contreras-Oré (2016) advierte sobre la disponibilidad de pocas metodologías específicas para el desarrollo de la metacognición en entornos educativos, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras que fomenten la autonomía en el aprendizaje de la nutrición animal (Figura 2).

**Figura 2.**

Las fases del aprendizaje significativo en Ciencias Agrarias apropiar un adecuado aprendizaje con la participación activa del estudiantado



Fuente: Elaboración propia (Adaptada de Contreras-Oré, 2016).

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el paradigma interpretativo busca comprender los significados que las personas asignan a su realidad. En este estudio se explora cómo el alumnado de Nutrición Animal de MVZ aprende y aplica los conocimientos adquiridos relacionando este aprendizaje al contexto productivo real, con el propósito de establecer un método científico de evaluación permanente basado en procesos cognitivos.

Esta investigación se enmarca en el paradigma interpretativo, el cual, según [Miranda-Beltrán & Ortiz-Bernal, \(2020\)](#), se basa en la reflexión teórica desde la praxis, donde la persona investigadora analiza e interpreta hechos reales desde una perspectiva subjetiva. La finalidad es generar teorías prácticas a partir de la realidad observada. El estudio se centró en comprender las experiencias, perspectivas y necesidades del objeto de estudio que fueron las personas estudiantes del curso Nutrición Animal del programa MVZ, escuchando sus opiniones e intereses para mejorar los procesos pedagógicos ([Sandí-Delgado & Cruz-Alvarado, 2016](#)). Se analizó el proceso de aprendizaje del estudiante, así como las prácticas de enseñanza empleadas por docentes, con el propósito de identificar estrategias que contribuyan a mejorar la formación académica en el contexto productivo pecuario.

El paradigma interpretativo enfatiza el análisis cualitativo para comprender fenómenos sociales y humanos. Según [Miranda-Beltrán & Ortiz-Bernal \(2020\)](#), la investigación cualitativa asume la subjetividad como fuente de conocimiento y busca identificar la estructura dinámica de las realidades. Así, el enfoque cualitativo integra diversos elementos para generar una nueva realidad emergente, basada en la interacción de sus componentes y su significado dentro del proceso educativo.

## METODOLOGÍA

### Enfoque y diseño de la investigación

Esta investigación se inscribe en el paradigma interpretativo, basado en la reflexión teórica desde la praxis, donde la persona investigadora analiza hechos reales con una perspectiva subjetiva ([Miranda-Beltrán y Ortiz-Bernal, 2020](#)) para generar teorías prácticas a partir de la realidad observada.

El estudio se enfocó en comprender las experiencias, perspectivas y necesidades del estudiantado, considerando sus opiniones para mejorar los procesos pedagógicos ([Sandí-Delgado & Cruz-Alvarado, 2016](#)). Se analizó cómo las personas estudiantes de Nutrición Animal aprenden y cómo hacen la enseñanza docente en esta área, con el fin de identificar estrategias, buscando optimizar la formación en el ámbito pecuario.

El paradigma interpretativo prioriza el análisis cualitativo para entender fenómenos sociales y humanos. La investigación cualitativa asume la subjetividad como fuente de conocimiento y busca comprender la estructura dinámica de las realidades ([Miranda-Beltrán & Ortiz-Bernal, 2020](#)). Este enfoque integra diversos elementos para generar una nueva realidad emergente basada en la interacción y el significado dentro del proceso educativo.

La investigación fenomenológica busca comprender la experiencia humana desde la perspectiva de las personas participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso Nutrición Animal. Su metodología sigue varios pasos:

1. Etapa previa: Se clarificaron los supuestos para entender posibles variaciones en la investigación.
2. Descripción del fenómeno: Se realizó una descripción detallada y auténtica de la realidad vivida por las personas ([Martínez-Jaikel, 2012](#)).

3. Recopilación de información: Se emplearon entrevistas semiestructuradas para captar las experiencias y significados del estudiantado de Nutrición Animal (Flores-Kanter & Medrano, 2019).

4. Análisis de datos: Se codificaron y categorizaron los datos, al identificar patrones y temas emergentes, permitiendo la reflexión sobre suposiciones y prejuicios (Martínez-Jaikel, 2012; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

5. Interpretación de resultados: Se analizaron los significados desde la teoría fenomenológica, se identifican temas mediante estrategias como el agrupamiento (Pietkiewicz & Smith, 2014).

6. Informe de resultados: Se presentaron los hallazgos con citas y ejemplos, reflexionando sobre las limitaciones del estudio y sugiriendo futuras investigaciones (Hurtado de Barrera, 2010; Fuster-Guillen, 2019). Este enfoque permitió articular la estructura temática de la experiencia del grupo, garantizando una comprensión profunda del fenómeno estudiado.

La investigación se realizó en la Orinoquía Colombiana, específicamente en el departamento del Meta, cuya economía se basa en la ganadería, agricultura y minería (Pacheco-Pérez et al., 2019). Las personas de estudio fueron 60 estudiantes matriculados en MVZ durante 2023-2024 de la Universidad de los Llanos, quienes cursaron Nutrición Animal. Se seleccionó una muestra probabilística aleatoria simple, garantizando igualdad de oportunidades para estudiantes de Nutrición Animal, considerándose una población finita (Guerrero-Castañeda et al., 2017). El diseño metodológico se enmarca en un análisis descriptivo, asegurando que las personas informantes clave hayan experimentado el fenómeno de interés y puedan ofrecer una perspectiva detallada sobre sus vivencias. Este enfoque implica un proceso sistemático y controlado para estudiar una realidad específica.

### Técnicas e instrumentos

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a estudiantes de Nutrición Animal; se utilizó una rúbrica para su análisis (Hurtado de Barrera, 2010). La entrevista permitió identificar patrones y temas emergentes, fundamentales en la investigación cualitativa (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Caicedo-Cavagnis & Zalazar-Jaime, 2018). Las entrevistas semiestructuradas se caracterizan por su flexibilidad, lo que facilitó la exploración profunda de los temas desde la perspectiva del estudiantado participante (Díaz-Bravo et al., 2013). Previo consentimiento, las entrevistas fueron grabadas para su posterior transcripción (Borjas-García, 2020). El propósito de la entrevista fue evaluar la comprensión y aplicación de conceptos en Nutrición Animal, explorando conocimientos previos, metabolismo, digestibilidad, bioenergética y su aplicación en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Las preguntas se organizaron conforme a la enseñanza del curso, incluyendo fortalezas, debilidades y aspiraciones de las personas estudiantes que fueron entrevistadas. La guía de preguntas fue revisada por expertos y sometida a una prueba piloto para garantizar su pertinencia y efectividad. Los resultados de la validación, por juicio de tres personas expertas, arrojaron un índice de validez de

0,80, el contraste entre expertos con la persona investigadora en promedio fue 0,74, índice de Kappa 0,81 asegurando la validez y calidad de las respuestas obtenidas.

La categorización se realizó mediante la exploración de experiencias y el establecimiento de métodos para recopilar datos interpretar esas categorías de una manera rigurosa y confiable en el marco de una investigación científica. Esto implica establecer criterios claros para identificar y valorar los distintos grupos o categorías en un estudio, así como determinar los métodos de recolección de datos necesarios para asignar cada elemento a la categoría correspondiente (Tabla 1).

**Tabla 1.**

Categorías y características de estudio con las cuales se analizó la información suministrada por el estudiantado de Nutrición Animal

Categorías	Características o sinergias
Realidad vivida: ideas previas	Áreas del conocimiento relacionadas Conocimientos previos estudiantiles.
Aprendizaje de Nutrición Animal	Comprensión de: la composición nutricional, la digestión y digestibilidad, metabolismo y de procesos bioenergéticos.
Realidad socio productiva: aplicación de conocimientos	Aplicación de los conocimientos de: composición de alimentos, digestión y digestibilidad, de metabolismo y procesos bioenergéticas.
Dominios cognoscitivos, técnicos y sociales	En el desempeño como MVZ: prácticas en proceso de enseñanza, aprendizaje de la nutrición, mejora en la salud y bienestar de los animales, Incremento en la productividad y reducción costos de alimentación.
Aplicabilidad de los dominios a la actividad pecuaria en su ejercicio profesional	En el ejercicio de la MVZ colaborando con la producción pecuaria, calidad de los productos de origen animal y satisfacción de los productores pecuarios. Apoyando el aprendizaje en otras áreas del conocimiento en producción pecuaria.

Fuente: Elaboración propia adaptada de [Borjas-García, 2020](#).

Para el proceso de categorización de criterios en esta investigación cualitativa fenomenológica, se incluyeron los siguientes pasos: 1- Clasificación de criterios: Se analizaron las experiencias para identificar unidades de significado relevantes, como temas, conceptos o experiencias compartidas por estudiantes. 2- Se agruparon las categorías en unidades de significado similares en categorías más amplias y comprensibles. 3- Se revisaron las categorías identificadas, para asegurar que fueran representativas con la información obtenido en las entrevistas 4- Se describieron las categorías y subcategorías identificadas en términos claros y comprensibles, colocando los indicadores para su

valoración. Se relacionó la información obtenida de la entrevista con la literatura y la teoría, para interpretar las categorías emergentes con la primera y con la segunda lo relevante, esto ayudó a contextualizar y comprender mejor las experiencias cognitivas del estudiantado (Borjas-García, 2020).

Es importante estructurar la información de manera coherente y lógica, lo que implicó organizar los datos de forma sistemática y establecer relaciones de información, facilitando así el análisis e interpretación de los hallazgos de manera rigurosa y fundamentada. La estructuración coherente garantiza la claridad y comprensión de los resultados, lo que contribuye significativamente a la fiabilidad. (Martínez-Jaikel, 2012 & Plaza-Guzmán et al., 2017).

En esta investigación la fiabilidad se considera que fue estable, segura, congruente, igual a sí misma en diferentes tiempos y previsible para el futuro, puesto que se propuso: el uso de categorías descriptivas lo más concretas y precisas. Además, se realizó la confirmación de que lo registrado por la persona investigadora debe coincidir y ser consistente con lo expresado por el estudiantado de Nutrición Animal. Las entrevistas fueron grabadas para una mayor fiabilidad.

### **Análisis de la información**

En el análisis de los datos de esta investigación fenomenológica se siguieron varias fases estructuradas. En primer lugar, se realizó la transcripción de todas las entrevistas y datos recolectados, asegurando que las grabaciones de audio y notas de campo se convirtieran en texto escrito de manera precisa. Posteriormente, se procedió a con un estudio exhaustivo de la información transcrita, al leer repetidamente las transcripciones y tomar anotaciones adicionales para comprender las experiencias del grupo de estudiantes participantes. En la fase de clasificación, se identificaron elementos significativos como palabras, frases o párrafos que expresaban ideas clave, estos fueron etiquetados con códigos representativos de su significado esencial.

Por otra parte, una vez obtenida la narrativa interpretativa, los hallazgos fueron relacionados con la literatura existente, explorando sus implicaciones tanto teóricas como prácticas. Posteriormente, se procedió a la interpretación de estos resultados para comprender su relevancia para las conclusiones, explicando cómo se llegaron a los postulados finales de la investigación. Este proceso meticuloso permitió interpretar y comunicar las experiencias mencionadas por el estudiantado, de forma clara y significativa.

Para el procesamiento de la información se emplearon herramientas de análisis cualitativo, entre ellas el programa Atlas. Ti, que permitió organizar, codificar e interpretar la información de las entrevistas, facilitando la identificación de categorías emergentes, al lograr una representación sistemática del conocimiento construido en torno a la experiencia de enseñanza-aprendizaje en Nutrición Animal.

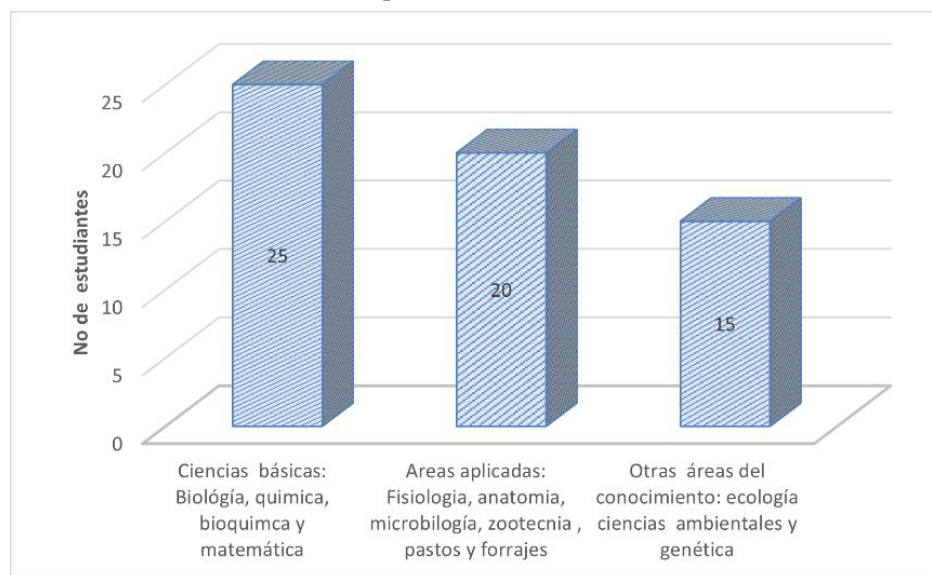
## RESULTADOS

### Conocimientos previos y comprensión temática en nutrición animal: una mirada a la experiencia de estudiantes

Se analizaron los conocimientos previos considerados necesarios para cursar Nutrición Animal (Figura 3), a partir de las respuestas del estudiantado. Se priorizaron dos grandes áreas: las Ciencias Básicas y las Ciencias Aplicadas, dentro de las primeras, destacaron Biología, por su papel en la comprensión de la estructura y función celular; Química y Bioquímica, esenciales para entender los procesos metabólicos y digestivos; y Matemáticas, útiles para realizar cálculos en formulación de dietas. En cuanto a las Ciencias Aplicadas, se señalaron Fisiología, Anatomía y Microbiología, por su relación directa con el funcionamiento del aparato digestivo y la salud animal; además de Zootecnia y Pastos y Forrajes, claves para aplicar el conocimiento nutricional en la producción animal. El cuerpo estudiantil identifica como conocimientos clave para cursar Nutrición Animal: Las ciencias básicas, seguidas por las áreas aplicadas y otras disciplinas relacionadas, evidenciando una base multidisciplinaria para el aprendizaje (Figura 3).

**Figura 3.**

Áreas de conocimiento y experiencias previas mencionadas según cantidad de estudiantes que son necesarias para cursar Nutrición Animal



Fuente: Elaboración propia.

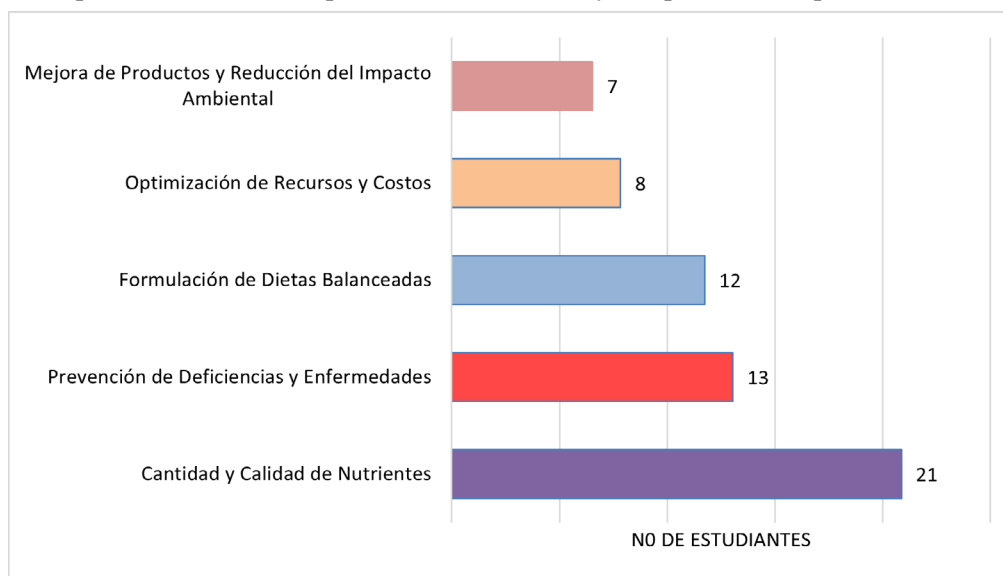
### Dominios cognoscitivos, técnicos y sociales en el aprendizaje de Nutrición Animal: Perspectivas estudiantiles

Se exploró, en las entrevistas realizadas a estudiantes, lo referente a la comprensión de temas importantes en Nutrición Animal como: composición nutricional de los alimentos para animales, digestión, digestibilidad, metabolismo y bioenergética.

La composición nutricional de los alimentos para animales hace referencia a la cantidad y calidad de nutrientes presentes en los insumos alimenticios, incluyendo macronutrientes como proteínas, carbohidratos, grasas y agua, y micronutrientes como vitaminas y minerales (Figura 4). Las respuestas del grupo de participantes coincidieron en resaltar su relevancia para asegurar una alimentación adecuada. Comprender esta composición permite formular dietas balanceadas según las necesidades de cada especie, favoreciendo el crecimiento, el desarrollo y el bienestar animal. Además, se señaló que este conocimiento contribuye a prevenir deficiencias o excesos nutricionales, mejorar la eficiencia en la conversión alimenticia y reducir riesgos como intoxicaciones o desequilibrios en la biodisponibilidad de nutrientes. También se destacó su impacto en la optimización de la productividad, la sostenibilidad de los sistemas de producción y la reducción del impacto ambiental, al minimizar el desperdicio de recursos.

**Figura 4.**

Comprensión de temas importantes en Nutrición y su aplicación en producción animal



*Nota.* Percepción del estudiantado sobre los temas vistos en Nutrición Animal y su definición de aplicabilidad definiendo su importancia para lograr la sostenibilidad en los sistemas de producción pecuaria.

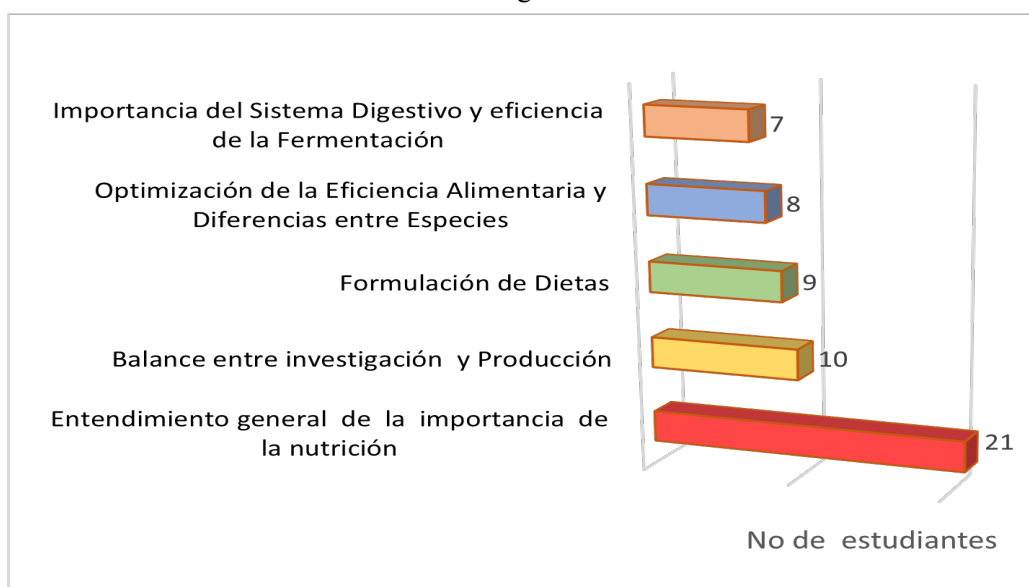
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta investigación indican que se puede establecer una aproximación teórica centrada en la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de fisiología de la digestión animal y su aplicación en producción animal, con énfasis en el uso de algoritmos para diseñar programas nutricionales ajustados a los cambios del entorno ambiental, la fisiología y el comportamiento animal. El propósito es que el estudiantado desarrolle competencias para resolver problemas propios del área, aplicando herramientas tecnológicas en la formulación de dietas adaptadas a los sistemas productivos de las fincas. Los resultados evidencian dificultades en

la comprensión de ciertos enunciados, lo que afecta la aplicación lógica y la toma de decisiones. Por tanto, se resalta la necesidad de fortalecer las habilidades analíticas y el pensamiento crítico en el cuerpo estudiantil. Se recomienda implementar proyectos experimentales con animales y simulaciones de casos como metodologías efectivas para descomponer y analizar variables relevantes, lo que facilitaría el diseño de programas nutricionales más acertados y fomentaría una formación autónoma y profesional (Figura 5).

**Figura 5.**

Aplicación de aprendizajes en fisiología digestiva en contextos de producción animal: áreas de conocimiento identificadas según la cantidad de estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

Según lo expresado por el estudiantado la evaluación de la digestibilidad de los alimentos son técnicas para determinar la calidad nutricional de los alimentos, midiendo la proporción de nutrientes absorbidos y utilizados. Estas técnicas permiten determinar que estrategias se deben considerar para optimizar el uso de nutrientes, formular dietas más precisas y eficientes, y evaluar la calidad y el valor nutricional de los alimentos. Además, la mayoría de estudiantes participantes afirmaron que estas técnicas son procedimientos que se emplean para mejorar el aprovechamiento de los nutrientes, lo que contribuye a una producción animal más sostenible y rentable, tal como se especifica en la Figura 6.

El grupo de estudiantes que fueron encuestados manifestaron entender el metabolismo de nutrientes como el conjunto de procesos bioquímicos que transforman los nutrientes consumidos en energía y en componentes celulares necesarios para la función vital del organismo. También, se involucra la importancia de los procesos bioenergéticos que suceden dentro del organismo de las diferentes especies animales son suministrados por los nutrientes para mantenimiento, producción y reproducción (Figura 7).

**Figura 6.**

Contribuciones de la digestibilidad alimentaria a la eficiencia productiva animal

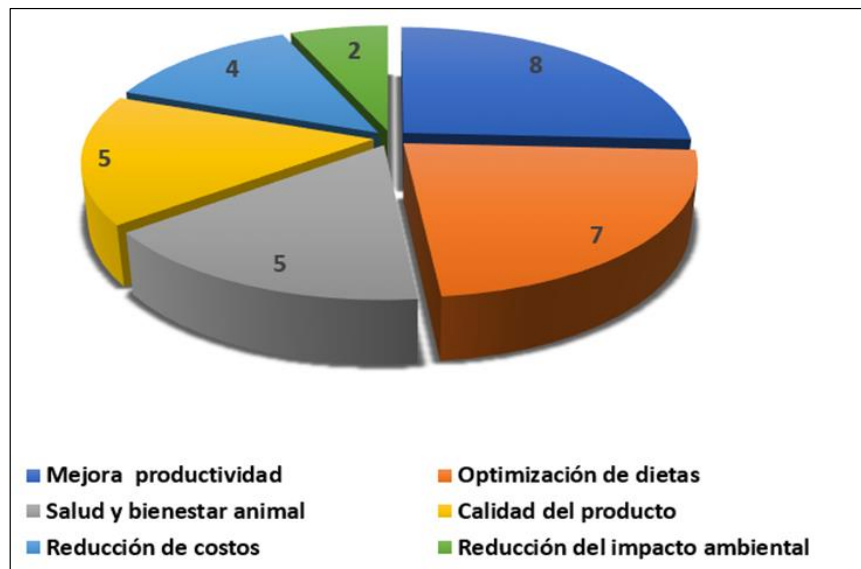


*Nota.* La gráfica resume los principales propósitos de la evaluación de la digestibilidad de alimentos en animales, destacando su papel en el análisis de la calidad nutricional al medir qué proporción de nutrientes es absorbida y utilizada.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7.**

Aprendizaje de metabolismo y bioenergética y su aplicación en producción animal  
respuestas por número de estudiantes



*Nota.* El aprendizaje del metabolismo y la bioenergética se aplica en la producción animal permitiendo analizar su calidad nutricional, esta evaluación facilita la mejorar la conversión alimenticia y rendimiento productivo

Fuente: Elaboración propia.

Se destacaron los siguientes aspectos:

a) Procesos de transformación: Los nutrientes son descompuestos, absorbidos y utilizados para generar energía y producir componentes esenciales como proteínas, lípidos y otros nutrientes.

b) Aplicación en la producción animal: Se menciona repetidamente la importancia de optimizar la alimentación para mejorar la salud y el rendimiento de los animales. El estudiantado participante subrayó que la formulación de dietas específicas permite maximizar la conversión alimenticia y minimizar los costos. Además, se destaca la importancia de la dieta para prevenir enfermedades metabólicas y mejorar la calidad de los productos animales.

c) Procesos bioenergéticos que son descritos como las rutas metabólicas que convierten los nutrientes en energía utilizable, particularmente en forma de ATP (Adenosín Trifosfato o Trifosfato de Adenosina) es la molécula portadora de la energía primaria para todas las formas de vida (bacterias, levaduras, mohos, algas, vegetales, células animales). El conocimiento de la bioenergética se puede aplicar en: la formulación de dietas adecuadas para asegurar el suministro correcto de energía que es crucial. También, es relevante la eficiencia energética porque no solo mejora el rendimiento y la calidad del producto, sino que también puede reducir los costos y el impacto ambiental, como la emisión de gases de efecto invernadero.

Ambos temas se centran en la necesidad de optimizar la nutrición y las dietas en la producción animal, lo que tiene implicaciones directas en la eficiencia metabólica, la salud de los animales y la productividad final. Además, existe una preocupación creciente por la sostenibilidad, incluyendo la reducción de emisiones y el impacto económico.

## DISCUSIÓN

### **Metodologías innovadoras en la enseñanza de Nutrición Animal: estrategias teórico-prácticas para el desarrollo de habilidades en producción**

Los conocimientos previos son requeridos para tomar el curso de nutrición animal considerados en la [Figura 3](#), desde la perspectiva constructivista, representada por Piaget y Vygotsky, se definen como fundamentales para el aprendizaje significativo, el cual se construye de manera progresiva y mediante la interacción social, integrando teoría y práctica ([Bezanilla-Albisua et al., 2018](#)). En este contexto, el pensamiento complejo, propuesto por Morin, aporta una visión integradora del conocimiento, necesaria para abordar los desafíos multifactoriales del sector agropecuario ([Zamora-Araya, 2019](#)). Asimismo, el proceso de acomodación, descrito por [Alomá-Bello et al. \(2022\)](#), permite al estudiantado reorganizar sus estructuras cognitivas frente a nuevas experiencias, favoreciendo así la apropiación de saberes útiles para su futuro desempeño profesional. La investigación destaca la evolución en la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición animal, enfocándose en desarrollar habilidades prácticas para su aplicación en producción. Se resalta la importancia de los conocimientos previos,

las prácticas en laboratorio y campo, y la reflexión autónoma, haciendo el proceso pedagógico más atractivo y centrado en el cuerpo estudiantil.

El uso de guías de estudio, ejercicios prácticos (talleres) y otros recursos de manera independiente como el proyecto de aula, influye de manera positiva, puesto que refuerza el aprendizaje independiente, permitiendo que las personas estudiantes repasen y practiquen a su propio ritmo y según sus necesidades individuales. Además, la implementación de proyectos multidisciplinarios en el aula, que integran distintas áreas de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, como el desarrollo de proyectos productivos para abordar problemas en fincas directamente con los productores, permite al estudiantado apreciar la relevancia y aplicación práctica de sus conocimientos en la solución de problemas sociales.

La participación estudiantil temprana en proyectos prácticos brinda oportunidades en el desarrollo para interactuar en un entorno socio-productivo. De esta manera, se aborda el proceso de enseñanza de los conceptos relacionados con la Nutrición Animal, siguiendo un enfoque estructurado y conectado que permita al estudiantado comprender la interrelación entre los diferentes conceptos y su aplicación práctica.

Una metodología adecuada para la enseñanza de la Nutrición Animal debe orientarse al desarrollo de competencias científicas aplicadas, comenzando por familiarizar al estudiantado con los conceptos fundamentales de Biología, Química, Bioquímica y Matemáticas, contextualizados en la nutrición animal. Entre los objetivos de aprendizaje se encuentran la comprensión de la fisiología del sistema digestivo y su relación con los procesos metabólicos, así como el análisis de la bioenergética y el metabolismo de nutrientes, elementos clave para mejorar la eficiencia productiva.

Esta base teórica debe integrarse con el estudio de la composición nutricional de los alimentos, la digestibilidad, el metabolismo y la disponibilidad de nutrientes en los distintos sistemas de producción animal. Finalmente, se busca que las personas estudiantes sean capaces de aplicar estos conocimientos para prevenir problemas de salud, minimizar el impacto ambiental y promover el bienestar animal, contribuyendo así a la sostenibilidad del sistema productivo.

Asimismo, es fundamental que el estudiantado comprenda cómo la bioenergética y el metabolismo de los nutrientes influyen en la eficiencia productiva, y que logre aplicar estos conocimientos en el análisis de la composición nutricional de los alimentos, la digestibilidad, el metabolismo y la bioenergética en los sistemas de producción animal. Además, esta formación debe orientarse a la aplicación práctica de los saberes adquiridos para prevenir problemas de salud animal, reducir el impacto ambiental y promover un bienestar integral que garantice la sostenibilidad de los sistemas productivos. Para alcanzar estos objetivos, se proponen diversas estrategias pedagógicas, entre ellas las clases teóricas introductorias que aborden los principios científicos básicos, apoyadas en lecturas y materiales que vinculen estos saberes con la nutrición animal.

De igual manera, se incluyen ejercicios prácticos de aplicación y análisis de casos que permitan a estudiantes resolver problemas reales. Las prácticas de laboratorio facilitarán la observación y análisis de los contenidos teóricos, a través de la elaboración de informes que fortalezcan el pensamiento científico. Además, los proyectos experimentales con animales en campo promoverán la reflexión escrita sobre los hallazgos, y las visitas a granjas o centros de investigación brindarán la posibilidad de observar experiencias concretas de programas nutricionales en distintas especies, enriqueciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje con una perspectiva integral y contextualizada.

La evolución en la enseñanza de la Nutrición Animal en el programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) evidencia una transformación desde enfoques tradicionales hacia metodologías centradas en el aprendizaje activo, contextualizado y significativo (Puentes-Montañez, 2011; Pavón-Leyva et al., 2021). Esta transformación se articula con el paradigma interpretativo, el cual, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), busca comprender los significados construidos por el estudiantado a partir de sus experiencias en contextos reales. En este marco, la formación práctica mediante proyectos multidisciplinarios, prácticas de laboratorio, visitas a campo y el uso de recursos didácticos como guías de estudio y talleres, permite a estudiantes integrar el conocimiento teórico con las condiciones propias del entorno productivo.

No obstante, diversos autores han señalado limitaciones en el desarrollo de habilidades meta-cognitivas dentro de las ciencias agrarias, lo que subraya la necesidad de innovar en las estrategias pedagógicas (Contreras-Oré, 2016; Ricardo-Cruz et al., 2020). En este sentido, la implementación de metodologías activas como el proyecto de aula, la simulación de casos, y el trabajo experimental con animales, no solo fortalece las competencias cognitivas de estudiantes, sino que también responde a los principios del paradigma interpretativo, que según Miranda-Beltrán y Ortiz-Bernal (2020) valoran la subjetividad y la experiencia como fuentes legítimas de conocimiento.

Así, esta propuesta pedagógica se fundamenta en una perspectiva teórico-práctica que reconoce la complejidad del aprendizaje en Nutrición Animal, promoviendo una enseñanza articulada entre la teoría, la práctica y el contexto social y productivo para la experiencia estudiantil.

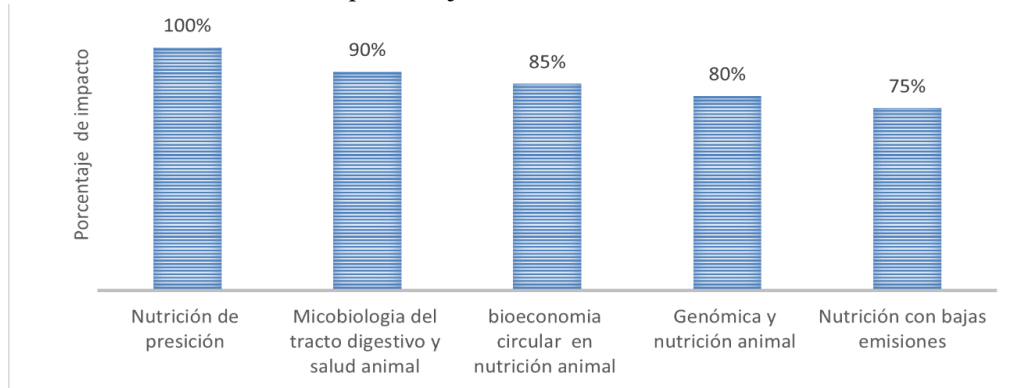
### **Construcción del pensamiento cognitivo y aplicación práctica en el aprendizaje de Nutrición Animal: bases teóricas, metodológicas e innovadoras**

Con el resultado del análisis de las entrevistas del grupo de estudiantes participantes se dedujeron algunos enfoques innovadores como: nutrición de precisión, microbiología del tracto digestivo relacionada con salud animal, bioeconomía circular en nutrición animal, genómica y nutrición animal y nutrición de bajas emisiones, los conceptos, aplicación e impacto se detallan en el [Tabla 2](#) y [Figura 8](#). Estas teorías buscan no solo mejorar la productividad y el bienestar animal, sino también adaptarse a las nuevas demandas de sostenibilidad y eficiencia en la producción ganadera, respondiendo a los desafíos

ambientales y económicos actuales. En la **Figura 8**, los porcentajes se refieren a las respuestas de estudiantes entrevistados para la identificación y aplicación de prácticas futuras con enfoques innovadores, con el fin de mejorar la enseñanza en Nutrición Animal, basándose en las experiencias y percepciones.

**Figura 8.**

Futuros enfoques temáticos innovadores identificados por el estudiantado para ser incluidos en el aprendizaje de Nutrición Animal



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.**

Teorías innovadoras de acuerdo con avances científicos y tecnológicos

Teorías	Concepto	Aplicación	Impacto
Nutrición de Precisión	Programas nutricionales según necesidades de cada animal.	Uso de tecnologías para optimizar eficiencia nutricional.	Reducción de costos y sustancias contaminantes.
Microbiología del tracto digestivo	Los microorganismos eficientes en el sistema digestivo. Mejora la salud animal.	Uso de aditivos no nutricionales para la fermentación microbiana.	Reducción del uso de antibióticos y otros medicamentos.
Bioeconomía Circular en Nutrición Animal	Utilización de subproductos agrícolas, y forrajes conservados.	Dietas balanceadas con alimentos disponibles.	Sostenibilidad y reducción de costos de nutricionales.
Genómica y Nutrición Animal	Interacción entre la genética y nutrición, lo que influye en salud y rendimiento animal.	Programas de nutrición personalizados según perfiles genéticos.	Optimización del rendimiento. Reducción de enfermedades.
Nutrición de Bajas Emisiones	Programas de nutrición para reducir las emisiones de gases.	Uso de ingredientes y aditivos que reduzcan producción de metano.	Mayor sostenibilidad en la producción animal.

*Nota.* Enfoques innovadores en Nutrición Animal que integran tecnología, sostenibilidad y salud, todos orientados a optimizar el rendimiento productivo, reducir costos y minimizar el impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Esta investigación propone integrar metodologías de enseñanza que incluyan las TIC para fomentar el pensamiento crítico en nutrición animal, utilizando algoritmos para diseñar programas nutricionales. Se busca que las personas estudiantes de Nutrición Animal adquieran competencias para resolver problemas en fincas y trabajar con productores. Los resultados muestran dificultades en la comprensión de enunciados, lo que podría aumentar los errores lógicos. Para superarlo, es fundamental desarrollar habilidades analíticas mediante proyectos experimentales con animales y simulaciones en estudios de caso, mejorando la capacidad para descomponer variables y tomar decisiones informadas en la nutrición animal.

Henao-Rendón et al., (2019) subrayan la relevancia del pensamiento lógico en la formación de profesionales, siendo fundamental que el estudiantado de esta área domine la lógica para satisfacer la demanda del sector productivo agropecuario, el cual está condicionado a los cambios ambientales y a las condiciones fisiológicas de cada especie animal. También, es crucial el dominio de las TIC y los entornos de desarrollo para modelar algoritmos y obtener soluciones. Además, la totalidad de docentes de esta área deben estar actualizados en el uso de las TIC para enseñar cómo se debe desarrollar un programa nutricional de acuerdo a cada sistema productivo ya sea procedimental, orientada a objetos o para guiar al cuerpo estudiantil en la resolución de problemas.

Torres-Cañizález y Cobo-Beltrán (2017) destacan la complejidad de las variables involucradas en el aprendizaje, sugiriendo que la investigación en este ámbito es clave para entender el impacto de las nuevas tecnologías en el desarrollo social y educativo. Es importante que el cuerpo docente de este curso identifique áreas de mejora para optimizar el aprendizaje en todos los temas en los cuales se incluye la nutrición animal. Hernández-Rodríguez et al., (2024) mencionan que la formación en pensamiento crítico debe basarse en estrategias empíricas, donde se estimule la autonomía estudiantil facilitando recursos diversos para un aprendizaje más profundo. Además, el uso de nuevas herramientas tecnológicas integradas con el modelo pedagógico institucional, pueden garantizar una coherencia en las prácticas de enseñanza, tanto presenciales como virtuales.

## CONCLUSIONES

La enseñanza del curso Nutrición Animal en el programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia ha evolucionado, transitando de métodos tradicionales a enfoques activos y contextualizados que privilegian la experiencia práctica y el aprendizaje significativo, en coherencia con el paradigma interpretativo.

La integración de estrategias como ejercicios prácticos, análisis de casos, prácticas de laboratorio, proyectos experimentales y visitas a campo, permite a los estudiantes articular los conocimientos teóricos con situaciones reales del entorno productivo, fortaleciendo su formación integral.

Se evidencia una necesidad de fortalecer las habilidades metacognitivas en las ciencias agrarias, lo cual requiere innovaciones pedagógicas que promuevan la autonomía, la reflexión crítica y la capacidad para resolver problemas complejos.

El enfoque teórico-práctico propuesto no solo mejora las competencias cognitivas del estudiantado, sino que también responde a una visión educativa que valora la experiencia, la subjetividad y la interacción con el contexto como elementos esenciales para el aprendizaje profesional en el campo agropecuario.

Este enfoque educativo en nutrición animal busca formar personas profesionales capaces de integrar conocimientos teóricos y prácticos con el uso de tecnologías actuales, para responder a las demandas reales del sector productivo. Se pretende desarrollar competencias orientadas a la autonomía, el pensamiento crítico y la aplicación contextual del saber, con impacto directo en la sostenibilidad, eficiencia y bienestar animal. Esto implica no solo transformar la enseñanza, sino también actualizar continuamente a docentes para acompañar a estudiantes en procesos formativos pertinentes con los retos contemporáneos de la producción animal.

De acuerdo a las conclusiones del presente estudio, se proponen futuras líneas de investigación centradas en la evaluación del impacto de estrategias didácticas activas en el aprendizaje de la nutrición animal, el diseño de modelos pedagógicos basados en competencias, y la incorporación de tecnologías educativas innovadoras. Asimismo, se plantea investigar la relación entre enfoques educativos y la sostenibilidad en la producción animal, el fortalecimiento de habilidades metacognitivas en estudiantes, y la formación continua del profesorado en metodologías activas. Estas líneas buscan transformar la enseñanza hacia una formación más contextualizada, crítica y pertinente frente a los desafíos del sector agropecuario.

## REFERENCIAS

- Alomá Bello, M., Crespo Díaz, L. M., González Hernández, K., & Estévez Pérez, N. (2022). Fundamentos cognitivos y pedagógicos del aprendizaje activo. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1353-1368. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v20n4/1815-7696-men-20-04-1353.pdf>
- Bezanilla-Albisua, M.J., Poblete-Ruiz, M., Fernández-Nogueira, D., Arranz-Turnes, S., & Campo-Carrasco, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(1), 89-113. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000100089>
- Borjas-García, J. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender, contabilidad y gestión*, 5(15), 79-97. <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>
- Caicedo-Cavagnis, E., & Zalazar-Jaime, M. (2018). Entrevistas cognitivas: revisión, directrices de uso y aplicación en investigaciones psicológicas. *Avaliação Psicológica*, 17(3), 362-370. <https://dx.doi.org/10.15689/ap.2018.1703.14883.09>
- Contreras-Oré, F. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 6(10), 130-140. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960870014/html/>
- Cruz-Aguilar, E. (2020). La educación transformadora en el pensamiento de Paulo Freire. *Educere*, 24(78), 197-206. <https://www.redalyc.org/journal/356/35663284002/html/>

- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Flores-Kanter P., & Medrano, L. (2019). Núcleo básico en el análisis de datos cualitativos: pasos, técnicas de identificación de temas y formas de presentación de resultados. *Interdisciplinaria*, 36(2), 203-215. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-70272019000200203&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-70272019000200203&script=sci_abstract)
- Fuster-Guillen, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- Gómez-Vahos, L., Muriel-Muñoz L., & Londoño-Vásquez, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(2), 118-131. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/html/>
- Guerrero-Castañeda, R., Do Prado, M., Silveira-Kempfer S., & Ojeda-Vargas, M. (2017). Momentos del Proyecto de Investigación Fenomenológica en Enfermería. *Index Enferm [Internet]*, 26(1-2), 67-71. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962017000100015&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962017000100015&lng=es)
- Henao-Rendón, G., Avendaño-Moreno, R., & Carmona-Rodríguez, C. (2019). Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa La Paz. *Virtu@lmente*, 6(1), 61-72. <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/vir/article/view/2105>
- Hernández-Rodríguez, J. C., Castaño-Trujillo, C. V., Quiñones-Bermúdez, S., & Marín-Cardona, P. (2024). ¿“Formación integral”? Resemantización y vínculo con el pensamiento crítico. *Pedagogía y Saberes*, 61, 6-22. <https://doi.org/10.17227/pys.num61-20216>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hurtado de Barrera, J. (2010). Guía para la comprensión holística de ciencia. En Universidad Nacional Abierta (Ed.), *Metodología de la Investigación* (3ª ed., pp. 85-105). Fundación Sypal. <https://www.calameo.com/read/00441616639f9029c29f4>
- Martínez-Jaikel, T., (2012). Mapas conceptuales como herramienta para la presentación y búsqueda de relaciones entre artículos científicos. *Revista Educación*, 36(2), 1-15. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44024857007.pdf>
- Miranda-Beltrán, S., & Ortiz Bernal, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo* 11(21), e113. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>
- Pacheco-Pérez, C., Cocunubo, N., & Olarte-Buritica, S. (2019). Información cartográfica del departamento del Meta, opción de desarrollo desde aspecto socioeconómicos territoriales y ambientales: caso municipio de Mesetas. *Revista GEON*, 6(1), 56-68. <https://doi.org/10.22579/23463910.83>

- Paoli-Bolio, A. (2012). Husserl y la fenomenología trascendental: Perspectivas del sujeto en las ciencias del siglo XX. *Reencuentro*, (65), 20-29. <https://www.redalyc.org/pdf/340/34024824004.pdf>
- Pavón-Leyva, J., Odio-Brooks, C. del M., & Goire Díaz, Y. (2021). Estrategia didáctica para la especialidad Zootecnia – Veterinaria a partir de los estilos de aprendizaje de los estudiantes. *Luz*, 20(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589169025003>
- Pérez, G., & González-Galli, L. (2020). Una posible definición de metacognición para la enseñanza de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(1), 385-404. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p384>
- Pietkiewicz, I., Smith, J. (2014). A practical guide to using Interpretative Phenomenological Analysis in qualitative research psychology. *Czasopismo Psychologiczne (Psychological Journal)*, 18(2), 361-369. [https://www.researchgate.net/publication/263767248\\_A\\_practical\\_guide\\_to\\_using\\_Interpretative\\_Phenomenological\\_Analysis\\_in\\_qualitative\\_research\\_psychology](https://www.researchgate.net/publication/263767248_A_practical_guide_to_using_Interpretative_Phenomenological_Analysis_in_qualitative_research_psychology)
- Plaza-Guzmán, J., Uriguen-Aguirre, P., & Bejarano-Copo, F. (2017). Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa. *ARJÉ Revista de Postgrado FaCE-UC*, 11(21), 352-357. <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art24.pdf>
- Portela-Guarín, H., Taborda-Chaurra, J., & Loaiza-Zuluaga, Y. E. (2017). El curriculum en estudiantes y profesores de los programas de formación de educadores de la universidad de Caldas de la ciudad de Manizales: significados y sentidos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 13(1), 17-46. <https://www.redalyc.org/journal/1341/134152136002/html/>
- Puentes-Montañez, G. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios*. Ecoe Ediciones. <https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/3409156/>
- Ricardo-Cruz, L., Thompson-Zuleta, D., & Pino-Pupo, C. (2020). La educación agropecuaria del ingeniero agrónomo a través de la producción de alimento animal. *EduSol*, 21(77), 80-89. <https://www.redalyc.org/journal/4757/475769312007/html/>
- Ríos, Y. (2016). *Pertinencia de la educación formal frente a la productividad agrícola caso de estudio: El cobre. Municipio José María Vargas* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/88>
- Sandí-Delgado J., & Cruz-Alvarado, M. (2016). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. *InterSedes*, 17(36), 153-189. <https://www.redalyc.org/journal/666/66648525006/html/>
- Tamayo A., O. E., Zona, R., & Loaiza Z., Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2), 111-133. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134146842006.pdf>
- Torres-Cañizález, P., & Cobo-Beltrán, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. <https://www.redalyc.org/journal/356/35652744004/html/>

Waldenfels, B. (2017). Fenomenología de la experiencia en Edmund Husserl. *Areté*, 29(2), 409-426. <https://dx.doi.org/10.18800/arete.201702.008>

Zamora-Araya, J. (2019). La transdisciplinariedad: de los postulados de Nicoliescu al pensamiento complejo de Morin y su repercusión en el ámbito educativo. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(2). <http://orcid.org/0000-0001-6050-5850>