

De la **PORCINOCULTURA** al aula:

Un programa
de aprendizaje sostenible
en la formación

AGROPECUARIA

Javier Francisco Casimiro Urcos
Valeriano Rubén Flores Rosas
Daniel Alcides Herrera Flores
Marcelino Marcos Pablo Meza
Lucila Amelia De La Cruz Rojas
Ligia Isaida Rosaura Gutiérrez Deza



De la **PORCINOCULTURA** al aula:

Un programa
de aprendizaje
sostenible
en la formación

AGROPECUARIA

Javier Francisco Casimiro Urcos
Valeriano Rubén Flores Rosas
Daniel Alcides Herrera Flores
Marcelino Marcos Pablo Meza
Lucila Amelia De La Cruz Rojas
Ligia Isaida Rosaura Gutiérrez Deza

Dirección Editorial: PhD. Jorge Luis León-González
Diseño de portada y edición: DI. Yunisley Bruno-Díaz

ISBN: 978-1-968794-06-4

DOI: <https://doi.org/10.64092/LMBA8689>

© Javier Francisco Casimiro Urcos, 2025. All rights reserved
© Valeriano Rubén Flores Rosas, 2025. All rights reserved
© Daniel Alcides Herrera Flores, 2025. All rights reserved
© Marcelino Marcos Pablo Meza, 2025. All rights reserved
© Lucila Amelia De La Cruz Rojas, 2025. All rights reserved
© Ligia Isaida Rosaura Gutiérrez Deza, 2025. All rights reserved

La evaluación científica y metodológica de la obra se realizó a partir del método de Revisión por Pares Abierta (Open Peer Review).

Este libro es una publicación de acceso abierto con los principios de Creative Commons Attribution 4.0 International License, que permite el uso, intercambio, adaptación, distribución y transmisión en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito apropiado al autor, origen y fuente del material gráfico. Si el uso del material gráfico excede el uso permitido por la normativa legal deberá tener permiso directamente del titular de los derechos de autor.



SOPHIA EDITIONS

8404 N Rome Ave, Tampa,
Florida, USA

Email: contact@sophiaeditions.com

Phone: +1 (813) 699-2557

<https://sophiaeditions.com/>

DEDICATORIA

A ti, que sueñas con cambiar el mundo desde la tierra que pisas, que enfrentas cada día con valentía las dificultades y nunca dejas que las circunstancias apaguen tu deseo de aprender y crecer. Este libro es para ti, que a pesar de los obstáculos sigues adelante, con las manos dispuestas a sembrar vida y la mente abierta para transformar realidades.

Que cada página sea un abrazo que te fortalezca, un faro que ilumine tu camino y un recordatorio de que tu esfuerzo no es en vano. Eres más que un estudiante: eres el guardián de la tierra, el protector del bienestar animal, el constructor de un futuro donde la sostenibilidad y el respeto es la base de toda producción.

Que no te falte nunca la fuerza para ser un agente de cambio, para sembrar esperanza en tus comunidades y para luchar por un mundo justo y responsable. En ti reside el poder de hacer la diferencia, y este programa nace para acompañarte en esa misión, para que nunca olvides que tu trabajo, tu ética y tu pasión pueden transformar vidas.

Gracias por creer, por insistir, por no rendirte. Este camino es tuyo y el mundo te necesita.

COMITÉ

EDITORIAL

PhD. Adalia Liset Rojas-Valladares, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Adrian Abreus-González, Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Adrian Ludet Arévalo-Salazar, Western University, Canadá

PhD. Alejandro Rafael Socorro-Castro, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Alina Rodríguez-Morales, Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Farshid Hadi, Islamic Azad University, Irán

PhD. Héctor Tecumshé-Mojica-Zárate, Centro Regional Universitario Oriente- Universidad Autónoma Chapingo, México

PhD. Esther Vega-Gea, Universidad de Córdoba, España

PhD. Hugo Freddy Torres-Maya, Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Juan G. Rivera-Ortiz, Ana G. Mendez University, USA

Dr. C. Ngo Hong Diep, Thudaumot University, Vietnam

PhD. Lázaro Salomón Dibut-Toledo, Universidad del Golfo de California, México

PhD. Luis Lizasoain-Hernández, Universidad del País Vasco, España

PhD. José Gervasio Partida-Seda, Centro Regional Universitario Oriente- Universidad Autónoma Chapingo, México

PhD. Luisa Morales-Maure, Universidad de Panamá, Panamá

PhD. Marily Rafaela Fuentes-Águila, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Maritza Librada Cáceres-Mesa, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

PhD. Marta Linares-Manrique, Universidad de Granada, España

Dr. C. Seyyed Nasser Mousavi, Islamic Azad University, Irán

PhD. Mikhail Benet-Rodríguez, Fundación Universitaria Cafam, Colombia

PhD. Julio Cabero-Almenara, Universidad de Sevilla, España

PhD. Raúl Rodríguez-Muñoz, Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Rolando Medina-Peña, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Samuel Sánchez-Gálvez, Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Yadir Torres Hernández, Universidad de Sevilla, España

Introducción8

01. Innovación y sostenibilidad en la producción porcina: Aspectos sanitarios, desafíos y formación

1.1. Bioseguridad, sostenibilidad y bienestar en la producción porcina contemporánea.... 13

1.2. Desafíos en la producción porcina: experiencias y propuestas en estudios internacionales y nacionales25

1.3. Prácticas agroecológicas y manejo tradicional en la producción porcina sostenible 36

1.4. Formación agropecuaria para la sostenibilidad: integración de teoría, práctica y ética42

1.5. Hacia un aprendizaje sostenible en producción porcina: diagnóstico de la brecha formativa en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, Perú...48



02. Programa de Crianza Porcina y su impacto en el aprendizaje sostenible de estudiantes de Educación Agropecuaria en una universidad peruana

2.1. Programa de Crianza Porcina: Enfoque integral para el aprendizaje sostenible55

2.2. Resultados del impacto del Programa de Crianza Porcina en el aprendizaje sostenible de estudiantes de Licenciatura en Educación Agropecuaria62



Conclusiones71

Referencias Bibliográficas75

Anexos81

INTRODUCCIÓN



La producción porcina constituye uno de los sistemas de producción animal más importantes y estratégicos a nivel global. Esta actividad destaca por su alta eficiencia en la conversión alimenticia, su capacidad para generar grandes volúmenes de proteína de origen animal de alto valor biológico y su adaptabilidad a diversos contextos productivos. En múltiples regiones, especialmente en comunidades rurales y periurbanas, la crianza de cerdos no solo representa una fuente relevante de alimentos, sino que también constituye un motor económico que dinamiza las cadenas agroproductivas, genera empleo, fortalece los ingresos familiares y ofrece oportunidades para el emprendimiento agropecuario.

Su flexibilidad, que permite implementar sistemas productivos tanto a pequeña como a gran escala, ha convertido a la porcicultura en una alternativa viable para una amplia gama de productores. Sin embargo, a pesar de su relevancia económica, alimentaria y social, la actividad enfrenta importantes desafíos que comprometen su sostenibilidad a largo plazo.

Entre los principales retos que enfrenta la producción porcina se encuentran aquellos relacionados con la bioseguridad, el control de enfermedades, el bienestar animal, la adecuada gestión de residuos y efluentes, el uso racional de recursos naturales, la dependencia de insumos importados y la presión creciente por reducir la huella ecológica del sector pecuario. A esto se suman las exigencias normativas, sanitarias y comerciales impuestas por los mercados nacionales e internacionales, que demandan productos inocuos, trazables y producidos bajo estándares técnicos y éticos rigurosos.

La literatura científica internacional advierte que los sistemas productivos que presentan deficiencias en estas áreas son más vulnerables frente a brotes epidémicos, incrementan el uso indiscriminado de antimicrobianos, lo cual favorece la resistencia microbiana y generan impactos ambientales negativos significativos sobre los ecosistemas locales (Alarcón et al., 2021; Kouam et al., 2020; Rauw et al., 2020). Estas condiciones no solo afectan la rentabilidad y sostenibilidad de las unidades productivas, sino que también tienen implicancias directas en la calidad de la formación impartida en las universidades.





Cuando los programas de formación no abordan estos desafíos de forma integral, crítica y actualizada, los egresados corren el riesgo de replicar modelos productivos obsoletos, poco eficientes y ambientalmente insostenibles. En cambio, una formación que integre componentes técnicos, éticos y socioambientales desde un enfoque de sostenibilidad fortalece la capacidad de los futuros profesionales para identificar problemas complejos, formular soluciones innovadoras y tomar decisiones con responsabilidad y criterio.

Frente a esta realidad, las instituciones de educación superior, especialmente aquellas dedicadas a la formación en ciencias agropecuarias, nutrición animal y desarrollo rural, desempeñan un papel clave en la construcción de un nuevo perfil profesional. La formación tradicional, centrada en la transmisión pasiva de conocimientos teóricos, ha demostrado ser insuficiente para responder a la complejidad y dinamismo de los sistemas agroalimentarios actuales. Se requiere un cambio paradigmático hacia enfoques educativos que promuevan el aprendizaje activo, situado y reflexivo; que articulen la teoría con la práctica; y que fomenten la construcción de conocimientos significativos a partir de la experiencia directa, el análisis crítico y el trabajo colaborativo.

En este contexto, los programas pedagógicos que incorporan experiencias reales de producción se presentan como herramientas estratégicas para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. La implementación de un programa de crianza porcina en el ámbito universitario constituye una oportunidad valiosa para fortalecer el aprendizaje sostenible, contextualizado y pertinente a las necesidades del sector agropecuario.

Un programa de crianza porcina bien diseñado permite a los estudiantes participar activamente en todas las etapas del proceso productivo: alimentación, sanidad, manejo reproductivo, gestión ambiental, bienestar animal, administración de recursos y comercialización. Esta participación directa no solo facilita la adquisición de conocimientos técnicos especializados, sino que también promueve el desarrollo de habilidades prácticas, capacidad de análisis, juicio ético, conciencia ambiental y compromiso social.

Además, este tipo de iniciativas pedagógicas potencian la vinculación entre la universidad y las comunidades rurales

mediante proyectos de extensión, asistencia técnica y transferencia tecnológica, contribuyendo así al desarrollo territorial sostenible. De esta manera, la crianza porcina deja de ser solo un objeto de estudio para convertirse en un eje articulador de saberes, valores y prácticas que posibilitan una formación integral, crítica y transformadora.

La incorporación de programas educativos con orientación práctica, participativa y contextualizada resulta esencial para la formación de profesionales capaces de afrontar los retos del siglo XXI. Estas experiencias permiten observar directamente las consecuencias de las decisiones productivas, evaluar críticamente los procesos implementados y generar propuestas de mejora desde una perspectiva técnica, ética y ecológica. Así, se promueve un aprendizaje transformador que trasciende el ámbito técnico y contribuye a la formación de líderes comprometidos con la sostenibilidad, la equidad y la innovación en el sector agropecuario.

Este enfoque integrador no solo mejora los resultados académicos, sino que también fortalece la pertinencia social y territorial de la educación superior. La formación basada en experiencias reales permite a los estudiantes comprender la complejidad de los sistemas agroalimentarios y asumir un rol activo en su transformación. En lugar de ser receptores pasivos de contenidos, se convierten en agentes de cambio capaces de generar impacto en sus comunidades y contextos profesionales.

En la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, en Perú, se han venido impartiendo cursos relacionados con la producción porcina. No obstante, aún persisten brechas significativas entre la enseñanza teórica y la práctica sistematizada en unidades piloto. Estas limitaciones se traducen en aprendizajes fragmentados, escasa transferencia al contexto real y dificultades en la aplicación de protocolos actualizados de bioseguridad, sostenibilidad y bienestar animal.

Este escenario motivó el diseño, implementación y evaluación de un Programa de Crianza Porcina con enfoque de sostenibilidad, como parte de una estrategia pedagógica innovadora dirigida a enriquecer los procesos formativos. El presente libro analiza el impacto de esta experiencia concreta sobre el aprendizaje sostenible de los estudiantes,





con base en tres dimensiones fundamentales del proceso educativo: aprendizaje para todos, aprendizaje significativo y aprendizaje perdurable.

El propósito central de esta obra es evidenciar cómo la articulación efectiva entre teoría y práctica, mediada por metodologías activas y orientada por una perspectiva transversal de sostenibilidad, puede generar procesos formativos pertinentes, transformadores y alineados con las necesidades reales del sector agropecuario. A través del enfoque de aprendizaje experiencial, se busca que los estudiantes participen activamente en escenarios reales de producción, desarrollando no solo competencias técnicas, sino también capacidades éticas, ambientales y sociales.

El programa adoptado se basa en los principios de las buenas prácticas agropecuarias, con especial atención al uso racional de los recursos, el respeto por el bienestar animal y la promoción de una producción alimentaria responsable. Más allá de la formación técnica, el programa pretende fomentar una conciencia crítica respecto a la producción y consumo de alimentos, el cuidado de los ecosistemas y el papel de la ciencia y la educación en la transformación de la realidad.

Con esta propuesta, se contribuye a la innovación educativa en el ámbito agropecuario y se fortalece el alineamiento de la educación universitaria con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017), en especial aquellos relacionados con la seguridad alimentaria, el trabajo decente, la educación de calidad y el consumo y producción responsables. La experiencia aquí documentada constituye un aporte significativo a la construcción de una educación agropecuaria pertinente, comprometida y transformadora.

En conjunto, este libro ofrece una reflexión sustantiva sobre la necesidad de rediseñar los procesos de formación en ciencias agropecuarias, desde una perspectiva que sea simultáneamente local y global, técnica y ética, práctica y reflexiva. Una educación que responda a los desafíos actuales con innovación, compromiso y visión sostenible.

01.

INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN PORCINA: ASPECTOS SANITARIOS, DESAFÍOS Y FORMACIÓN

1.1. Bioseguridad, sostenibilidad y bienestar en la producción porcina contemporánea

La producción porcina contemporánea enfrenta una serie de desafíos complejos que exigen una visión integrada y multidimensional del proceso productivo. Ya no basta con garantizar altos volúmenes de producción o eficiencia económica. Las nuevas exigencias sociales, ambientales y sanitarias obligan a replantear los modelos tradicionales y avanzar hacia sistemas más responsables, resilientes y sostenibles. En este escenario, tres ejes fundamentales orientan la transformación del sector: la bioseguridad, la sostenibilidad y el bienestar animal. Estos pilares no son aspectos aislados, sino componentes interdependientes que, al ser articulados de manera





coherente, permiten optimizar los resultados productivos sin comprometer la salud pública, la integridad de los ecosistemas ni la dignidad de los animales.

Este enfoque cobra particular relevancia cuando se considera el lugar que ocupa la carne de cerdo en la dieta global. Según datos recientes de Eadie (2023), la carne porcina representa alrededor del 34 % del total de consumo mundial de carne, lo que la convierte en un componente central de la seguridad alimentaria a escala planetaria. En términos absolutos, China lidera el consumo mundial con cerca de 57 millones de toneladas anuales, lo que refleja no solo una tradición culinaria profundamente arraigada, sino también la magnitud del desafío que implica sostener esa demanda sin afectar el equilibrio ambiental.

En Europa, países como Croacia, Polonia, España, Alemania y Austria presentan los consumos per cápita más elevados del mundo, con cifras que superan los 50 kilogramos por persona al año, lo cual tensiona sus sistemas productivos y obliga a políticas de reconversión hacia modelos más sostenibles. En América, Estados Unidos, Brasil, México y Argentina también destacan como grandes consumidores y productores, cada uno con dinámicas productivas propias pero cada vez más expuestos a las presiones de una ciudadanía que exige alimentos seguros, éticos y sostenibles.

Asimismo, el crecimiento económico de países del sudeste asiático como Vietnam, Filipinas, Corea del Sur y Malasia ha propiciado un aumento sostenido en la demanda de carne porcina, lo que amplía la escala del desafío global y visibiliza la necesidad de respuestas adaptadas a distintas realidades socioproductivas. En estos países, el aumento del consumo se ha visto acompañado por procesos de modernización tecnológica en algunos sectores, pero también por la persistencia de sistemas tradicionales con baja capacidad de inversión, que requieren acompañamiento técnico e institucional para transitar hacia modelos más eficientes y sostenibles.

En este contexto, resulta urgente y estratégico fortalecer enfoques integrales que reconozcan la diversidad de los sistemas productivos porcinos a nivel mundial. Promover buenas prácticas sanitarias, garantizar el bienestar animal,

reducir el impacto ambiental y fomentar cadenas de valor inclusivas no son opciones secundarias, sino condiciones indispensables para la viabilidad futura del sector. La articulación entre tecnología, tradición y políticas públicas responsables será clave para lograr una producción porcina que no solo abastezca la creciente demanda mundial, sino que lo haga sin hipotecar el equilibrio ecológico ni la justicia social.

Por otra parte, la bioseguridad, definida como el conjunto de prácticas orientadas a prevenir la entrada y propagación de enfermedades infecciosas (Organización Mundial de la Salud, 2005), ha cobrado especial relevancia debido al impacto de epidemias como la peste porcina africana o el síndrome respiratorio y reproductivo porcino. La implementación de protocolos estrictos de control sanitario, manejo de visitantes, desinfección de instalaciones, trazabilidad y aislamiento de animales enfermos se ha convertido en una exigencia técnica en granjas modernas y centros de formación agropecuaria. No solo se trata de proteger la productividad del sistema, sino también de contribuir a la inocuidad alimentaria y a la bioseguridad nacional.

Es importante destacar que la sostenibilidad representa una condición indispensable para asegurar la viabilidad a largo plazo de las explotaciones porcinas. Esto implica adoptar estrategias que reduzcan el impacto ambiental, como la gestión eficiente de residuos orgánicos, el uso racional del agua y la energía, la rotación de cultivos forrajeros, y la incorporación de tecnologías limpias.

Además, la sostenibilidad tiene una dimensión económica y social: se busca que los sistemas productivos sean rentables para los productores, pero también equitativos, inclusivos y respetuosos de los derechos laborales y de la cultura de las comunidades rurales. En este sentido, los programas formativos que abordan la producción porcina deben incorporar desde sus fundamentos este enfoque integral.

El bienestar animal, finalmente, ha dejado de ser un ideal ético para convertirse en un criterio técnico de calidad productiva. Animales que viven en condiciones adecuadas de espacio, alimentación, sanidad y estímulo ambiental, desarrollan menos enfermedades, tienen mejores índices reproductivos y generan productos cárnicos de mayor





calidad. A nivel educativo, promover una comprensión profunda del bienestar animal implica formar profesionales sensibles, informados y comprometidos con una ganadería ética, que respete la vida y el sufrimiento de los animales bajo su cuidado.

En conjunto, estos tres enfoques conforman la base de una producción porcina moderna, que no solo responde a los requerimientos del mercado global, sino también a las expectativas de una ciudadanía cada vez más consciente del origen de los alimentos que consume. En el ámbito universitario, la inclusión de estas temáticas en los programas de formación agropecuaria permite no solo actualizar los contenidos curriculares, sino también consolidar una pedagogía orientada a la responsabilidad, la sostenibilidad y el compromiso social. Así, la educación se convierte en un motor clave para transformar la porcicultura en una práctica técnica, ética y ambientalmente viable.

En las últimas décadas, la producción porcina se ha consolidado como un componente relevante de los sistemas agroalimentarios por su aporte proteico, su versatilidad tecnológica y su capacidad de dinamizar economías rurales. No obstante, la expansión del consumo y de los volúmenes de producción viene acompañada de desafíos complejos en términos de bioseguridad, salud animal, bienestar, gestión ambiental y eficiencia del uso de insumos, que exigen una formación profesional con competencias integrales y sostenibles (Rauw et al., 2020; Rivera-Benítez et al., 2021).

En paralelo, los sistemas porcinos sostenibles exigen decisiones sobre escenarios de intensificación y sobre el aprovechamiento de recursos locales y coproductos (Rauw et al., 2020). Tales decisiones requieren competencias analíticas, técnicas y éticas que solo se consolidan mediante aprendizaje experiencial con evaluación formativa, registro riguroso y retroalimentación constante en entornos reales de crianza (Gleason y Rubio, 2020).

En este contexto, la bioseguridad comprende el conjunto de medidas y actividades diseñadas para reducir el riesgo de ingreso, establecimiento y propagación de agentes patógenos en las granjas porcinas (Pandolfi et al., 2018). Este concepto se divide en dos niveles complementarios:

- **Bioseguridad externa:** incluye medidas para impedir la entrada de patógenos al establecimiento, tales como el control de accesos, el aislamiento de animales nuevos, la desinfección de vehículos y personas, así como el control de vectores externos como roedores, aves e insectos.
- **Bioseguridad interna:** se refiere a las acciones destinadas a limitar la diseminación de patógenos dentro de la unidad productiva. Esto abarca el manejo por lotes, limpieza y desinfección periódica de corrales, control del tránsito interno, adecuada eliminación de estiércol y cadáveres, y el uso exclusivo de equipos para cada sección (Alarcón et al., 2021; Kouam et al., 2020).

Rauw et al. (2020), destacan que una bioseguridad bien implementada reduce pérdidas económicas por brotes sanitarios, disminuye el uso de antimicrobianos y mejora los índices productivos. Por ello, las granjas deben contar con protocolos documentados, capacitar continuamente a su personal y realizar auditorías internas para garantizar el cumplimiento de los estándares.

La evidencia internacional muestra que granjas con baja bioseguridad presentan mayores tasas de morbilidad y mortalidad, incrementando costos y reduciendo la competitividad (Kouam et al., 2020; Pandolfi et al., 2018). La combinación de una gestión sanitaria integral y bioseguridad estricta constituye la mejor estrategia para proteger la salud animal, asegurar la inocuidad de los productos y mantener la sostenibilidad (Martínez & Ramírez, 2022).

Para mejorar la gestión, los productores deben aplicar fichas y registros sistemáticos en sus criaderos, que permitan la recolección de datos confiables sobre la salud y productividad animal. Estos registros facilitan el análisis, la detección de problemas, el establecimiento de rendimientos y la toma de decisiones técnicas, consolidando un sistema ordenado de gestión diaria.

Los insumos agropecuarios incluyen productos, materiales o sustancias de origen natural, biotecnológico o químico que potencian la producción agropecuaria y garantizan la sanidad de los sistemas productivos (Congreso de la República de Colombia, 2022).





Entre sus funciones estratégicas destacan:

- **Nutrición y bienestar animal:** alimentos balanceados, premezclas, suplementos vitamínicos y minerales que optimizan salud, crecimiento y rendimiento.
- **Sanidad animal y vegetal:** medicamentos veterinarios, vacunas, desparasitantes, biocidas y fertilizantes para prevenir y controlar enfermedades y plagas.
- **Mejoramiento productivo:** semillas certificadas, material genético, biofertilizantes y bioestimulantes para mejorar eficiencia y sostenibilidad.
- **Protección ambiental:** insumos diseñados para minimizar el impacto ecológico mediante manejo integrado de plagas y uso de bioproductos menos contaminantes.

El uso responsable de estos insumos es clave para mantener la inocuidad alimentaria, la sostenibilidad y la competitividad. En la crianza porcina, su correcta selección y manejo permite cumplir planes sanitarios, optimizar la nutrición y reducir morbilidad, mejorando índices productivos y minimizando impactos ambientales (Alarcón et al., 2021; Instituto Colombiano Agropecuario, 2016; Rauw et al., 2020).

Manejo integrado de plagas (MIP)

El Manejo Integrado de Plagas es un enfoque preventivo y multidisciplinario que combina estrategias biológicas, físicas y culturales para mantener bajo control las poblaciones de plagas (roedores, insectos y aves) y proteger la salud animal y la inocuidad alimentaria, priorizando métodos sostenibles antes que el uso de plaguicidas químicos (Alarcón et al., 2021; Instituto Colombiano Agropecuario, 2016; Pandolfi et al., 2018).

En la producción porcina, la acumulación de residuos orgánicos genera un ambiente favorable para plagas que causan pérdidas económicas y transmiten enfermedades parasitarias e infecciosas, afectando el bienestar animal y la salud pública (Manteca & Gasa, 2008; Rivera-Benítez et al., 2021).

Control de insectos

La mosca doméstica (*Musca domestica*) es uno de los vectores más importantes, pues disemina bacterias,

virus y parásitos. Su ciclo de vida corto facilita su rápida proliferación. El control debe ser integral, con énfasis en:

- Eliminación de sitios de cría mediante limpieza frecuente.
- Manejo ambiental para reducir humedad y mejorar ventilación.
- Control biológico con avispas parasitoides y hongos entomopatógenos.
- Métodos físicos como trampas de luz y cebos pegajosos.
- Uso racional y rotativo de insecticidas solo cuando es necesario (Instituto Colombiano Agropecuario, 2016; Pandolfi et al., 2018).

Control de roedores

Ratas y ratones causan pérdidas por consumo y contaminación de alimentos y son vectores de enfermedades zoonóticas. Las estrategias incluyen:

- Exclusión física mediante sellado de grietas.
- Manejo higiénico de alimentos.
- Monitoreo con estaciones cebaderas y trampas mecánicas.
- Control químico supervisado con rodenticidas en estaciones seguras (Pandolfi et al., 2018; Kouam et al., 2020).

Control de aves plaga

Palomas y aves sinantrópicas contaminan instalaciones y alimentos, transmitiendo enfermedades y ectoparásitos. Se controlan con:

- Barreras físicas (mallas, púas).
- Ahuyentadores visuales y acústicos.
- Eliminación de fuentes de alimento.
- Exclusión de áreas de anidación (Manteca & Gasa, 2008; Pandolfi et al., 2018).

El éxito del MIP requiere planificación, monitoreo constante, registro de actividades y capacitación continua, contribuyendo a la reducción del riesgo sanitario y fortaleciendo la



sostenibilidad económica y ambiental (Alarcón et al., 2021; Pandolfi et al., 2018; Rivera-Benítez et al., 2021).

Suministro y calidad de agua

El agua es esencial en la producción porcina para funciones vitales como termorregulación, digestión, absorción de nutrientes, excreción y bienestar general. Su disponibilidad y calidad afectan directamente el consumo de alimento, la ganancia de peso, la producción láctea y la salud del hato (National Research Council, 2012; Patience, 2012).

Requerimientos y factores que modulan el consumo

El consumo varía según la etapa fisiológica, temperatura, dieta y calidad del agua, con rangos aproximados:

- Lechones destetados: 1–3 L/día.
- Engorde: 5–12 L/día.
- Cerdas gestantes: 10–20 L/día.
- Cerdas lactantes: 20–35 L/día.
- Verracos: 10–20 L/día.

Temperaturas superiores a 25 °C, dietas ricas en sal o proteína, o agua con sólidos disueltos elevados incrementan la ingesta (National Research Council, 2012; Patience, 2012).

Calidad del agua: criterios fisicoquímicos y microbiológicos

Se recomienda monitoreo regular que incluya:

- Microbiología: coliformes totales y *E. coli* ideales en 0 UFC/100 mL; recuentos mesófilos bajos y estables.
- Parámetros fisicoquímicos (rangos recomendados):
 - pH: 6.5–8.5
 - Sólidos disueltos totales: < 1.000 mg/L preferible
 - Nitratos: < 100 mg/L; Nitritos: < 0.5 mg/L
 - Sulfatos: < 1.000 mg/L
 - Cloruros: < 250–500 mg/L



- Dureza: < 180 mg/L CaCO₃
- Hierro: < 0.3 mg/L; Manganeso: < 0.05–0.1 mg/L
- Temperatura ideal: 10–15 °C

Agua de mala calidad reduce consumo, afecta la salud intestinal y la conversión alimenticia (Agriculture and Horticulture Development Board, 2017; Brumm, 2006; Patience, 2012).

Diseño y manejo del sistema de distribución

Debe garantizar acceso continuo, caudales adecuados y minimizar contaminación, con puntos de bebida y caudales ajustados a la categoría animal, así como alturas correctas y ubicación protegida para evitar cama húmeda y calor excesivo. Se recomienda instalar medidores de caudal para monitorear consumos y detectar fallas (Agriculture and Horticulture Development Board, 2017; Iowa State University, 1995).

Higiene, desinfección y control de biofilms

Las líneas de agua desarrollan biofilms que favorecen bacterias y obstrucciones. Se aconseja limpieza y desinfección programada entre lotes, cloración continua, filtración en caso de turbidez y plan de muestreo en puntos críticos (Agriculture and Horticulture Development Board, 2017; Brumm, 2006).

Interacciones agua–alimento y salud intestinal

Agua con altos sólidos disueltos, sulfatos o nitratos puede causar diarreas osmóticas, reducir el consumo de alimento y afectar el desempeño productivo, especialmente crítico en lechones posdestete (National Research Council, 2012; Patience, 2012).

Protocolo operativo recomendado (POE)

- Diagnóstico inicial del sistema.
- Análisis microbiológico y físico-químico semestral.
- Ajuste de caudales y alturas según categoría.
- Limpieza y desinfección entre lotes con registro.



- Monitoreo diario de consumos.
 - Capacitación del personal y registro de mantenimiento.
- La Organización Mundial de Sanidad Animal (2017), ha subrayado que la salud animal constituye un pilar fundamental para el éxito de la producción pecuaria. Para asegurar un manejo técnico adecuado de las especies, resulta indispensable contar con un equipo de profesionales capacitados que supervisen tanto el control interno como externo en la granja o centro de producción. Este manejo debe estar respaldado por un sistema integral que comprenda una alimentación adecuada, programas sanitarios efectivos, un ambiente óptimo y cobertizos apropiados, con el objetivo de garantizar el confort y bienestar de los animales, lo cual se traduce en un desempeño productivo óptimo.

Asimismo, la misma Organización Mundial de Sanidad Animal (2017), ha establecido que la salud humana y la sanidad animal están estrechamente vinculadas con la salud de los ecosistemas naturales. Este enfoque holístico favorece el bienestar animal, considerado un “bien público” para la humanidad. En los países desarrollados, el bienestar animal ha dejado de ser una preocupación meramente ética para convertirse en un factor estratégico dentro de la crianza y producción. Hoy en día, representa tanto un desafío como una oportunidad de negocio rentable que un número creciente de empresarios integra como parte de sus estrategias de mercado.

Es también esencial considerar el criterio de Manteca y Gasa (2008), quienes sostienen que un programa de crianza porcina debe garantizar el bienestar animal a través de la provisión de alimento y agua de calidad, alojamiento adecuado, cuidados sanitarios y un manejo respetuoso. Estos aspectos no solo optimizan los índices productivos, sino que también contribuyen a reducir la incidencia de enfermedades, lo que conlleva a un uso más prudente de antimicrobianos.

En consonancia, Alarcón et al. (2021), destacan que la implementación de protocolos de bioseguridad bien estructurados en la granja, como el aislamiento de animales nuevos, el control de acceso, la desinfección de instalaciones y equipos, y el control de vectores resulta determinante para



minimizar la introducción y diseminación de patógenos en el sistema productivo.

Por su parte, Kouametal. (2020), señalan que las explotaciones que aplican medidas integrales de bioseguridad, junto con un manejo zootécnico adecuado, experimentan menores pérdidas económicas derivadas de enfermedades y alcanzan mejores indicadores productivos. Además, el programa de crianza debe contemplar la integración del control de plagas, incluyendo roedores, insectos y aves y la vigilancia constante de las materias primas agrícolas empleadas en la alimentación de los animales, tal como señalan Pandolfi et al. (2018), quienes subrayan la estrecha relación entre el control ambiental, la sanidad y el bienestar animal.

De igual forma, el programa debe incluir una gestión eficiente del agua, tanto para el consumo animal como para la limpieza de las instalaciones, puesto que la calidad del agua es un factor crítico que incide directamente en la salud intestinal y la eficiencia alimentaria (Martínez y Ramírez, 2022). Otro pilar fundamental es la trazabilidad: mantener un registro detallado de cada animal, que incluya su procedencia, estado sanitario, vacunaciones, tratamientos y rendimiento, resulta esencial para fundamentar la toma de decisiones basadas en datos confiables (Gleason y Rubio, 2020; Instituto Colombiano Agropecuario, 2016).

En cuanto a genética y selección animal, los programas deben priorizar reproductores que posean características deseables, tales como eficiencia alimentaria, resistencia a enfermedades, calidad de la canal y adaptabilidad al entorno (Rauw et al., 2020). Finalmente, la capacitación continua del personal encargado de las labores de manejo es igualmente crucial, dado que su nivel de competencia técnica influye directamente en el bienestar y la productividad de los animales (Bolagay, 2019).

En síntesis, un programa de crianza porcina exitoso debe integrar los siguientes componentes:

1. Selección genética y zootécnica adecuada de los animales.
2. Aplicación de estrictos protocolos de bioseguridad interna y externa.



3. Manejo integral de la salud animal, incluyendo vacunaciones, diagnóstico temprano de enfermedades y uso prudente de antimicrobianos.
4. Bienestar animal como eje transversal, priorizando instalaciones adecuadas, buen manejo y alimentación balanceada.
5. Control de plagas y monitoreo ambiental para prevenir riesgos sanitarios.
6. Gestión eficiente del agua y materias primas agrícolas, garantizando calidad y seguridad alimentaria.
7. Registro y trazabilidad de la información productiva, sanitaria y reproductiva.
8. Capacitación continua del personal, asegurando competencias técnicas y compromiso con los estándares productivos y de bienestar.

Este enfoque integral, respaldado por autores como Manteca y Gasa (2008); Instituto Colombiano Agropecuario (2016); Pandolfi et al. (2018); y Rauw et al. (2020), permite mejorar la productividad, reducir el impacto ambiental y garantizar la inocuidad de los productos porcinos, alineándose con las tendencias globales de producción animal sostenible.

De esta forma se considera que la producción porcina contemporánea demanda un enfoque integral que contemple la bioseguridad, la sostenibilidad y el bienestar animal como pilares inseparables para garantizar la eficiencia productiva, la salud pública y la preservación ambiental. La bioseguridad se posiciona como una medida imprescindible para prevenir y controlar enfermedades que amenazan la sanidad de los hatos, reduciendo pérdidas económicas y promoviendo la inocuidad alimentaria. Por su parte, la sostenibilidad exige no solo la reducción del impacto ambiental mediante prácticas responsables y uso eficiente de recursos, sino también la incorporación de criterios sociales y económicos que favorezcan a los productores y comunidades rurales, asegurando la viabilidad del sector a largo plazo.

En cuanto al bienestar animal, este trasciende la ética para convertirse en un indicador técnico de calidad y productividad, promoviendo condiciones óptimas de manejo que contribuyen a la salud y rendimiento de los animales,



así como a la aceptación social de la producción porcina. Asimismo, la inclusión de estos conceptos en la formación profesional agropecuaria es fundamental para preparar expertos capaces de implementar sistemas técnicos, éticos y sostenibles que respondan a las exigencias del mercado global y a una ciudadanía cada vez más consciente. En suma, el desarrollo de competencias integrales y la aplicación de tecnologías adecuadas permiten transformar la porcicultura en una práctica responsable, resiliente y competitiva, que aporte al bienestar animal y humano en armonía con los ecosistemas.

1.2. Desafíos en la producción porcina: experiencias y propuestas en estudios internacionales y nacionales

La producción porcina es una actividad fundamental para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico en múltiples regiones, destacándose por su aporte proteico y su capacidad para dinamizar economías rurales. Sin embargo, este sector se enfrenta a una serie de desafíos complejos que van más allá de la simple maximización de la producción y la eficiencia económica. Problemas relacionados con la sanidad animal, el bienestar de los animales, el manejo ambiental y la sostenibilidad social y económica demandan un replanteamiento profundo de las prácticas tradicionales de crianza porcina.

En respuesta a estos retos, tanto a nivel internacional como nacional, se han desarrollado numerosas investigaciones que exploran experiencias, estrategias y propuestas orientadas a mejorar la gestión productiva y a minimizar impactos negativos. Estos estudios aportan un conocimiento valioso sobre cómo integrar aspectos técnicos, éticos y ambientales para construir sistemas de producción más responsables, resilientes y adaptados a las exigencias contemporáneas.

Comprender y aplicar estas lecciones resulta crucial para fomentar un sector porcino que no solo satisfaga la demanda creciente de alimentos, sino que también promueva la salud pública, el bienestar animal y la conservación de los recursos naturales. Así, el análisis de estas contribuciones facilita la identificación de buenas prácticas y orienta la innovación





hacia modelos productivos sostenibles y socialmente responsables.

Las aportaciones del estudio de Bolagay (2019), se centran en el diseño técnico, económico y logístico de una unidad productiva semi intensiva para la crianza de cerdos de engorde en la parroquia Perucho, ubicada en la Sierra ecuatoriana. Desde un enfoque de prefactibilidad, el autor plantea una propuesta integral que considera la selección del sitio, el tipo de infraestructura, las condiciones sanitarias y las necesidades alimenticias y reproductivas del hato porcino.

Uno de los principales aportes es la evaluación detallada de los costos de inversión inicial y operación, así como el análisis de rentabilidad del proyecto a través de indicadores como el VAN, TIR y periodo de recuperación. Además, se justifica la elección de un modelo semi intensivo por su adaptabilidad a zonas rurales con limitaciones de infraestructura y por su potencial para generar ingresos sostenibles con un manejo técnico adecuado. El estudio también incorpora criterios de bienestar animal, control ambiental y bioseguridad, lo que lo convierte en una referencia útil para la planificación de unidades porcinas en contextos similares del Ecuador.

En sentido general, los estudios revisados aportan una visión multidimensional del desarrollo de la producción porcina, con énfasis en la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y la transformación de los sistemas productivos desde distintas realidades geográficas y niveles de tecnificación.

En la investigación de Miranda Izquierdo et al. (2020), estos autores aportan un enfoque integral sobre la producción porcina familiar a través de experiencias sistematizadas de capacitación impulsadas desde el Centro Universitario Municipal. Su estudio evidencia que este tipo de producción, enmarcada en sistemas agropecuarios de pequeña escala, constituye un componente estratégico para la seguridad alimentaria y el desarrollo socioeconómico local.

Entre sus principales contribuciones destaca el diseño de programas formativos orientados a productores familiares, fundamentados en metodologías participativas, transferencia de tecnologías apropiadas y articulación de saberes empíricos con conocimientos científicos. Los autores

subrayan que la capacitación técnica en manejo sanitario, alimentación, reproducción y bioseguridad ha generado mejoras significativas en la productividad y resiliencia de las unidades familiares, favoreciendo prácticas sostenibles y adaptadas al contexto local.

Además, se reconoce el rol de la universidad como agente dinamizador de procesos de innovación sociotécnica, mediante la conformación de redes de colaboración, seguimiento técnico y evaluación continua. Estas acciones han contribuido no solo al fortalecimiento de capacidades individuales y colectivas, sino también a la construcción de un modelo de extensión universitaria orientado a la transformación de los sistemas productivos rurales desde una perspectiva de sostenibilidad, pertinencia territorial e inclusión social.

Las aportaciones de Rauw et al. (2020), se centran en analizar los desafíos y oportunidades que enfrenta la producción porcina en el contexto del cambio climático y la necesidad de adoptar recursos alimentarios novedosos para garantizar su sostenibilidad.

El estudio realiza una revisión exhaustiva de las interacciones entre genética, nutrición, manejo y bienestar animal, destacando cómo estos factores pueden optimizarse para reducir la huella ambiental de la porcicultura. Los autores plantean que, frente al aumento de las restricciones ambientales y las exigencias sociales, es imprescindible adoptar estrategias integradas que incluyan el uso de ingredientes alternativos en la dieta, como subproductos agroindustriales, fuentes proteicas no convencionales y aditivos funcionales que mejoren la eficiencia digestiva y reduzcan las emisiones. Asimismo, se subraya la necesidad de incorporar criterios de resiliencia y robustez en los programas de selección genética, orientados no solo a la productividad, sino también a la adaptación al estrés térmico y a condiciones de crianza variables. La investigación destaca la importancia de implementar sistemas de producción más circulares, con una mejor gestión del agua, los residuos y el uso del suelo, así como el rol clave de la investigación interdisciplinaria para afrontar los retos futuros. En este sentido, se propone un cambio de paradigma hacia una porcicultura más sustentable, basada en la innovación



tecnológica, la eficiencia de recursos y el bienestar animal como ejes estratégicos.

Por su parte, Kouam et al. (2020), presentan un análisis detallado sobre las prácticas de manejo y bioseguridad en granjas porcinas de las tierras altas occidentales de Camerún, una región con un sistema productivo predominantemente tradicional. El estudio, de carácter empírico, revela que las deficiencias en la implementación de medidas de bioseguridad son comunes, lo que incrementa el riesgo de brotes de enfermedades infecciosas, con impactos negativos tanto en la productividad como en la sanidad animal. Los autores identifican prácticas inadecuadas como la falta de control de ingreso de personas y animales, el escaso uso de desinfectantes, la pobre gestión de residuos y la inexistencia de cuarentenas.

Asimismo, destacan la influencia de factores como la educación formal del productor, la orientación técnica recibida y la disponibilidad de recursos económicos en la adopción de prácticas bioseguras. El estudio subraya la necesidad de establecer programas de capacitación continua y sistemas de monitoreo, adaptados a las condiciones locales, para mejorar el nivel de bioseguridad en estas explotaciones.

Además, propone fortalecer el acompañamiento técnico-veterinario y desarrollar políticas públicas que favorezcan la profesionalización del sector. En conjunto, sus aportaciones ofrecen una visión clara de los desafíos estructurales que enfrentan las unidades productivas porcinas en contextos africanos rurales, y destacan el rol clave que cumple la bioseguridad como eje de sostenibilidad sanitaria y productiva.

El estudio de Alarcón et al. (2021), ofrece una revisión exhaustiva sobre la bioseguridad en granjas porcinas, destacando su papel crucial para prevenir y controlar la entrada y propagación de enfermedades infecciosas que afectan la salud animal y la productividad. Los autores sintetizan conceptos, protocolos y mejores prácticas de bioseguridad, enfatizando la necesidad de implementar medidas tanto a nivel externo, como el control de accesos, cuarentenas y desinfección, así como interno, que incluye el manejo por lotes, limpieza y desinfección de instalaciones y



segregación de animales enfermos. Se resalta la importancia de la capacitación continua del personal y la auditoría sistemática para garantizar la eficacia de las medidas adoptadas. Además, la revisión aborda las implicaciones económicas de los brotes sanitarios, señalando que una bioseguridad adecuada reduce pérdidas productivas y el uso excesivo de antimicrobianos, contribuyendo así a la sostenibilidad del sistema porcino. El estudio también examina factores que condicionan la adopción de prácticas bioseguras, como el nivel de conocimiento, la infraestructura disponible y la cultura sanitaria de los productores.

También se subraya la necesidad de enfoques integrales y adaptados a contextos específicos, incluyendo el diseño de planes de bioseguridad personalizados y el fortalecimiento de políticas públicas que apoyen la profesionalización del sector y la salud pública. Estas aportaciones constituyen una base fundamental para mejorar la gestión sanitaria y promover una producción porcina responsable y sostenible.

Finalmente se tuvieron en cuenta las aportaciones de Pulido et al. (2022). Su estudio ofrece una revisión exploratoria sobre los principales factores de riesgo relacionados con la transmisión de enfermedades zoonóticas vinculadas a la producción porcina. Se destacan aspectos epidemiológicos y ambientales que facilitan la propagación de agentes patógenos desde los cerdos hacia las personas, evidenciando la importancia de condiciones deficientes en bioseguridad, manejo sanitario inadecuado y la proximidad entre animales y humanos en sistemas de producción.

Además, se subraya el papel crítico de prácticas como la falta de control en el ingreso y salida de personas y materiales, el manejo inapropiado de residuos y la insuficiente capacitación de los trabajadores en la prevención de zoonosis. El artículo también resalta la necesidad de fortalecer programas de vigilancia epidemiológica y promoción de políticas públicas que integren la salud animal, humana y ambiental bajo el enfoque “Una Salud”. Estas aportaciones constituyen una base fundamental para orientar estrategias de mitigación de riesgos sanitarios, promoviendo sistemas de producción porcina más seguros y sostenibles para proteger tanto a las comunidades rurales como a la salud pública en general.





Los estudios revisados ofrecen una visión integral y multidimensional sobre los diversos aspectos que inciden en el desarrollo sostenible de la producción porcina, enfatizando la importancia de la adecuación técnica, económica, sanitaria y ambiental en distintos contextos geográficos y sociales.

Se destaca la relevancia del diseño técnico y logístico de sistemas semi intensivos de producción porcina adaptados a zonas rurales con limitaciones de infraestructura, que consideran factores clave como la selección del sitio, las condiciones sanitarias, y el bienestar animal, al tiempo que incorporan análisis económicos rigurosos para evaluar la viabilidad y rentabilidad de estas unidades productivas.

En la producción familiar de pequeña escala, se subraya el papel estratégico de la capacitación basada en metodologías participativas que articulan saberes empíricos con conocimientos científicos. La transferencia tecnológica orientada a manejo sanitario, alimentación, reproducción y bioseguridad contribuye a mejorar la productividad, resiliencia y sostenibilidad de las explotaciones, al mismo tiempo que promueve procesos de innovación sociotécnica y la conformación de redes de colaboración para el desarrollo local.

Frente a los desafíos derivados del cambio climático, se reconoce la necesidad de adoptar estrategias integradas que optimicen la genética, nutrición y manejo para reducir la huella ambiental. La incorporación de recursos alimentarios novedosos, como subproductos agroindustriales y fuentes proteicas no convencionales, junto con la selección genética orientada a la resiliencia térmica y robustez, apuntan a una porcicultura más circular y eficiente, promoviendo la innovación tecnológica y el bienestar animal como ejes fundamentales.

Las prácticas de bioseguridad se identifican como un componente crítico para prevenir brotes de enfermedades infecciosas y garantizar la sanidad y productividad del hato porcino. La investigación evidencia que la implementación deficiente de medidas bioseguras aumenta riesgos sanitarios, especialmente en sistemas tradicionales con limitaciones técnicas y económicas. Por ello, la capacitación continua, el acompañamiento técnico-veterinario y el diseño

de planes adaptados al contexto local son fundamentales para fortalecer la sostenibilidad sanitaria y productiva.

Asimismo, la bioseguridad debe integrarse con una visión amplia que considere el impacto económico de los brotes sanitarios y la reducción del uso de antimicrobianos, contribuyendo a la sostenibilidad global del sistema porcino. La cultura sanitaria del productor, el nivel de conocimiento y la infraestructura disponible condicionan la adopción efectiva de prácticas bioseguras, por lo que las políticas públicas deben promover la profesionalización del sector y la articulación con la salud pública.

Finalmente, la revisión de los factores de riesgo zoonóticos derivados de la producción porcina resalta la necesidad de abordar la salud animal, humana y ambiental desde un enfoque integral “Una Salud”. Las condiciones deficientes de bioseguridad, manejo sanitario y proximidad entre animales y personas facilitan la transmisión de patógenos, poniendo en evidencia la urgencia de fortalecer programas epidemiológicos y políticas que mitiguen estos riesgos, garantizando sistemas productivos más seguros y sostenibles.

En conjunto, estos aportes constituyen un cuerpo fundamental de conocimiento para la formación agropecuaria universitaria, orientado a desarrollar competencias técnicas, sanitarias y ambientales que permitan a los futuros profesionales implementar modelos productivos porcinos eficientes, resilientes y socialmente responsables, contribuyendo a la seguridad alimentaria y el desarrollo rural sostenible.

Por otro lado, en el caso de Perú se consultaron las aportaciones de Salazar (2018), que aporta un análisis detallado de las prácticas y desafíos relacionados con la gestión ambiental en el sector alimenticio. Entre sus principales contribuciones se encuentra la identificación de métodos eficientes para la reducción, segregación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, adaptados a las características particulares de estas empresas. Además, enfatiza la importancia de implementar sistemas integrados de manejo que incluyan aspectos técnicos, normativos y educativos, con el fin de minimizar impactos ambientales negativos y cumplir con la legislación vigente.





El estudio también resalta la relevancia de la capacitación del personal y la sensibilización organizacional como factores clave para el éxito de las políticas de manejo de residuos. Asimismo, se abordan las oportunidades para la incorporación de tecnologías limpias y estrategias de economía circular, que permitan convertir los residuos en recursos, fomentando la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial. Estas aportaciones ofrecen una base sólida para mejorar la gestión ambiental en las empresas alimentarias y promover prácticas que contribuyan a la protección del entorno y a la salud pública.

La investigación de Carpio (2019), aporta un análisis detallado de las características productivas, socioeconómicas y técnicas de este sistema tradicional en la región de Arequipa. El investigador identifica que la crianza traspatio constituye una actividad complementaria para los hogares rurales, contribuyendo a la seguridad alimentaria y generación de ingresos, aunque con un bajo nivel de tecnificación y limitaciones en infraestructura y manejo sanitario.

El trabajo evidencia que la alimentación de los cerdos se basa mayormente en recursos locales y subproductos, lo que implica desafíos en la nutrición y crecimiento óptimo del hato. Asimismo, se destacan prácticas sanitarias rudimentarias, con poca aplicación de medidas de prevención y control de enfermedades, lo que afecta la productividad y genera riesgos sanitarios.

El estudio enfatiza la necesidad de fortalecer la capacitación técnica dirigida a los productores familiares, orientada a mejorar el manejo alimenticio, sanitario y reproductivo, promoviendo prácticas sostenibles y adaptadas al contexto local. Además, subraya la importancia de articular políticas públicas y programas de extensión rural que apoyen la modernización progresiva de estas unidades productivas, sin perder su relevancia socioeconómica y cultural en las comunidades andinas.

Estas aportaciones ofrecen un marco para entender las particularidades de la producción traspatio en Arequipa y establecer estrategias que impulsen su desarrollo sostenible, contribuyendo a mejorar las condiciones de vida de las familias dedicadas a esta actividad.

El estudio de Gan Long (2020), realiza una valiosa caracterización del comportamiento espacial y temporal de las enfermedades porcinas reportadas en el Perú entre los años 2010 y 2018, utilizando como fuente los boletines epidemiológicos del Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. Una de sus principales aportaciones radica en el análisis geográfico y cronológico de los casos positivos, lo que permite identificar zonas con mayor recurrencia y concentración de enfermedades como la peste porcina clásica, la enfermedad vesicular y otras afecciones de importancia sanitaria.

Gan Long (2020), evidencia patrones de estacionalidad en los brotes y señala la persistencia de focos en regiones específicas, lo que pone de manifiesto la necesidad de estrategias focalizadas de vigilancia y control. Asimismo, la autora destaca las limitaciones en los sistemas de notificación y cobertura diagnóstica, lo cual repercute en la precisión del monitoreo epidemiológico a nivel nacional.

Otra contribución significativa del estudio es su propuesta para optimizar la gestión sanitaria mediante el uso de herramientas de análisis espacial y temporal, facilitando la toma de decisiones informadas por parte de las autoridades sanitarias. Esto resulta especialmente relevante en el contexto de la sanidad animal y la producción porcina, ya que permite mejorar la capacidad de respuesta frente a emergencias zoonosológicas.

De esta forma fortalece la comprensión del comportamiento epidemiológico de las enfermedades porcinas en el Perú y plantea lineamientos para una vigilancia más eficiente, con base en datos históricos y criterios de riesgo geográfico.

Por su parte, Zegarra (2021), evidencia que la producción porcina de crianza traspatio, aunque de escala reducida y con bajos niveles de tecnificación, cumple un rol importante en la subsistencia familiar y la economía rural. Entre las principales contribuciones se encuentra la identificación de limitaciones en bioseguridad, alimentación y manejo sanitario, lo que impacta en la productividad y salud de los animales. Asimismo, se resalta la necesidad de fortalecer procesos de capacitación adaptados a las condiciones específicas del entorno traspatio, promoviendo el uso de tecnologías apropiadas y prácticas de manejo más eficientes.





El trabajo también pone de relieve la importancia de considerar factores culturales y de acceso a recursos en el diseño de estrategias para mejorar la producción porcina en contextos rurales, fomentando la sostenibilidad y el bienestar animal dentro de sistemas de baja inversión. Esta investigación ofrece una base empírica para orientar políticas públicas y programas de extensión agropecuaria que respondan a las realidades y potencialidades de la producción porcina familiar en la región.

El estudio realizado por Macetas (2021), muestra un diagnóstico integral que permite comprender la realidad productiva, sanitaria y socioeconómica de los criadores locales en el distrito de Pichanaqui. Entre sus principales aportes se encuentra la identificación de prácticas tradicionales prevalentes, junto con las limitaciones técnicas en alimentación, manejo sanitario y bioseguridad, que afectan la productividad y salud animal.

El análisis también destaca la importancia del contexto socioeconómico de los productores, donde factores como el acceso limitado a servicios veterinarios, la falta de capacitación formal y las restricciones económicas condicionan las estrategias de crianza. Además, el estudio subraya la necesidad de implementar programas de formación técnica adaptados a las condiciones regionales y promover el uso de tecnologías apropiadas que contribuyan a mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema productivo. Estas aportaciones brindan una base sólida para diseñar políticas públicas y estrategias de desarrollo orientadas a fortalecer la producción porcina familiar, incrementar su competitividad y mejorar el bienestar de las comunidades rurales en la región.

A estas aportaciones se agregan las de Rojas Rivera (2021), que ofrecen una contribución relevante al conocimiento epidemiológico de la cisticercosis porcina en el contexto rural de la provincia de Tambopata. Mediante un enfoque observacional, el autor identifica una prevalencia significativa de *Taenia solium* en cerdos criados bajo condiciones de traspatio, lo que evidencia la persistencia de esta zoonosis en regiones con limitado acceso a servicios sanitarios y prácticas higiénicas deficientes.

Rojas Rivera (2021), subraya que la cisticercosis porcina no solo constituye un problema sanitario para la producción animal, sino también un riesgo para la salud pública, al ser parte del ciclo de transmisión de la neurocisticercosis en humanos. Además, el estudio proporciona datos actualizados sobre la frecuencia de infección en una zona amazónica poco documentada, lo cual es esencial para orientar programas de control regional. El autor también plantea la necesidad de estrategias integradas que involucren educación sanitaria, mejora de sistemas de crianza, y coordinación interinstitucional para reducir la circulación del parásito.

La investigación de Rojas Rivera (2021), no solo documenta un problema epidemiológico concreto, sino que propone una lectura crítica sobre la interacción entre prácticas productivas tradicionales, pobreza estructural y enfermedades zoonóticas desatendidas.

La revisión de estudios recientes sobre la producción porcina y el manejo sanitario en contextos rurales evidencia múltiples elementos clave que deben incorporarse a la formación agropecuaria universitaria. En primer lugar, la crianza de cerdos en sistemas de traspatio representa una práctica ampliamente difundida en zonas andinas y amazónicas, caracterizada por limitaciones tecnológicas, condiciones sanitarias precarias y vínculos estrechos con la economía familiar y la cultura local. Esto plantea la necesidad de que la formación profesional en medicina veterinaria y zootecnia se oriente al reconocimiento, análisis y mejora de estas realidades productivas.

Por otro lado, el seguimiento de enfermedades porcinas mediante análisis espacial y temporal permite comprender cómo se distribuyen y evolucionan los focos infecciosos a lo largo del tiempo y el territorio, lo que resalta la importancia de integrar herramientas de epidemiología y vigilancia sanitaria dentro del currículo académico. Además, las investigaciones sobre enfermedades zoonóticas como la cisticercosis revelan la urgencia de abordar la salud animal desde una perspectiva integral que conecte con la salud pública y los riesgos alimentarios. A ello se suma la necesidad de una formación con enfoque territorial, orientada a la intervención comunitaria, la transferencia tecnológica y la extensión rural.



Finalmente, se reconoce que las estrategias de gestión ambiental y de residuos, aplicadas al contexto agropecuario, deben ser parte transversal de la formación para garantizar prácticas sostenibles y responsables. En conjunto, estas líneas de análisis fortalecen una visión crítica y sistémica que debe guiar la preparación de los futuros profesionales del sector.

1.3. Prácticas agroecológicas y manejo tradicional en la producción porcina sostenible

La sostenibilidad en la producción porcina en países donde el consumo de este animal es parte importante de la dieta representa un desafío complejo y multifacético que trasciende fronteras. Este desafío se intensifica en regiones donde la adopción de tecnologías avanzadas está limitada por diversas barreras, tales como restricciones económicas que impiden el acceso a infraestructura moderna, factores sociales vinculados a la educación y capacitación técnica insuficiente, así como condiciones geográficas que dificultan la implementación de sistemas productivos intensivos y mecanizados.

En estos contextos, resulta imprescindible valorar y fortalecer las prácticas agroecológicas y los métodos tradicionales de manejo, que han sido desarrollados y perfeccionados a lo largo de generaciones. Estas prácticas no solo conservan un valioso acervo cultural y conocimientos ancestrales, sino que también se fundamentan en principios ecológicos que promueven un equilibrio sostenible entre la actividad productiva y la preservación del medio ambiente.

Al privilegiar estas prácticas, se logra la construcción de sistemas de producción porcina que no solo responden a las necesidades inmediatas de producción y rentabilidad, sino que también son capaces de sostenerse en el tiempo al ser ambientalmente responsables y socialmente equitativos. La adaptabilidad de estas estrategias a las condiciones locales específicas, tales como clima, disponibilidad de recursos y estructuras sociales, es uno de sus mayores atributos, pues permite diseñar soluciones contextualizadas que atienden las particularidades de cada territorio. Esto tiene un impacto directo y positivo en la seguridad alimentaria, al asegurar el abastecimiento de proteína animal de manera constante y



accesible para las comunidades, especialmente en zonas rurales donde la inseguridad alimentaria suele ser más pronunciada.

Además, estas prácticas contribuyen al bienestar social al fortalecer las economías locales, preservar el conocimiento tradicional y fomentar la participación comunitaria en la gestión de los recursos naturales. Finalmente, al cuidar y conservar los ecosistemas, se promueve la resiliencia ambiental, asegurando que los sistemas productivos puedan enfrentar y adaptarse a las presiones climáticas y ecológicas actuales y futuras.

La agroecología, entendida como una disciplina científica, un movimiento social y un conjunto de prácticas integradoras, promueve una relación armónica entre la producción agropecuaria y el entorno natural. Altieri (2018), destaca que la agroecología se basa en la gestión racional y sostenible de los recursos, fomentando la biodiversidad, mejorando la fertilidad y salud del suelo, y fortaleciendo los ciclos ecológicos esenciales para mantener la productividad en el largo plazo. En la crianza porcina, esta perspectiva se traduce en el uso preferente de insumos locales para la alimentación de los animales, la valorización de residuos orgánicos para la producción de abonos naturales, y la implementación de métodos biológicos para el control de plagas y enfermedades, minimizando así el uso de agroquímicos y medicamentos. Este enfoque reduce costos, protege la salud humana y ambiental, y promueve la calidad e inocuidad de los productos derivados.

Además, la agroecología se posiciona como una alternativa frente a los modelos productivistas convencionales que, si bien han incrementado la producción, han generado impactos negativos significativos en la biodiversidad, el suelo y la calidad de vida rural. En este sentido, la adopción de prácticas agroecológicas en la producción porcina no solo responde a una necesidad económica o productiva, sino que también refleja un compromiso ético con el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad social. La integración de estos saberes tradicionales y científicos se convierte en un pilar fundamental para el desarrollo de sistemas agropecuarios que puedan enfrentar los retos actuales, como el cambio climático, la degradación ambiental y la





inseguridad alimentaria, particularmente en zonas rurales donde la tecnología no siempre está al alcance.

El manejo tradicional, por su parte, se fundamenta en el conocimiento empírico acumulado por las comunidades rurales a través de generaciones. Este conocimiento, que abarca desde la selección de razas adaptadas hasta prácticas específicas de manejo y alimentación, resulta indispensable para la sostenibilidad en regiones con recursos limitados. La combinación de saberes tradicionales con la ciencia moderna genera sistemas agropecuarios más adaptables y capaces de enfrentar condiciones adversas, como el cambio climático o fluctuaciones del mercado.

Un componente esencial en este enfoque es la alimentación basada en cultivos locales, subproductos agrícolas y desechos orgánicos, que no solo reduce costos sino que también disminuye la dependencia de insumos externos. La producción y uso eficiente de forrajes, la integración de cultivos complementarios y la reutilización de desechos para la generación de biogás o compostaje forman parte de un ciclo cerrado que beneficia al sistema productivo y al medio ambiente (Milera et al., 2022).

En términos de bienestar animal, las prácticas agroecológicas y tradicionales promueven ambientes más naturales, con corrales espaciosos, acceso a sombra y zonas de descanso, lo cual reduce el estrés y mejora la salud y productividad de los cerdos. Además, el respeto por los ritmos naturales y el manejo humanitario reflejan un compromiso ético que es cada vez más valorado tanto en los mercados nacionales como internacionales.

Desde el punto de vista social, estas prácticas fomentan la inclusión y el fortalecimiento de las comunidades rurales. La adopción de sistemas agroecológicos puede contribuir a la soberanía alimentaria, la generación de empleo local y la preservación cultural. La transmisión intergeneracional del conocimiento tradicional también fortalece la identidad y cohesión social, elementos clave para el desarrollo sostenible.

Sin embargo, para maximizar los beneficios de estas prácticas, es crucial integrar la formación agropecuaria con una visión que reconozca y valore el conocimiento local. La

educación debe promover un aprendizaje contextualizado, que articule teoría y práctica, y que prepare a los futuros profesionales para diseñar, implementar y gestionar sistemas porcinos sostenibles, éticos y económicamente viables. Esto implica también capacitar en herramientas de diagnóstico y evaluación que permitan monitorear y mejorar continuamente los procesos productivos.

Las prácticas agroecológicas y el manejo tradicional constituyen una alternativa robusta y accesible para alcanzar la sostenibilidad en la producción porcina, especialmente en regiones con limitaciones tecnológicas. Su integración promueve sistemas agropecuarios que respetan el medio ambiente, aseguran el bienestar animal y fortalecen el desarrollo social y económico de las comunidades rurales, contribuyendo así a un futuro más justo y sostenible.

Las prácticas agroecológicas y el manejo tradicional constituyen una alternativa robusta y accesible para alcanzar la sostenibilidad en la producción porcina, especialmente en regiones con limitaciones tecnológicas. Su integración promueve sistemas agropecuarios que respetan el medio ambiente, aseguran el bienestar animal y fortalecen el desarrollo social y económico de las comunidades rurales, contribuyendo así a un futuro más justo y sostenible.

En este sentido, la experiencia del sector porcino español (Rotecna, 2025) a pesar de desarrollarse en un contexto de producción intensiva y tecnificada, aporta valiosos aprendizajes para la construcción de sistemas porcinos sostenibles en ámbitos con menores recursos tecnológicos. Por ejemplo, la gestión sostenible de purines, mediante técnicas como la separación sólido-líquido, la acidificación o el tratamiento biológico, refleja un compromiso por cerrar los ciclos de nutrientes y reducir la contaminación ambiental, principios que son también esenciales en los sistemas agroecológicos y tradicionales. Estas estrategias permiten el aprovechamiento eficiente de los residuos, disminuyendo la dependencia de insumos externos y protegiendo los suelos y aguas, lo que resulta fundamental para la viabilidad ambiental y económica de la producción en zonas rurales.

Asimismo, la adopción de mejores técnicas disponibles (MTD), como la alimentación ajustada para reducir la excreción de





nitrógeno y el manejo adecuado de los purines, ejemplifica la necesidad de optimizar los procesos productivos para minimizar impactos negativos y mejorar el bienestar animal. Si bien estas prácticas fueron desarrolladas para sistemas intensivos, su filosofía puede adaptarse a esquemas de producción tradicional, promoviendo una gestión racional y responsable de los recursos locales.

Además, la incorporación de innovaciones tecnológicas apropiadas —no necesariamente sofisticadas ni costosas, puede complementar los saberes ancestrales, fortaleciendo la resiliencia y competitividad de los sistemas porcinos rurales. La utilización de herramientas simples de monitoreo y control, adaptadas a las condiciones locales, favorece la toma de decisiones informadas que garantizan la salud animal y la protección ambiental.

Finalmente, el énfasis en la comunicación transparente y el diálogo entre productores, autoridades y sociedad civil, observado en el sector español, coincide con la importancia de la participación comunitaria y la preservación del conocimiento tradicional en los sistemas agroecológicos. Este enfoque social fortalece la cohesión y soberanía alimentaria de las comunidades, pilares esenciales para un desarrollo rural sostenible.

En conjunto, estos elementos confirman que la integración de prácticas agroecológicas, manejo tradicional y soluciones técnicas contextualizadas es clave para enfrentar los retos ambientales, sociales y económicos de la producción porcina en contextos diversos. Así, se promueven sistemas productivos resilientes, éticos y económicamente viables, alineados con una visión global y local de sostenibilidad que garantice el bienestar presente y futuro de las comunidades rurales y sus ecosistemas.

El estudio de Nápoles (2016), aporta una visión integral de la producción porcina bajo un enfoque agroecológico y sostenible, posicionándola como una alternativa estratégica frente a los modelos convencionales que han generado impactos negativos en los ecosistemas y la salud pública. La autora destaca que la implementación de prácticas agroecológicas promueve la gestión eficiente y racional de los recursos naturales, potenciando la biodiversidad y

mejorando la calidad física y biológica del suelo, factores críticos para la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas agropecuarios.

Además, se resalta la relevancia de integrar conocimientos tradicionales con fundamentos científicos para el diseño y la optimización de sistemas productivos resilientes y adaptados a las condiciones locales. Esta integración no solo contribuye a la conservación de saberes ancestrales, sino que también fortalece la viabilidad económica y la equidad social, aspectos fundamentales para el desarrollo rural sostenible.

En cuanto a la alimentación animal, el texto enfatiza el uso de recursos locales y renovables, subrayando la importancia de los ciclos de nutrientes cerrados mediante la valorización de residuos orgánicos para la producción de abonos naturales y biogás. Este enfoque reduce la dependencia de insumos externos, disminuye costos y mitiga el impacto ambiental asociado a la producción porcina.

Finalmente, Nápoles (2016), establece un marco ético y ambiental para la crianza porcina que promueve el bienestar animal y la calidad e inocuidad de los productos, respondiendo a las crecientes exigencias del mercado y la sociedad en cuanto a sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

Las prácticas agroecológicas y el manejo tradicional en la producción porcina constituyen pilares fundamentales para avanzar hacia la sostenibilidad, especialmente en regiones con limitaciones tecnológicas y recursos económicos restringidos. Estas estrategias, basadas en conocimientos ancestrales y principios ecológicos, promueven sistemas productivos que equilibran la eficiencia económica con la preservación ambiental y la justicia social, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al bienestar de las comunidades rurales.

La adaptabilidad de estas prácticas a las condiciones locales, incluyendo aspectos climáticos, sociales y culturales, les confiere un valor estratégico para diseñar soluciones contextualizadas que atiendan las particularidades territoriales. Esta capacidad de respuesta local es esencial para fomentar la resiliencia frente a desafíos actuales como





el cambio climático y la degradación ambiental, así como para fortalecer la soberanía y cohesión social.

La integración de saberes tradicionales con enfoques científicos modernos potencia la gestión eficiente de recursos naturales y la optimización de procesos productivos, evidenciando que la sostenibilidad no es incompatible con la productividad. De hecho, el uso de insumos locales, la valorización de residuos orgánicos y el manejo ético del bienestar animal no solo reducen costos y riesgos ambientales, sino que también responden a las demandas sociales y de mercado contemporáneas.

Asimismo, experiencias de sectores porcinos más tecnificados, como el español, demuestran que prácticas como la gestión sostenible de purines y la aplicación de mejores técnicas disponibles pueden adaptarse a contextos rurales para cerrar ciclos de nutrientes y minimizar impactos contaminantes. Esta evidencia apoya la idea de que la innovación tecnológica apropiada, complementaria a los saberes tradicionales, es un componente clave para el desarrollo integral y sostenible del sector.

Finalmente, la formación agropecuaria debe incluir una educación contextualizada que valore el conocimiento local y promueva la articulación entre teoría y práctica. Solo así se podrá preparar a futuros profesionales capaces de diseñar, implementar y gestionar sistemas porcinos sostenibles, éticos y económicamente viables, garantizando la continuidad y mejora de estos sistemas en beneficio de las comunidades y el medio ambiente.

En síntesis, la convergencia entre prácticas agroecológicas, manejo tradicional y soluciones técnicas contextualizadas es indispensable para construir sistemas porcinos resilientes, responsables y justos, alineados con los objetivos globales de desarrollo sostenible y con el bienestar presente y futuro de las regiones rurales.

1.4. Formación agropecuaria para la sostenibilidad: integración de teoría, práctica y ética

La sostenibilidad en los sistemas agropecuarios contemporáneos exige una formación profesional que

articule sólidamente los fundamentos teóricos, las prácticas productivas contextualizadas y los principios éticos que orientan el quehacer del sector. La agricultura y la ganadería no solo enfrentan retos técnicos relacionados con la eficiencia, la sanidad y el rendimiento, sino también desafíos ambientales, sociales y culturales que demandan respuestas formativas integrales.

En este marco, la educación agropecuaria debe superar una visión fragmentada del conocimiento y propiciar un enfoque interdisciplinario capaz de vincular la producción con la conservación del entorno, la equidad territorial y el bienestar animal. Asimismo, es clave fortalecer la conciencia crítica de los futuros profesionales frente al uso de tecnologías, la gestión de recursos naturales y las responsabilidades sociales que implica intervenir en contextos rurales diversos. Integrar teoría, práctica y ética no solo enriquece la comprensión de los procesos productivos, sino que permite formar actores comprometidos con el desarrollo sostenible y la transformación positiva del contexto latinoamericano y global.

La educación agropecuaria desempeña un papel estratégico en la formación de profesionales capaces de enfrentar los complejos desafíos que afectan al mundo rural, donde confluyen exigencias productivas, ecológicas y sociales. En un contexto marcado por el cambio climático, la inseguridad alimentaria y la presión sobre los recursos naturales, formar talento humano con una visión sostenible se ha vuelto no solo deseable, sino urgente. La sostenibilidad, entendida como la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones, se convierte en un eje transversal en los procesos educativos del ámbito agropecuario.

En este marco, el aprendizaje sostenible se erige como un modelo pedagógico que promueve una integración equilibrada de conocimientos, habilidades y actitudes en contextos reales de producción. Este enfoque reconoce que el aprendizaje no puede estar limitado al aula, sino que debe articularse con los territorios, las comunidades y las dinámicas propias del sistema agroalimentario. Se trata de formar estudiantes no solo con competencias técnicas, sino también con una profunda conciencia ética, ambiental y



social, capaces de liderar transformaciones que garanticen el bienestar colectivo y la resiliencia del sector.

El aprendizaje sostenible, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020), es un proceso educativo continuo y transformador que busca equipar a las personas no solo con conocimientos teóricos, sino también con habilidades prácticas, actitudes éticas y valores fundamentales para afrontar los complejos desafíos del desarrollo sostenible en sus múltiples dimensiones: social, ambiental, económica y cultural. Este enfoque reconoce la necesidad de formar ciudadanos críticos, empáticos y comprometidos con la justicia intergeneracional y el cuidado del planeta, capaces de tomar decisiones informadas y actuar de manera responsable en contextos locales y globales.

El aprendizaje sostenible se entiende además como un componente esencial del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, particularmente en su meta 4.7, y actúa como un catalizador para el cumplimiento del resto de los objetivos, ya que fomenta una comprensión integrada de las interconexiones entre el medio ambiente, la sociedad y la economía.

En este marco, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, como organismo líder en Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) ha definido un plan de acción para 2030 centrado en cinco áreas prioritarias: políticas públicas educativas que garanticen la incorporación sistemática de la EDS; entornos de aprendizaje que promuevan la participación, la sostenibilidad y la equidad; capacitación y empoderamiento de educadores como agentes de cambio; participación activa de la juventud como protagonistas del presente y del futuro; y fortalecimiento de las comunidades como espacios de aprendizaje transformador. Estas acciones buscan integrar la sostenibilidad en todos los niveles y modalidades educativas, promoviendo una pedagogía orientada a la acción, el pensamiento crítico y la transformación social.

El aprendizaje sostenible, de acuerdo con Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020), implica un enfoque holístico y transformador que no se limita al contenido educativo, sino que abarca también la



pedagogía, los resultados de aprendizaje y el entorno en el que este se desarrolla. Esta visión promueve el desarrollo de competencias integrales que incluyen habilidades cognitivas, socioemocionales y conductuales, necesarias para enfrentar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la pobreza y la desigualdad.

Además, concibe el aprendizaje como un proceso continuo a lo largo de la vida, que ocurre tanto en espacios formales como informales. El aprendizaje sostenible fomenta la participación activa de los estudiantes en la búsqueda de soluciones a los problemas del desarrollo, incentivando su compromiso individual y colectivo. Finalmente, plantea la necesidad de integrar la educación para el desarrollo sostenible en todos los niveles y ámbitos del sistema educativo, desde la educación inicial hasta la educación superior y más allá, como un componente transversal e indispensable para la transformación social y ambiental.

Por otra parte, la educación agropecuaria tiene como objetivo fundamental desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias para enfrentar con eficacia los desafíos productivos, sociales y ambientales que caracterizan al sector rural. Para lograrlo, se busca una integración equilibrada entre el saber conceptual, el saber hacer y el saber ser, dentro de contextos reales de producción.

Este enfoque formativo se apoya en una combinación de métodos, estrategias y técnicas pedagógicas que permiten un proceso de enseñanza-aprendizaje pertinente, dinámico y adaptado a la complejidad inherente a los sistemas agropecuarios. La finalidad es garantizar una formación de calidad que responda a las necesidades del entorno y contribuya a la sostenibilidad a largo plazo (Gleason y Rubio, 2020).

Desde esta perspectiva, el aprendizaje agropecuario sostenible implica no solo la adquisición de conocimientos técnicos, sino también el desarrollo de habilidades prácticas y actitudes éticas. Se trata de fomentar un modelo de educación que propicie el equilibrio entre la ganadería, la producción agrícola y la protección del medio ambiente, promoviendo prácticas que garanticen el bienestar animal y humano, al tiempo que se preservan los recursos naturales. Esta





integración holística considera las dimensiones productiva, ambiental, económica y social, y promueve la formación de estudiantes capaces de comprender y transformar sus entornos de manera responsable (Cano, 2015; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017).

La implementación de este modelo educativo se sustenta en las teorías contemporáneas del aprendizaje, particularmente el constructivismo de Piaget (1972), que resalta la importancia de la actividad mental en la construcción del conocimiento; y el socioconstructivismo de Vygotsky (1978), que pone énfasis en la interacción social y el contexto cultural como mediadores del aprendizaje. Estas teorías subrayan que el conocimiento no se transmite de manera pasiva, sino que se construye activamente a través de experiencias significativas, lo cual es especialmente relevante en escenarios agropecuarios donde la práctica y la vivencia del entorno constituyen elementos esenciales del proceso formativo.

En este marco, se promueven estrategias didácticas centradas en el estudiante, tales como el aprendizaje basado en problemas, que parte de situaciones reales del sector agropecuario y permite desarrollar pensamiento crítico y capacidad de resolución. El aprendizaje experiencial, mediante el principio de “aprender haciendo”, se implementa a través de actividades en granjas, parcelas y unidades productivas, facilitando la apropiación práctica del conocimiento (Kolb, 2015).

A esto se suma el aprendizaje colaborativo, que fomenta el trabajo en equipo, la corresponsabilidad y el respeto por la diversidad, y la reflexión crítica, que impulsa el análisis de las propias prácticas, promoviendo la toma de decisiones fundamentadas y sostenibles (Gleason y Rubio, 2020).

Para que la educación agropecuaria sea realmente sostenible, se requiere una conexión activa con el entorno rural y un currículo que incluya contenidos orientados a la producción sustentable, el bienestar animal, la agroecología, la gestión de recursos naturales y el emprendimiento. Estas temáticas no solo amplían el horizonte profesional del estudiante, sino que también fortalecen su capacidad de liderar procesos

de cambio, contribuir a la seguridad alimentaria y fomentar la innovación en sus comunidades (Jurado y Hernández, 2023).

Organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017), insisten en que la educación para el desarrollo sostenible debe alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), integrando en todas las fases del proceso formativo los principios de equidad social, viabilidad económica y sostenibilidad ambiental. Esto exige una pedagogía que conecte el aula con el campo, que reconozca el valor de los saberes locales y fortalezca tanto la identidad cultural como el compromiso comunitario.

En el ámbito universitario, estos principios deben traducirse en currículos que articulen teoría y práctica de manera coherente, incorporando experiencias de aprendizaje situadas en entornos productivos reales, como granjas experimentales, y utilizando protocolos técnicos validados. El enfoque de sostenibilidad debe atravesar todo el proceso educativo, desde la planificación hasta la evaluación, asegurando que los futuros profesionales del agro actúen con responsabilidad, criterio técnico y conciencia ambiental (Gleason y Rubio, 2020; Instituto Colombiano Agropecuario, 2016).

Por otro lado, la literatura técnica revela que la falta de medidas de bioseguridad y el manejo inadecuado en las unidades productivas aumentan significativamente el riesgo de introducción y diseminación de patógenos.

Esta situación incrementa el uso de antibióticos, reduce la productividad y compromete tanto la salud animal como la seguridad alimentaria (Alarcón et al., 2021; Martínez y Ramírez, 2022). Investigaciones en países como Camerún muestran que en granjas con bajo nivel de bioseguridad se aplican esquemas extensivos con medidas parciales de aislamiento, control de tráfico y saneamiento, lo cual deja amplias brechas de vulnerabilidad frente a enfermedades como la peste porcina africana y las enteropatías (Kouam et al., 2020). Estos hallazgos ilustran las consecuencias de una formación técnica que no logra traducirse en prácticas efectivas dentro del entorno productivo.





Desde el punto de vista educativo, la evidencia respalda que la integración de metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, la práctica situada, la colaboración y la reflexión crítica, en contextos auténticos de producción, mejora no solo la transferencia del conocimiento, sino también el desarrollo de competencias duraderas. Estas estrategias permiten un aprendizaje significativo que responde a las exigencias del presente y del futuro del sector agropecuario, orientado hacia la sostenibilidad y la equidad (Gleason y Rubio, 2020).

Los estudios recientes revisados fortalecen esta visión formativa, al demostrar que los sistemas de crianza porcina en traspatio, comunes en zonas andinas y amazónicas, presentan limitaciones tecnológicas y condiciones sanitarias precarias, pero mantienen un fuerte vínculo con la economía y cultura local. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de adaptar la formación profesional al análisis y mejora de estas realidades, incorporando enfoques territoriales, intervención comunitaria y transferencia tecnológica. Asimismo, el uso de análisis espaciales y temporales para monitorear enfermedades porcinas resalta la importancia de incluir herramientas epidemiológicas y de vigilancia sanitaria en el currículo académico.

Las investigaciones sobre enfermedades zoonóticas como la cisticercosis advierten sobre los riesgos sanitarios que surgen de la falta de control en estos sistemas, lo que subraya la urgencia de abordar la salud animal desde una perspectiva “Una Salud”, que articule salud pública, producción y medio ambiente. Finalmente, el fortalecimiento de la gestión ambiental y de residuos como parte integral de la educación agropecuaria contribuye a una formación comprometida con la sostenibilidad, el bienestar animal y la responsabilidad social.

1.5. Hacia un aprendizaje sostenible en producción porcina: diagnóstico de la brecha formativa en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, Perú

En la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, en Perú, se forman docentes en Educación Agropecuaria, Industria

Alimentaria y Nutrición y Desarrollo Ambiental, identificados con las necesidades prioritarias de la comunidad; que apliquen principios científicos, tecnológicos y pedagógicos, vinculados a la teoría, praxis para mejorar los niveles de producción y el desarrollo sostenible en el ámbito nacional.

Particularmente, la carrera de Licenciatura en Educación Agropecuaria, ofrecida por la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, representa una propuesta pedagógica estratégica orientada a la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria y la transformación de las realidades rurales del Perú. Esta carrera tiene como objetivo principal formar docentes especializados en las principales técnicas de producción agrícola y pecuaria, capacitados para enseñar y generar aprendizajes significativos a través de diseños curriculares, modelos formativos, proyectos productivos y estrategias institucionales pertinentes.

Desde una perspectiva didáctica, la formación articula coherentemente los elementos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivos formativos claros, contenidos pertinentes, métodos activos y contextualizados, medios didácticos adecuados, formas organizativas flexibles y sistemas de evaluación integrales. El enfoque curricular promueve el manejo responsable de recursos naturales como agua, suelo, plantas, luz solar, semillas y fertilizantes, así como la crianza, manejo y sanidad animal. Además, fomenta el desarrollo de diseños, módulos y proyectos orientados al fortalecimiento del pequeño y mediano productor agropecuario.

La carrera también pone especial énfasis en la transferencia de tecnología mediante metodologías educativas activas, buscando que los egresados integren competencias científicas, técnicas, éticas y socioeducativas, esenciales para desempeñarse como agentes de cambio en contextos rurales diversos.

Los objetivos de la carrera están orientados al desarrollo de profesionales capaces de planificar, ejecutar y evaluar procesos educativos contextualizados, con dominio en áreas agropecuarias, conciencia ambiental y responsabilidad





social. Se propone formar educadores capaces de articular el conocimiento técnico-productivo con una pedagogía crítica y participativa que promueva aprendizajes significativos en comunidades rurales y espacios educativos interculturales.

Los contenidos curriculares están organizados en tres grandes bloques: formación general (ética, pedagogía, comunicación, realidad nacional, investigación), formación específica (didáctica agropecuaria, currículo, gestión educativa, planificación y evaluación) y formación especializada (zootecnia, agronomía, producción vegetal y animal, agroindustria, educación ambiental, sistemas sostenibles y manejo de recursos naturales). Este enfoque multidisciplinario permite integrar los saberes pedagógicos con los técnicos, fortaleciendo así la capacidad del estudiante para actuar tanto en entornos educativos formales como en procesos de desarrollo rural.

En cuanto a los métodos de enseñanza, se emplean estrategias activas, reflexivas y contextualizadas, tales como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, el enfoque por competencias, el método de casos, la resolución de problemas y las prácticas vivenciales. Estas metodologías favorecen la apropiación crítica del conocimiento y la construcción de aprendizajes aplicables a las realidades rurales, fomentando la investigación-acción como principio pedagógico. La docencia se complementa con actividades de observación, sistematización de experiencias, prácticas en campo y visitas a instituciones agro-productivas y educativas del sector.

Los medios didácticos incluyen aulas convencionales, laboratorios, bibliotecas, invernaderos, parcelas experimentales, espacios de cría animal y módulos de agroindustria, además de plataformas virtuales que amplían las posibilidades de aprendizaje autónomo y colaborativo. El uso de tecnologías digitales en la enseñanza permite desarrollar habilidades para el manejo de información, simulaciones y diseño de recursos educativos en línea, adaptados a distintos niveles educativos y contextos territoriales.

Las formas de organización del proceso formativo responden a un modelo semestral presencial, con una estructura

modular progresiva que incluye cursos teóricos, talleres prácticos, salidas de campo, seminarios de investigación y prácticas preprofesionales. Se fomenta una vinculación constante con las comunidades rurales, permitiendo que los estudiantes participen en actividades de extensión universitaria, educación comunitaria, transferencia tecnológica, promoción ambiental y apoyo a sistemas agroecológicos locales. Este vínculo con el territorio es clave para consolidar una formación situada, pertinente y comprometida con el desarrollo local.

La evaluación del aprendizaje se plantea como un proceso formativo, continuo y cualitativo, que incluye diagnósticos iniciales, evaluación por desempeño, rúbricas de observación, informes técnicos, ensayos reflexivos, prácticas productivas, diseño de sesiones de clase, elaboración de materiales didácticos agropecuarios y defensa de trabajos de investigación. A través de estas estrategias, se valoran tanto los conocimientos conceptuales como las capacidades prácticas y actitudinales del futuro docente.

En conjunto, la carrera de Educación Agropecuaria se constituye como una propuesta académica integral, que responde a los desafíos contemporáneos del sistema educativo peruano y a las urgencias del campo rural. Su enfoque didáctico fomenta el pensamiento crítico, el compromiso ambiental, la acción comunitaria y la formación profesional con enfoque territorial, intercultural e inclusivo, preparando a los egresados para ser agentes activos de cambio en la promoción de sistemas agroalimentarios más justos, resilientes y sostenibles.

Sin embargo, en este estudio se reconoce que persiste una brecha entre los contenidos teóricos y la ejecución sistemática de prácticas estandarizadas en unidades de producción piloto. Esa brecha se manifiesta en limitaciones recurrentes: i) insuficiente aplicación de sistemas formales de bioseguridad (planes de ingreso, aislamiento, tránsito, limpieza y desinfección); ii) gestión sanitaria reactiva y con registros incompletos sobre medicamentos, reproductores, lechones y engorde; iii) protocolos de manejo y bienestar no siempre alineados con estándares actualizados; iv) déficits de diseño e infraestructura para el control de vectores (roedores, insectos y aves); y v) débil integración



de la gestión ambiental (agua, residuos, emisiones) en los objetivos de aprendizaje.

Esta situación afecta negativamente la calidad y sostenibilidad de los aprendizajes, lo que a su vez compromete la pertinencia de la formación respecto a las demandas y estándares actuales del sector porcícola. La escasa articulación entre teoría y práctica sostenible se manifiesta en múltiples debilidades, como la ausencia o implementación parcial de protocolos integrales de bioseguridad, fallas en la gestión sanitaria y en el registro sistemático de datos productivos, un enfoque ambiental limitado y la falta de experiencias de aprendizaje experiencial que consoliden, de manera efectiva, competencias técnicas y éticas necesarias para una producción porcina eficiente, segura y responsable.

En la realidad de la Facultad, se constata que los estudiantes asimilan contenidos de nutrición, sanidad y manejo, pero encuentran dificultades para trasladarlos a decisiones operativas: selección de insumos, diseño de planes sanitarios y vacunación, control de bioseguridad (externa e interna), implementación de registros trazables, control integrado de plagas y bienestar animal.

Este desfase teoría-práctica limita la adquisición de hábitos profesionales y criterio técnico para gestionar riesgos y para optimizar el uso de recursos, especialmente agua y alimento, en una perspectiva de producción limpia. Asimismo, la ausencia de modelos sistemáticos de documentación impide medir consistentemente el desempeño (ganancias de peso, morbilidad, conversión alimenticia), dificultando la toma de decisiones basada en datos y la mejora continua.

Las consecuencias formativas de esta situación incluyen: (a) aprendizajes fragmentados y de corta duración; (b) poca transferencia a problemas reales; (c) escaso dominio de protocolos críticos (ingresos, cuarentenas, flujos lineales, limpieza y desinfección, manejo de residuos); y (d) limitada conciencia sobre implicancias ambientales y de bienestar, dimensiones hoy ineludibles en la producción animal. A nivel institucional, ello disminuye la pertinencia de la formación frente a las demandas del sector y restringe las oportunidades de vinculación productiva y emprendimiento, clave para la empleabilidad y la innovación rural.



Desde la teoría del aprendizaje experiencial se espera que el estudiante construya significados al interactuar con el entorno, resuelva problemas auténticos, registre evidencia y reflexione sobre su actuación con apoyo docente.

Por tanto, la no disponibilidad de un programa de crianza porcina estructurado con módulos, protocolos y métricas, dificulta que el aprendizaje sea significativo, para todos y perdurable, los tres dominios que su estudio evalúa; y limita el alineamiento entre competencias declaradas en el plan de estudios y desempeños observables en el campo.

La formación en producción porcina sostenible en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” representa un esfuerzo significativo por articular saberes técnicos, pedagógicos y sociales, orientados a la formación de docentes capaces de promover prácticas agropecuarias responsables y contextualizadas en el ámbito rural peruano. La propuesta curricular integral, basada en metodologías activas y en la vinculación con el territorio, sienta las bases para un aprendizaje significativo y pertinente, alineado con las demandas contemporáneas de sostenibilidad y desarrollo rural.

Sin embargo, el diagnóstico realizado revela una brecha formativa sustancial entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica sistemática en las unidades productivas piloto. Esta desconexión se manifiesta en deficiencias críticas como la insuficiente implementación de sistemas de bioseguridad, manejo sanitario reactivo, protocolos desactualizados en bienestar animal, carencias en infraestructura para el control de vectores y una débil integración de la gestión ambiental. Estas limitaciones comprometen la calidad y pertinencia de la formación, afectando la capacidad de los futuros profesionales para responder eficazmente a las exigencias técnicas, sanitarias y éticas del sector porcino.

La fragmentación del aprendizaje y la escasa transferencia a situaciones reales limitan la consolidación de competencias clave para la gestión integral de la producción porcina sostenible, lo cual afecta la empleabilidad y la innovación en el ámbito rural. La ausencia de un programa estructurado de crianza porcina, con protocolos claros y herramientas de evaluación, dificulta la construcción de aprendizajes



duraderos y aplicables, limitando el alineamiento entre los objetivos curriculares y los desempeños observables en campo.

Para superar esta brecha, es imprescindible fortalecer la articulación teoría-práctica mediante el diseño e implementación de programas formativos estructurados que incorporen módulos, protocolos estandarizados y métricas de evaluación. Asimismo, promover el aprendizaje experiencial, basado en la resolución de problemas auténticos y la reflexión crítica, permitirá desarrollar criterios técnicos sólidos y hábitos profesionales orientados a la producción limpia, la gestión eficiente de recursos y el bienestar animal.

Abordar estas carencias formativas es clave para consolidar una educación agropecuaria de calidad que responda a los retos de sostenibilidad del sector porcino peruano, prepare profesionales competentes y comprometidos, y contribuya al desarrollo sostenible y resiliente de las comunidades rurales.





02.

PROGRAMA DE CRIANZA PORCINA Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE SOSTENIBLE DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN AGROPECUARIA EN UNA UNIVERSIDAD PERUANA

2.1. Programa de Crianza Porcina: Enfoque integral para el aprendizaje sostenible

El Programa de Crianza Porcina, desarrollado para los estudiantes de la Licenciatura en Educación Agropecuaria de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú), constituye una propuesta formativa innovadora y multidimensional orientada a fortalecer competencias técnicas, éticas y ambientales en la producción porcina sostenible. Este programa se fundamenta en la integración coherente de protocolos rigurosos de bioseguridad, sanidad, manejo, bienestar animal, gestión ambiental y registro técnico,



con el propósito de articular de manera efectiva la teoría con la práctica mediante metodologías pedagógicas contextualizadas y vivenciales.

El programa promueve un modelo educativo activo-participativo, centrado en el aprendizaje experiencial, en el cual los estudiantes se convierten en agentes activos de su formación. A través de talleres vivenciales, visitas técnicas a granjas y unidades productivas, módulos demostrativos y el uso de recursos didácticos innovadores, los alumnos desarrollan habilidades prácticas vinculadas a la resolución de problemas reales del sector porcino. Este enfoque situado favorece la transferencia directa de conocimientos a entornos laborales auténticos y refuerza la comprensión crítica de las problemáticas del sector, facilitando el desarrollo de competencias integrales que incluyen el saber técnico, el saber hacer y el saber ser.

Los contenidos del programa abarcan aspectos esenciales como la selección genética y zootécnica para la mejora del hato porcino, la implementación de protocolos de bioseguridad internos y externos para minimizar riesgos sanitarios, el manejo integral de la salud animal incluyendo vacunaciones y uso racional de antimicrobianos, y el bienestar animal mediante instalaciones adecuadas y prácticas de manejo humanizado. Asimismo, se incluyen la gestión ambiental que contempla el control de plagas, manejo de residuos y conservación de recursos naturales, el uso eficiente de recursos agrícolas locales, y la sistematización del registro técnico y la trazabilidad para una gestión informada y responsable.

La evaluación del programa se articula mediante un sistema integral de indicadores que consideran el rendimiento productivo, el control sanitario, la sostenibilidad ambiental y los logros pedagógicos. Para garantizar la rigurosidad y validez de los resultados, se emplean instrumentos de evaluación validados y prácticas estandarizadas que permiten medir el impacto en el aprendizaje significativo, la retención del conocimiento y la mejora continua de las competencias profesionales.

El impacto esperado del programa es trascendental, pues no solo contribuye a cerrar la brecha entre la teoría

y la práctica, sino que también mejora sustancialmente los resultados de aprendizaje y fortalece la capacidad de los futuros profesionales para diseñar, implementar y gestionar sistemas porcinos sostenibles y responsables. Esta formación integral responde a las exigencias actuales del sector porcino, promueve buenas prácticas de producción, impulsa la seguridad alimentaria y apoya el desarrollo rural integral, preparando egresados comprometidos con la transformación positiva de sus comunidades y la conservación del medio ambiente.

Este programa representa un aporte significativo a la formación agropecuaria universitaria, orientado a formar profesionales capaces de enfrentar los retos complejos del sector porcino con conocimiento técnico actualizado, sensibilidad ética y compromiso ambiental, bajo una visión sistémica y sostenible que garantiza la viabilidad y resiliencia de las unidades productivas y el bienestar colectivo. A continuación, se describe la estructura del Programa de Crianza Porcina:

1. Fundamentación

El presente programa de crianza porcina se orienta a formar estudiantes en la carrera de Licenciatura en Educación Agropecuaria, de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú) con competencias técnicas, éticas y ambientales en la producción porcina sostenible. Su implementación permite articular la teoría con la práctica mediante procesos pedagógicos contextualizados, vinculados a protocolos actualizados de bioseguridad, sanidad, bienestar animal, gestión ambiental y registros técnicos. Esta propuesta busca incidir positivamente en la seguridad alimentaria, el desarrollo local y el aprendizaje significativo en entornos agropecuarios.

La implementación de este Programa de Crianza Porcina basado en protocolos rigurosos de bioseguridad, sanidad, manejo, bienestar animal, gestión ambiental y registro técnico constituye una estrategia fundamental no solo para optimizar la producción y sostenibilidad de las unidades productivas, sino también para fortalecer el proceso educativo en la carrera de Licenciatura en Educación Agropecuaria.



Este enfoque integral impacta directamente en las dimensiones del aprendizaje sostenible, promoviendo un aprendizaje para todos, al garantizar la inclusión de estudiantes con diversas capacidades y contextos mediante metodologías participativas y accesibles. Además, facilita un aprendizaje significativo, al vincular los contenidos teóricos con experiencias prácticas reales que permiten a los estudiantes comprender y aplicar los conocimientos en entornos productivos concretos, desarrollando competencias técnicas, éticas y ambientales.

Finalmente, el programa favorece un aprendizaje perdurable, ya que las prácticas vivenciales, la reflexión crítica y el registro técnico sistemático fomentan la retención y transferencia de conocimientos y habilidades a lo largo del tiempo y en distintos escenarios profesionales. En suma, este programa no solo contribuye a formar profesionales con competencias sólidas para afrontar los retos del sector porcino, sino que también impulsa un modelo educativo que responde a las exigencias de la sostenibilidad integral y el desarrollo rural responsable.

2. Objetivos del Programa

Objetivo general:

- Fortalecer el aprendizaje sostenible en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Agropecuaria de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, promoviendo el desarrollo de competencias integrales que integren conocimientos teóricos, habilidades prácticas y actitudes éticas para la gestión responsable y sostenible de sistemas agropecuarios.

Objetivos específicos:

1. Promover un aprendizaje para todos, garantizando la inclusión y participación activa de todos los estudiantes mediante metodologías accesibles y adaptadas a diversos contextos y estilos de aprendizaje.
2. Favorecer un aprendizaje significativo, integrando contenidos teóricos con experiencias prácticas en ambientes reales de producción porcina, que permitan la



comprensión y aplicación efectiva de los conocimientos técnicos, éticos y ambientales.

3. Facilitar un aprendizaje perdurable, mediante la implementación de actividades vivenciales, reflexión crítica y el uso sistemático del registro técnico, que aseguren la retención, transferencia y actualización continua de competencias profesionales.
4. Desarrollar competencias técnicas y éticas en los estudiantes para la gestión sostenible de la crianza porcina, contribuyendo a la seguridad alimentaria, el bienestar animal y la protección ambiental.
5. Fomentar en los estudiantes una conciencia crítica y responsable sobre el impacto social, económico y ambiental de la producción porcina, alineada con los principios de sostenibilidad y desarrollo rural integral.

3. Enfoque Pedagógico y Metodología

El programa adopta un enfoque pedagógico activo y participativo que sitúa al estudiante como protagonista de su proceso formativo. Este programa se basa en el aprendizaje experiencial, promoviendo que los estudiantes aprendan haciendo, mediante la ejecución práctica de actividades bajo la guía y acompañamiento constante de docentes especializados. Para facilitar este proceso, se emplean diversos recursos didácticos innovadores, como talleres vivenciales que permiten la inmersión en situaciones reales, visitas técnicas a unidades productivas y módulos demostrativos que ejemplifican las mejores prácticas en crianza porcina.

Además, se enfatiza el aprendizaje situado, es decir, contextualizado en escenarios auténticos y relevantes para el sector agropecuario, lo que favorece la transferencia directa de conocimientos y habilidades al entorno laboral. Este enfoque permite que los estudiantes enfrenten problemáticas reales del sector, desarrollando capacidades críticas para identificar, analizar y resolver desafíos concretos.

El trabajo colaborativo constituye otro pilar fundamental del programa, incentivando la cooperación, el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento. Esta dinámica fomenta habilidades socioemocionales esenciales



como la comunicación, el liderazgo y la responsabilidad compartida. En conjunto, estas estrategias didácticas buscan formar profesionales competentes, comprometidos y capaces de innovar y gestionar sistemas porcinos sostenibles que respondan a las demandas actuales del sector y contribuyan al desarrollo rural sostenible.

4. Contenidos del Programa

4.1. Selección Genética y Zootécnica

- Criterios de selección de reproductores.
- Evaluación morfofuncional y productiva.
- Control reproductivo y planificación de la línea genética.

4.2. Bioseguridad Interna y Externa

- Protocolos de ingreso, tránsito y aislamiento.
- Control de visitas y desinfección de instalaciones.
- Prevención de enfermedades mediante barreras sanitarias.

4.3. Manejo Integral de la Salud Animal

- Plan sanitario: vacunación, desparasitación y control de enfermedades.
- Monitoreo clínico y diagnóstico temprano.
- Uso racional de medicamentos y antimicrobianos.

4.4. Bienestar Animal

- Diseño de instalaciones y densidades poblacionales.
- Manejo humanizado, enriquecimiento ambiental y comportamiento animal.
- Alimentación balanceada y suministro adecuado de agua.

4.5. Gestión Ambiental

- Control de plagas (roedores, insectos, aves).
- Manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Monitoreo de olores, emisiones y efluentes.



4.6. Uso Eficiente de Recursos Agrícolas

- Producción de alimentos balanceados con materias primas locales.
- Manejo sostenible del agua y suelos.
- Integración de cultivos complementarios.

4.7. Registro Técnico y Trazabilidad

- Diseño de formatos productivos y sanitarios.
- Sistemas de registro de crecimiento, alimentación, tratamientos y reproducción.
- Análisis de datos para la toma de decisiones.

4.8. Formación Continua y Evaluación del Personal y Estudiantes

- Capacitación periódica en normativas, técnicas y valores agropecuarios.
- Evaluación integral de competencias mediante rúbricas, prácticas y proyectos.

5. Evaluación del Programa

La evaluación del programa se llevará a cabo mediante un conjunto integral de indicadores que abarcan múltiples dimensiones clave: rendimiento productivo, sanitario, ambiental y pedagógico. En primer lugar, se analizarán indicadores productivos que reflejen la eficiencia y calidad en la crianza porcina, tales como tasas de crecimiento, conversión alimenticia y rendimiento reproductivo. En paralelo, los indicadores sanitarios permitirán monitorear la incidencia y control de enfermedades, la efectividad de los protocolos de bioseguridad y el uso responsable de medicamentos, garantizando la salud animal y la inocuidad de los productos.

Por otro lado, la dimensión ambiental será evaluada mediante criterios relacionados con la gestión eficiente de recursos naturales, manejo de residuos, control de plagas y conservación del entorno, asegurando que las prácticas implementadas sean sostenibles y reduzcan el impacto ecológico de la actividad productiva. Finalmente, la evaluación pedagógica considerará los logros de



aprendizaje alcanzados por los estudiantes, la mejora en sus competencias técnicas y éticas, así como la efectividad de las metodologías didácticas utilizadas.

Para asegurar la rigurosidad, validez y confiabilidad de los resultados, se emplearán instrumentos de evaluación validados y prácticas estandarizadas reconocidas en el ámbito académico y productivo. Estos pueden incluir registros técnicos, encuestas, observaciones sistemáticas, análisis de datos y reportes de desempeño, que en conjunto permitirán una valoración objetiva y exhaustiva del impacto y efectividad del programa. Este enfoque integral facilitará la identificación de fortalezas y áreas de mejora, orientando la toma de decisiones para optimizar continuamente el proceso formativo y los resultados productivos, sanitarios y ambientales.

6. Impacto Esperado

Este programa consolidará una propuesta formativa innovadora, pertinente y sostenible, alineada con las demandas actuales del sector porcino y las particularidades de los territorios rurales. Además, cerrará la brecha entre teoría y práctica, mejorando significativamente los resultados de aprendizaje y fortaleciendo la capacidad de los futuros profesionales para diseñar y gestionar sistemas porcinos sostenibles.

Esto se logrará en concordancia con las buenas prácticas y las exigencias vigentes del sector, preparando a egresados capaces de generar transformaciones positivas y duraderas en sus comunidades, contribuyendo al desarrollo rural integral y a la seguridad alimentaria.

2.2. Resultados del impacto del Programa de Crianza Porcina en el aprendizaje sostenible de estudiantes de Licenciatura en Educación Agropecuaria

El presente apartado muestra los resultados obtenidos sobre el impacto del Programa de Crianza Porcina en el aprendizaje sostenible de los estudiantes de la Licenciatura



en Educación Agropecuaria, pertenecientes a la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú). La investigación se desarrolló bajo un diseño pre-experimental de tipo pre-post prueba con un solo grupo (G01 X02), aplicado a una población conformada por 22 estudiantes del séptimo ciclo de la mencionada facultad (Anexo 1).

Este estudio tuvo como finalidad principal determinar cómo la implementación del programa influye en las dimensiones del aprendizaje sostenible en los participantes. Cabe destacar que, debido a la naturaleza y tamaño de la población, no fue necesario realizar un cálculo de muestra, pues se trabajó con la totalidad de estudiantes del séptimo ciclo.

En cuanto a las características demográficas, la muestra estuvo compuesta por un 68,2% de estudiantes de sexo femenino y un 31,8% de sexo masculino, lo que permite una aproximación representativa del grupo en estudio. A continuación, se presentan y analizan los resultados obtenidos que reflejan la efectividad del programa en promover aprendizajes significativos, inclusivos y perdurables entre los futuros profesionales agropecuarios.

En el desarrollo del pre experimento, en la aplicación de la preprueba se obtuvo como resultado que el nivel de aprendizaje es bajo sobre crianza de cerdos con un 50%, el 45,5% de los estudiantes presenta un nivel moderado de aprendizaje y solo el 4,5% de los estudiantes poseen un nivel aceptable sobre el conocimiento de crianza de cerdos (Tabla 2.1 y Figura 2.1).

Tabla 2.1. Distribución del nivel de aprendizaje en la preprueba sobre crianza de cerdos.

Frecuencia			Porcentaje
Válido	Bajo aprendizaje	11	50,0
	Moderado aprendizaje	10	45,5
	Aceptable aprendizaje	1	4,5
	Total	22	100,0



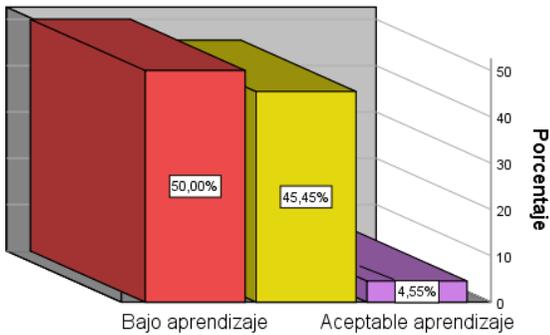


Figura 2.1. Distribución del nivel de aprendizaje en la preprueba sobre crianza de cerdos.

Luego de la aplicación del post test se tiene que el nivel de aprendizaje de los estudiantes es moderado sobre crianza de cerdos con un 72,7%, y el 27,3% de los estudiantes poseen un nivel aceptable sobre el conocimiento de crianza de cerdos después del estudio y las prácticas de los módulos (Tabla 2.2 y Figura 2.2).

Tabla 2.2. Distribución del nivel de aprendizaje en la postprueba sobre crianza de cerdos.

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	M o d e r a d o aprendizaje	16	72,7
	A c e p t a b l e aprendizaje	6	27,3
	Total	22	100,0

post examen

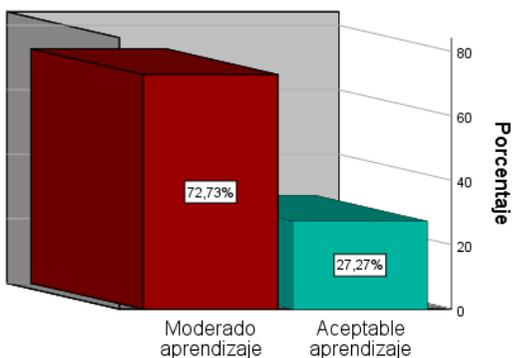


Figura 2.2. Distribución del nivel de aprendizaje en la postprueba sobre crianza de cerdos.



Antes de la implementación del programa, la mayoría de los estudiantes estaba en niveles de aprendizaje bajo o moderado. Tras el programa, hay una notable mejora, ya que el 73% de los estudiantes alcanzó un nivel moderado y un 27% alcanzó un nivel aceptable, indicando una mejora en el aprendizaje sostenible (Figura 2.3).

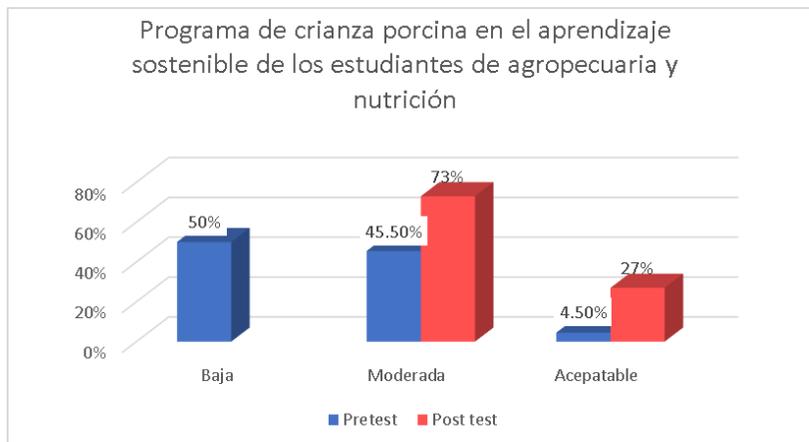


Figura 2.3. Niveles de aprendizaje antes y después de la implementación del Programa de Crianza Porcina.

La tabla presenta los resultados de las pruebas de normalidad realizadas mediante el test de Shapiro-Wilk para los datos del pretest y postest. En ambos casos, el valor de significación (p -valor) es 0.000, lo que es significativamente menor que el umbral de 0.05 (Tabla 2.3). Esto indica que se debe rechazar la hipótesis nula de normalidad para ambas muestras, es decir, tanto los datos del pretest como los del postest no siguen una distribución normal.

Esta situación es importante porque determina el tipo de análisis estadístico que se debe utilizar para comparar los resultados antes y después de la aplicación del programa. Debido a la falta de normalidad en los datos, no es adecuado emplear pruebas paramétricas que asumen distribución normal, como la prueba t de Student. En cambio, es recomendable utilizar pruebas no paramétricas, como la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, que no requieren esta condición y son más apropiadas para evaluar diferencias significativas en este tipo de datos.



Tabla 2.3. Resultados de las pruebas de normalidad Shapiro-Wilk para pretest y postest.

	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	.732	22	.000
Posttest	.561	22	.000
a Corrección de la significación de Lilliefors			

El análisis de los datos muestra un valor de significancia (p) de 0.003, que es menor al umbral común de 0.05, indicando una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones del pretest y del postest. El estadístico Z negativo (-3.017) señala que la tendencia general de la diferencia está orientada hacia valores menores en el postest respecto al pretest (Tabla 2.4).

Al observar los rangos individuales, se evidencia que, aunque algunos estudiantes mejoraron, predominan los rangos negativos, lo que indica que en varios casos las calificaciones posteriores fueron inferiores. Por lo tanto, los resultados sugieren una variación considerable en las puntuaciones tras la aplicación del módulo y la prueba, con una tendencia hacia una disminución en los valores del postest en comparación con el pretest. En resumen, los datos reflejan un cambio significativo entre las mediciones iniciales y finales, con una dirección mayormente negativa en las diferencias observadas.

Tabla 2.4. Estadísticos de comparación entre pretest y postest según la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

post -test pretest	
Z	-3.017(a)
Sig. asintót. (bilateral)	.003
a Basado en los rangos negativos. b Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	

El valor de significancia (p) es 0.001, considerablemente menor que 0.05, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones del pretest y el postest. El estadístico Z negativo (-3.176) refleja que las diferencias observadas en las puntuaciones están orientadas



principalmente hacia un cambio relevante entre ambas mediciones (Tabla 2.5).

Estos resultados sugieren que el programa de crianza porcina ha tenido un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes, evidenciando mejoras en los aspectos evaluados. Por lo tanto, la intervención aplicada parece ser efectiva para modificar positivamente el desempeño académico en el contexto del estudio.

Tabla 2.5. Estadísticos de comparación entre pretest y postest mediante prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

post -test pretest	
Z	-3.176(a)
Sig. asintót. (bilateral)	.001
a Basado en los rangos positivos. b Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	

El valor de significancia (p) es 0.004, que es menor que 0.05, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del pretest y del postest (Tabla 2.6). El estadístico Z negativo (-2.889) muestra que esta diferencia se orienta hacia un cambio notable entre ambas evaluaciones.

Estos datos reflejan que el programa de crianza porcina tuvo un impacto positivo y medible en el aprendizaje de los estudiantes. La diferencia detectada entre las dos pruebas es significativa, lo que sugiere una mejora el rendimiento académico de los estudiantes tras participar en la intervención educativa.

Tabla 2.6. Estadísticos de contraste para la evaluación del impacto del Programa de Crianza Porcina en el aprendizaje de estudiantes (Prueba de rangos con signo de Wilcoxon).

post -test pretest	
Z	-2.889(a)
Sig. asintót. (bilateral)	.004
a Basado en los rangos positivos. b Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	

Dado que el valor p (0.004) es menor que 0.05, se puede concluir que existe una diferencia significativa entre el pretest





y el postest. Esto implica que los estudiantes mejoraron sus resultados después de la intervención, es decir, el programa de crianza porcina tuvo un efecto positivo en el aprendizaje perdurable. De los estudiantes.

La implementación de programas de crianza de cerdos para estudiantes de la Licenciatura en Educación Agropecuaria de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú), puede ser una excelente oportunidad educativa, ya que son cruciales para formar profesionales con conocimientos prácticos y habilidades en producción porcina. Su importancia puede abordarse en el desarrollo de habilidades prácticas basados en las teorías presentadas por los docentes. Además, crea una conciencia sobre el bienestar animal y la forma en que deben ser tratados no solo los animales de compañía, sino también los animales de producción.

Otro punto importante de la implementación de estos programas es la contribución al desarrollo rural, motivando a los estudiantes a emprender en sus propias comunidades. Esto incentiva el desarrollo rural mediante proyectos de producción porcina, lo que no solo contribuye a la economía local, sino que también puede inspirar la creación de cooperativas, la mejora de las técnicas agrícolas y el fortalecimiento del tejido social en zonas rurales.

Además, estos programas contribuyen a la sostenibilidad y al cuidado del medio ambiente, ya que los estudiantes aprenden prácticas de gestión de desechos, uso eficiente del agua y técnicas de alimentación sostenible. Esto ayuda a reducir la huella ambiental de esta actividad y forma parte de una formación que responde a la creciente demanda global de prácticas agrícolas y ganaderas más ecológicas.

El trabajo presentado por el grupo tiene como objetivo determinar de qué manera el Programa de crianza porcina impacta en el aprendizaje sostenible de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Agropecuaria de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú). A través de un estudio preexperimental, se evidenció que existen diferencias significativas entre el pretest y el postest en relación con el aprendizaje. Por lo tanto, el programa de crianza en cerdos

tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de agropecuaria y nutrición.

Un trabajo relacionado es el de Miranda et al. (2022), quienes diseñaron un sistema de talleres de capacitación para productores de cerdo del Consejo Popular Minas de Matahambre en Cuba. Los resultados mostraron que solo el 40% de las actividades cumplían con facilitar un cambio real en los productores, mientras que únicamente el 20% respondía a las necesidades y cumplía con su función educativa y práctica.

Otra investigación que resalta la necesidad de programas de crianza de cerdos es la de Alarcón et al. (2021), quienes realizaron una revisión sistemática describiendo algunos sistemas disponibles para el análisis de riesgos y la evaluación de la bioseguridad. Además, analizaron los elementos que influyen en la implementación exitosa de un plan de bioseguridad en una granja porcina, con el objetivo de evitar la transmisión de enfermedades tanto dentro de la explotación como entre explotaciones. Esto requiere una comprensión de la epidemiología de las enfermedades que se deben prevenir, conocimiento que no siempre está disponible; sin embargo, dado que las formas de transmisión de patógenos son limitadas, es factible llevar a cabo acciones efectivas incluso con algunas lagunas en el conocimiento.

Como se puede apreciar, este programa de crianza de cerdos para estudiantes de la Licenciatura en Educación Agropecuaria de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú), es una herramienta educativa de gran valor. Ayuda a formar profesionales competentes y responsables, conscientes del bienestar animal y de la sostenibilidad. Además, fortalece el compromiso con el desarrollo rural y promueve una visión más integral y profesional.

Los resultados obtenidos demuestran una mejora sustancial en el nivel de aprendizaje de los estudiantes tras la implementación del Programa de Crianza Porcina. Antes de la intervención, predominaban niveles bajos y moderados de desempeño; sin embargo, después del programa, todos los estudiantes se ubicaron en niveles moderado y aceptable, lo que evidencia un progreso significativo en su formación



académica y técnica. Este cambio positivo se refuerza con los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas, las cuales muestran diferencias significativas entre los puntajes del pretest y postest. En particular, los valores de significancia ($p < 0.05$) obtenidos mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon ratifican el impacto del programa en el aprendizaje de los participantes.

Dado que los datos no presentaron una distribución normal, se optó por utilizar pruebas no paramétricas, como el test de Wilcoxon, lo cual fue metodológicamente adecuado y permitió validar con rigor los efectos de la intervención educativa. El programa también favoreció el desarrollo de competencias prácticas en los estudiantes, integrando conocimientos teóricos con la aplicación directa en contextos reales. Ámbitos como el manejo animal, la bioseguridad, el bienestar porcino y la sostenibilidad agropecuaria fueron fortalecidos durante su participación, potenciando su preparación profesional y capacidad de respuesta ante los desafíos del entorno rural.

Además, se destaca la contribución del programa al desarrollo rural sostenible, promoviendo el emprendimiento, la gestión técnica responsable y el vínculo entre universidad, comunidad y territorio. Esta experiencia formativa no solo mejoró el rendimiento académico, sino que también despertó una conciencia crítica en torno al bienestar animal y a las prácticas agropecuarias ambientalmente responsables. En conjunto, los datos recopilados y analizados constituyen evidencia empírica sólida de que el programa promovió un aprendizaje sostenible, pertinente y transformador, alineado con las necesidades actuales de la educación agropecuaria y los compromisos sociales del sistema universitario.



CONCLUSIONES

La formación agropecuaria en crianza porcina debe responder a los desafíos contemporáneos del sector, en los cuales la bioseguridad, la sostenibilidad y el bienestar animal constituyen pilares fundamentales para garantizar la productividad responsable y la salud pública. Frente a las complejidades y riesgos que presenta la producción porcina actual, la integración de protocolos rigurosos de bioseguridad con un enfoque sostenible y ético es imprescindible para enfrentar problemáticas sanitarias, ambientales y sociales.

Las experiencias internacionales y nacionales evidencian que solo mediante un aprendizaje activo, contextualizado y comprometido, que articule teoría y práctica, es posible formar profesionales capaces de innovar y gestionar sistemas porcinos resilientes y responsables, contribuyendo así a la seguridad alimentaria, el desarrollo rural integral y la conservación ambiental en los territorios.

La integración de teoría, práctica y ética en la formación agropecuaria es esencial para responder a los desafíos multidimensionales que enfrenta el sector rural en el contexto actual. La educación agropecuaria con un enfoque de aprendizaje sostenible permite formar profesionales que no solo dominan competencias técnicas, sino que también poseen una conciencia crítica y ética sobre la gestión responsable de los recursos naturales, el bienestar animal y el impacto social de la producción.

El aprendizaje sostenible, entendido como un proceso continuo, inclusivo y transformador, promueve competencias duraderas y transferibles que capacitan a los estudiantes para actuar como agentes de cambio en sus comunidades y territorios rurales. La incorporación de metodologías participativas y vivenciales facilita el desarrollo de habilidades socioemocionales y técnicas, fomentando la innovación y la gestión responsable en sistemas agropecuarios.





La educación agropecuaria debe integrar de manera armoniosa la teoría, la práctica y la ética dentro de un marco de sostenibilidad integral, pues ello contribuye de forma decisiva a la seguridad alimentaria, la conservación ambiental y el desarrollo rural sostenible. Los programas formativos que adoptan esta visión resultan fundamentales para preparar profesionales competentes, capaces de impulsar sistemas productivos resilientes, equitativos y sostenibles, alineados tanto con los objetivos globales de desarrollo sostenible como con las necesidades específicas de los territorios locales.

El Programa de Crianza Porcina desarrollado en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle de Perú ejemplifica cómo un modelo pedagógico activo, experiencial y situado puede cerrar la brecha entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica, mejorando la pertinencia y la calidad de la formación. Su enfoque integral, que incluye bioseguridad, sanidad, bienestar animal, gestión ambiental y registro técnico, fortalece la capacidad de los futuros profesionales para enfrentar retos reales del sector porcino con criterios técnicos actualizados y compromiso ambiental.

El Programa de Crianza Porcina implementado en la Licenciatura en Educación Agropecuaria de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú) ha demostrado ser una estrategia formativa eficaz para fortalecer el aprendizaje sostenible de los estudiantes. Los resultados del estudio pre-experimental evidencian una mejora significativa en los niveles de conocimiento y competencias técnicas, éticas y ambientales tras la intervención educativa.

Antes de la aplicación del programa, los estudiantes presentaban niveles bajos y moderados de aprendizaje sobre producción porcina, con limitaciones para trasladar la teoría a la práctica. Posteriormente, se observó un incremento sustancial en la comprensión y aplicación de los contenidos, alcanzando niveles moderados y aceptables, lo que confirma la efectividad del enfoque pedagógico basado en el aprendizaje experiencial, contextualizado y activo.

El programa contribuyó a cerrar la brecha entre teoría y práctica, integrando protocolos rigurosos de bioseguridad,

manejo sanitario, bienestar animal, gestión ambiental y registro técnico. Esto permitió a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y criterios técnicos sólidos para una producción porcina responsable, segura y sostenible, alineada con las exigencias actuales del sector agropecuario.

Asimismo, el impacto del programa trasciende el ámbito académico, promoviendo la conciencia crítica sobre el bienestar animal, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo rural integral. La formación recibida impulsa el emprendimiento y la vinculación con comunidades rurales, favoreciendo la transferencia tecnológica y la innovación en el sector.

Finalmente, la aplicación de instrumentos estadísticos adecuados confirmó la validez y significancia de los avances en el aprendizaje, consolidando este programa como una herramienta educativa valiosa que responde a las necesidades formativas y productivas del entorno local, y que prepara profesionales competentes, responsables y comprometidos con un desarrollo agropecuario sostenible y ético.



- Agriculture and Horticulture Development Board. (2017). Water for Pigs: A producer's guide. Agriculture and Horticulture Development Board. AHDB. <https://ahdb.org.uk/water-supply-problems-a-guide-for-livestock-farms>
- Alarcón, L. V., Allepuz, A., & Mateu, E. (2021). Biosecurity in pig farms: A review. *Porcine Health Management*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40813-020-00181-z>
- Altieri, M. A. (2018). Agroecology: The science of sustainable agriculture. CRC Press.
- Bolagay, M. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una granja porcícola semi intensiva para la crianza de cerdos de engorde. Perucho*. (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador.
- Brumm, M. (2006). Water Systems for Swine Facilities. University of Nebraska–Lincoln Extension.
- Cano, E. (2015). La evaluación por competencias en la educación superior. Narcea.
- Carpio Huaynapata, I. A. (2019). *Caracterización de la producción de cerdos de crianza traspatio de la provincia de Arequipa, 2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María.
- Congreso de la República de Colombia. (2022). Ley No 2183. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/LEY%202183%20DEL%206%20DE%20ENERO%20DE%202022.pdf>
- Eadie, J. (2023). Los 20 países con mayor consumo de carne de cerdo. <https://www.swineweb.com/latest-swine-news/top-20-countries-with-the-highest-pork-consumption/>





- Gan Long, C. (2020). *Comportamiento espacial y temporal de los casos positivos de enfermedades porcinas reportados a través de los boletines epidemiológicos semanales del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Perú durante el periodo 2010–2018*. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Gleason Rodríguez, M. A., & Rubio, J. E. (2020). Implementación del aprendizaje experiencial en la universidad, sus beneficios en el alumnado y el rol docente. *Revista Educación*, 44(2), 279–298. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40197>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2016). Las buenas prácticas ganaderas en la producción porcícola. ICA. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2258/44961_60379.pdf
- Iowa State University. (1995). Watering Systems for Grazing Livestock. https://extension.usu.edu/rangelands/files/Watering_Systems_Livestock.pdf
- Jurado Mejía, A. G., & Hernández Londoño, C. E. (2023). Educación ambiental y producción agropecuaria sostenible: Una estrategia para la seguridad alimentaria. *Ánfora*, 30(55), 105–141. <https://www.redalyc.org/journal/3578/357875874007/357875874007.pdf>
- Kolb, D. (2015). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2nd ed.). Pearson.
- Kouam, M. K., Jacouba, M., & Moussala, J. O. (2020). Management and biosecurity practices on pig farms in the Western Highlands of Cameroon (Central Africa). *Veterinary Medicine and Science*, 6(1), 82–91. <https://doi.org/10.1002/vms3.211>
- Macetas, Y. (2021). *Diagnóstico de la producción de porcinos (Sus scrofa domesticus) en el distrito de Pichanaqui-Chanchamayo*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú.

Martínez Gamba, R., & Ramírez Hernández, G. (2021). Evaluación de las condiciones predisponentes a enfermedades en granjas porcinas a pequeña escala en un ambiente urbano en el noroeste de la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 932–943. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.5178>

Milera Rodríguez, M. de la C., & Santana Martínez, I. M. (2022). Manejo agroecológico sostenible de la producción porcina en el trópico. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 26(1), 190–219. <https://doi.org/10.53897/RevAIA.22.26.25>

Miranda Izquierdo, R., Mainegra Fernández, D., & Miranda Izquierdo, J. (2020). La producción porcina familiar: experiencias en la capacitación desde el Centro Universitario Municipal. *Revista Cooperativismo y Desarrollo*, 8(2), 329–348. Recuperado de <http://coodes.upr.edu/cu/index.php/coodes/article/view/306>

Nápoles, M. de la T. (2016). *Producción porcina con enfoque agroecológico y sostenible*. <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Produccion%20porcina%20con%20enfoque%20agro%20ecologico%20y%20sostenible.pdf>

National Research Council. (2012). *Nutrient requirements of swine* (11th rev. ed.). The National Academies Press.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423_spa

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). Educación para el Desarrollo Sostenible. Hoja de ruta. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896>

Organización Mundial de la Salud. (2005). Bioseguridad. <https://www.emro.who.int/health-topics/biosafety/index.html>

Organización Mundial de Sanidad Animal. (2017). El bienestar animal: una ventaja para la industria ganadera. Boletín 1. <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/bull-2017-1-esp.pdf>





- Pandolfi, F., Edwards, S. A., Maes, D., & Kyriazakis, I. (2018). Connecting different data sources to assess the interconnections between biosecurity, health, welfare, and performance in commercial pig farms in Great Britain. *Frontiers in Veterinary Science*, 5.. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00041>
- Patience, J. F. (2012). *Feed Efficiency in Swine*. Wageningen Academic Publishers.
- Piaget, J. (1972). *La epistemología genética*. Siglo XXI Editores.
- Pulido-Villamarín, A., Castañeda-Salazar, R., Márquez-Hernández, A., Martínez-Rodríguez, J., Martínez-Triana, D., & Palencia-Sánchez, F. (2022). Factores de riesgo asociados a las enfermedades zoonóticas derivadas de la producción porcícola: Una revisión exploratoria. *Revista de Investigación Veterinaria del Perú*, 33(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i2.22591>
- Rauw, W. M., Rydhmer, L., Kyriazakis, I., Øverland, M., Gilbert, H., Dekkers, J. C., Hermes, S., Bouquet, A., Gómez Izquierdo, E., Louveau, I., & Gomez-Raya, L. (2020). Prospects for sustainability of pig production in relation to climate change and novel feed resources. *Journal of the science of food and agriculture*, 100(9), 3575–3586. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10338>
- Rivera-Benítez, J. F., Luz-Armendáriz, J. D., Gómez-Núñez, L., Diosdado Vargas, F., Escatell Socci, G., Ramírez-Medina, E., et al. (2021). Salud porcina: historia, retos y perspectivas. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(Supl. 3), 149–185. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5879>
- Rojas Rivera, R. (2021). Prevalencia de cisticercosis en porcinos de la provincia de Tambopata, Perú. *Revista de Medicina Veterinaria*, (42). <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss42.9>
- Rotecna. (2025). Buenas prácticas y tecnología para una producción porcina sostenible. <https://www.rotecna.com/blog/buenas-practicas-y-tecnologia-para-una-produccion-porcina-sostenible/>

- Salazar de la Rosa, N. I. (2018). *Manejo de residuos sólidos en las empresas alimentarias* (Trabajo monográfico). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Zegarra, P. (2019). *Caracterización de la producción porcina de crianza traspatio en la provincia de Camaná*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María.



Anexo 1. Instrumentos aplicados en el pre-experimento para ambas variables.

I.- BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS

1.- ¿Qué estrategias implementarías para gestionar los riesgos asociados a la crianza porcina?

- a) Bioseguridad
- b) Monitoreo de salud
- c) Manejo de instalaciones
- d) Todas las anteriores

2.- ¿Cuáles son las medidas que se deben tomar para proteger el ambiente en un criadero de cerdos?

- a) Control de entrada y salida de los cerdos
- b) El mejoramiento genético de las razas de cerdos
- c) El control de olores y gases
- d) El control sanitario

3.- ¿Qué aspectos considerarías al formular un proyecto de crianza porcina?

- a) La temperatura y la humedad relativa
- b) El estudio de mercado
- c) La cercanía a los centros comerciales
- d) Las preferencias al tipo de carne

4.- ¿Por qué es importante capacitar al personal que trabaja en un criadero de cerdos?

- a) Para que pueda enseñar a los estudiantes
- b) Para que conozca las razas de cerdos
- c) Para que exista una eficiencia operativa
- d) Para evitar mortalidad de los animales



II.- SANIDAD ANIMAL.

5.- ¿Cuál es la importancia de seguir un plan de vacunación en la crianza porcina?

- a) Que no se enfermen con males bacteriales
- b) Que no se enfermen con males virales
- c) Fortalecer su sistema inmunológico y reducir el riesgo de infecciones y enfermedades
- d) Para evitar mortalidad en lechones.

6.- ¿Qué elementos debe incluir un plan sanitario para garantizar la salud de los cerdos?

- a) Control de enfermedades parasitarias
- b) Manejo de enfermedades respiratorias
- c) Monitoreo de la salud
- d) Todos deben ser incluidos

7.- ¿Por qué es necesario aplicar un período de cuarentena a los nuevos cerdos que ingresan al criadero?

- a) Para realizarse un control parasitario
- b) Para cumplir con las normas existentes en el país
- c) Para adaptar a los cerdos al nuevo ambiente en que van a convivir
- d) Todas son importantes para la aplicación de la cuarentena

III.- REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN

8.- ¿Cómo se llevaría un registro adecuado del uso de medicamentos en tu criadero de cerdos?

- a) Con un buen almacenamiento y control de los medicamentos
- b) Que el personal de campo se encargue de la distribución de los medicamentos
- c) Usando los mismos antibióticos
- d) Que se gestione un cuaderno de ocurrencias



9.- ¿Qué información sería importante registrar sobre los reproductores en tu criadero?

- a) Registrar tipos de enfermedades que han tenido los reproductores
- b) Evaluación de la capacidad reproductiva
- c) Evaluación de su alimentación
- d) Registro de agresividad reproductiva

10.- ¿Qué medidas se pueden implementar para controlar el desarrollo y la salud de los lechones?

- a) Control del destete
- b) Control de parásitos
- c) Ambiente adecuado
- d) Todas son medidas que se pueden implementar

III.- MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

11.- ¿Cómo se puede mantener, limpios y libres de plagas, los corrales de tu criadero de cerdos?

- a) Usar solo controles químicos
- b) Usar solo controles biológicos
- c) Almacenamiento adecuado de los alimentos
- d) Almacenamiento adecuado de los medicamentos

IV.- NUTRICIÓN ANIMAL.

12.- ¿Qué factores se debe considerar al determinar el requerimiento nutricional de los cerdos?

- a) La edad de acuerdo con la etapa de desarrollo
- b) La tasa de crecimiento
- c) Salud y condición corporal
- d) Todos son factores importantes



13.- ¿Cómo varía la alimentación entre los diferentes grupos de cerdos en el criadero?

- a) Según la edad
- b) Según las razas de porcinos presentes en los criaderos
- c) Según los insumos que estén a su alcance
- d) Según las condiciones económicas del criador.

14.- ¿Qué tipo de sistema de alimentación se considera más adecuado para el criadero de cerdos?

- a) Sistema de alimentación con forrajes y al pastoreo
- b) Sistema de alimentación de acceso libre
- c) Sistema de alimentación controlada
- d) Sistema de alimentación líquida

V.- BIENESTAR ANIMAL.

15.- ¿Por qué es importante garantizar una adecuada disponibilidad de agua para los cerdos?

- a) Porque permite la mejor digestión y absorción de los alimentos.
- b) Porque permite la regulación térmica de los cerdos.
- c) Porque asegura que los cerdos estén hidratados.
- d) Todas las mencionadas afirmaciones son correctas.

16.- ¿Cuál es la importancia de proporcionar suficiente espacio para el traslado de los cerdos?

- a) Mejora las buenas prácticas de manejo.
- b) Reduce el estrés de los animales.
- c) Evita que los cerdos suden.
- d) Evita alta mortalidad en el transporte.

17.- ¿Cómo se determina la cantidad adecuada de cerdos por corral para asegurar su bienestar?

- a) De acuerdo con el comportamiento agresivo del cerdo
- b) De acuerdo con el número de bebederos



- c) De acuerdo con su comportamiento social
- d) De acuerdo cómo caen los rayos solares

VI.- INSTALACIONES

18.- ¿Cuáles son las principales medidas que se deben tomar para proteger el lugar donde se ubicará el criadero de cerdos?

- a) Zonificación adecuada
- b) Evaluación ambiental
- c) Protección de recursos naturales
- d) Las tres son importantes medidas para la protección de la ubicación de las granjas.

19.- ¿Qué factores se deben considerar al elegir la ubicación ideal para un criadero de cerdos?

- a) Acceso a servicios básicos
- b) Que la temperatura bordee los 25 o C
- c) Que sea un clima húmedo
- d) Que tenga insumos agrícolas muy cercanos

20.- ¿Qué características debería tener el diseño de las instalaciones de un criadero de cerdos para garantizar un ambiente saludable?

- a) Espacio adecuado
- b) Buen drenaje
- c) Seguridad y manejo
- d) Todas son importantes para el diseño de instalaciones de granjas porcinas.



Javier Francisco Casimiro Urcos



Doctor en Ciencias de la Educación con especialidad en Investigación y Gestión Educativa, y Médico Veterinario egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Ha realizado estudios posdoctorales en Investigación Cualitativa en la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina); así como en Didáctica de la Investigación por la Universidad Autónoma España de Durango (México) y la Universidad Juan N. Corpas (Colombia), consolidando un perfil académico interdisciplinario y metodológicamente sólido. Actualmente se desempeña como docente ordinario auxiliar a tiempo completo en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”. Cuenta con más de doce años de experiencia docente en las áreas de Tecnología Médica y Ciencias de la Salud, en instituciones privadas de prestigio como la Universidad Norbert Wiener y la Universidad San Juan Bautista. Su labor académica se articula con una destacada trayectoria como asesor de tesis y proyectos de investigación a nivel de pregrado y posgrado, promoviendo trabajos con alto rigor científico y relevancia social. Desde 2023, integra el Registro Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (RENACYT) como Docente Investigador, distinción otorgada por el CONCYTEC en reconocimiento a su activa contribución en la generación y difusión del conocimiento.



Valeriano Rubén Flores Rosas



Doctor en Educación y Magíster en Administración de la Educación por la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Es Licenciado en Educación con mención en Agropecuaria y Bachiller en Ciencias de la Educación por la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, Perú. Ha realizado dos segundas especialidades: una en Gestión y Didáctica de Programas de Educación a Distancia en la Pontificia Universidad Católica del Perú y otra en Educación Primaria en la Universidad Nacional Federico Villarreal. Asimismo, ha participado en diplomados en Educación Ambiental y en Neurociencias y Pedagogía. Su formación continua se complementa con la participación en congresos y seminarios especializados. Con una trayectoria profesional de más de cuatro décadas, ha ejercido como docente en instituciones como la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar de Breña (1978-1983), los planteles de aplicación de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en Perú (1984-1990) y la propia Universidad desde 1991 hasta la actualidad. Desde 2004 se desempeña también como docente en la Escuela de Posgrado de la misma universidad. Ha ocupado cargos académicos de relevancia, tales como: Director del Departamento Académico de Agropecuaria y Desarrollo Sustentable, Director de Estudios de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición, Coordinador Académico de la Sección de Maestría y Doctorado de la Escuela de Posgrado, y Decano de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición (2021-2024). Es autor de múltiples publicaciones académicas, entre las que destacan: Aplicación de un módulo para elaborar los proyectos de investigación en la Escuela de Posgrado de la Universidad. Además, ha publicado diversos artículos en revistas académicas indexadas.



Daniel Alcides Herrera Flores



Doctor en Ciencias de la Educación y Magíster en Tecnología Educativa, con sólida formación especializada en autoevaluación y acreditación universitaria, diseño y financiamiento de proyectos productivos, docencia en educación superior, neurociencias aplicadas a la pedagogía y educación ambiental orientada al desarrollo sostenible de los humedales costeros. Con una trayectoria de más de 25 años en la docencia universitaria, ha impartido clases en programas de pregrado y posgrado en instituciones estatales y privadas, destacándose también como asesor y jurado de tesis para la obtención de títulos profesionales de licenciatura y maestría. Ha ejercido importantes funciones académicas en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en Perú; desempeñándose como director de la Escuela Profesional de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición, director de la Escuela Profesional de Agropecuaria y Desarrollo Sostenible, Director del Departamento Académico de Agropecuaria y Desarrollo Sostenible, Coordinador de prácticas preprofesionales, Coordinador del Instituto de Investigación de su Facultad y Miembro de la Comisión de Currículo de la universidad. Asimismo, ha sido responsable de proyectos de inversión académica en representación de su escuela profesional. Su producción científica incluye la autoría y coautoría de textos universitarios y artículos publicados en revistas científicas indexadas.



Marcelino Marcos Pablo Meza



Doctor en Ciencias de la Educación. Magíster en Docencia Universitaria y Magíster en Educación Matemática. Licenciado en Informática Educativa y Licenciado Profesional en Educación, con especialización en los programas de estudios de Agropecuaria y Matemática. Posee una sólida formación complementaria en investigación y sostenibilidad, respaldada por diplomados internacionales y especializados en Investigación Cualitativa (UNE), Vulnerabilidad frente al Cambio Climático, Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental, otorgados por CENAM-Perú. Se desempeña como docente ordinario del Departamento Académico de Agropecuaria y Desarrollo Sostenible (DAADS), de la Facultad de Agronomía y Nutrición (FAN) de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” (UNE) en Perú. A nivel institucional, ejerce como Coordinador de Gestión de la Calidad y del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la FAN-UNE. Además, coordina la Cooperación Nacional e Internacional de la Facultad y forma parte activa de la Comisión de Currículo del Programa de Estudios en Educación con especialidad en Agropecuaria. Ha sido ponente en eventos internacionales. En el ámbito académico-investigativo, participa activamente como asesor de tesis, revisor de proyectos y trabajos de investigación, y jurado evaluador en sustentaciones de pregrado y posgrado, contribuyendo al fortalecimiento de la formación científica y profesional de nuevos investigadores.



Lucila Amelia De La Cruz Rojas



Doctora en Educación, Magíster en Ciencias de la Educación y Licenciada en Educación con especialidad en Química y Biología. Cuenta, además, con una segunda especialidad en Estadística Aplicada a la Investigación, lo que refuerza su perfil como investigadora con enfoque metodológico riguroso. Ha complementado su formación con diplomados en investigación científica, acreditación universitaria, currículo y docencia, y está acreditada como auditora interna por el Instituto de Calidad de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Con más de 20 años de experiencia en el ámbito de la educación superior, se ha desempeñado como docente en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” (UNE), donde también ha integrado comités de calidad y ha liderado procesos curriculares en el marco de la acreditación institucional. Su labor académica incluye la coordinación de talleres de tesis y la asesoría de investigaciones en pregrado y posgrado. Su producción intelectual abarca temas de sostenibilidad, ciencia, innovación educativa y metodologías activas, con publicaciones indexadas en Scopus y en revistas académicas de alto impacto, en las que aborda problemáticas educativas contemporáneas desde enfoques cualitativos y cuantitativos. Ha sido ponente en diversos eventos académicos nacionales e internacionales, destacando por su compromiso con la mejora continua de la calidad educativa y la implementación de modelos por competencias en la formación docente.



Ligia Isaida Rosaura Gutiérrez Deza



Ingeniera Agrónoma egresada de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), con Doctorado en Ciencias Agronómicas por la Facultad de Agronomía de Gembloux, Bélgica. Posee dos maestrías: una en Mejoramiento Genético de Plantas por la UNALM y otra en Docencia Universitaria, cursada en el Instituto Pedagógico Iberoamericano Caribeño (Cuba). Además, ha realizado estudios posdoctorales en Investigación Científica en Colombia. Cuenta con más de 25 años de experiencia en la docencia universitaria, tanto a nivel de pregrado como de posgrado, en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” (UNE-EGV) y en la UNALM. Ha impartido cátedras en áreas clave como investigación, estadística, genética, biología y ecología. Ha ejercido funciones de liderazgo académico e institucional, entre ellas: Directora de la Unidad de Maestría y Doctorado, Directora de la Oficina de Cooperación Técnica y Directora del Departamento Académico en la UNE-EGV. En 2018, fue designada Vicepresidenta de Investigación de la Universidad Autónoma de Huanta. Actualmente se desempeña como Decana de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.



El libro presenta el Programa de Crianza Porcina: Enfoque integral para el aprendizaje sostenible, desarrollado en la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” (Perú). Frente a las persistentes brechas entre la teoría y la práctica en la formación agropecuaria, este programa propone una estrategia educativa innovadora que integra de manera coherente bioseguridad, bienestar animal, gestión ambiental y ética profesional, orientada a fortalecer competencias técnicas, sociales y ambientales en los estudiantes. Mediante metodologías activas, participativas y experienciales, el programa promueve un aprendizaje inclusivo, significativo y perdurable, en el cual los futuros profesionales no solo adquieren conocimientos técnicos, sino que también desarrollan una conciencia crítica sobre la producción porcina sostenible y su impacto social y ambiental. Esta formación integral permite a los estudiantes convertirse en agentes de cambio capaces de intervenir responsablemente en sus comunidades y en el sector agropecuario. El texto aborda los principales desafíos sanitarios, éticos y ambientales de la producción porcina contemporánea, resaltando la importancia de aplicar protocolos actualizados y buenas prácticas que contribuyan a la seguridad alimentaria y al desarrollo rural sostenible. Además, presenta evidencia empírica del impacto positivo del programa en el desempeño académico y profesional de los estudiantes. Finalmente, esta propuesta educativa constituye un aporte significativo a la innovación pedagógica agropecuaria, alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y destaca la necesidad de una formación que articule teoría, práctica y ética para enfrentar los retos complejos del sector agropecuario en un contexto local y global.



ISBN:978-1-968794-06-4



9 781968 794064 >