

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS PARA EL DESARROLLO  
SUSTENTABLE CON MENCIÓN EN ECONOMÍA DE LA  
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD DE  
LA GANADERÍA LECHERA EN LA MICROCUENCA  
DEL RÍO NUPE, HUÁNUCO, 2022**

**Autor:**

**M.Sc. Juan Choque Ticacala**

**Asesor:**

**Dr. Raúl Rabanal Oyarce**

**Registro (...)**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2023**

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



## ANEXO 6

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

#### 1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes):

CHOQUE TICACALA JUAN

DNI N°: 25429889

Correo electrónico: Juan.choque@unas.edu.pe

Nombre de la Maestría ( )/Doctorado (X):

CIENCIAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

#### Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes):

\_\_\_\_\_

DNI N°: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Nombre de la Maestría ( )/Doctorado ( ):

\_\_\_\_\_



#### 2. Título de la tesis para obtener el grado académico de Maestro ( ) / Doctor (X)

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD DE LA GANADERÍA LECHERA EN LA MICROCUENCA DEL RÍO NOPE, HUÁNCOCO, 2022.

#### 3. Datos de Asesor

Apellidos y nombres: RABANAL OYARCE, RAÚL

DNI, Pasaporte, C.E N°: 33432096

ORCID: 0000-0007-0681-0963

#### Datos de Co-Asesor

Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_

DNI, Pasaporte, C.E N°: \_\_\_\_\_

ORCID: \_\_\_\_\_

#### 4. Campo del conocimiento según Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE, por favor ingresar al siguiente link

[https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde\\_ford.html](https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html)

4.02.00 - Ciencia animal, Ciencia de Productos Lácteos.

#### 5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el autor o autores señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.



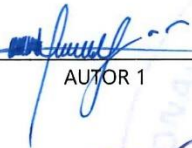
6. Autorización de publicación

Los titulares de los derechos de autor otorgan a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

En caso de que el trabajo haya terminado en la obtención de patente, los titulares autorizan la publicación solamente del resumen o abstract de la patente, por un periodo de \_\_\_\_\_, al término de dicho periodo, se autoriza la publicación total del trabajo.

Chachapoyas, 04 de Marzo de 2024



  
AUTOR 1

\_\_\_\_\_  
AUTOR 2

  
ASESOR

\_\_\_\_\_  
CO-ASESOR

## **DEDICATORIA**

A dios, por permitirme culminar una etapa más de vida, sus bendiciones y guiar mi camino y por estar conmigo en cada paso que doy, fortalecer mi corazón y mi mente.

A mis padres, José e Hipólita, por su bendita bondad a quienes estaré eternamente agradecido. Desde el más allá, iluminan mi camino.

A mi esposa Milkar y a mis hijos Piero Daniel, Diego Bruno, Cindy Katherine, Diana Luz, y Antonio con cariño y amor que son mi fortaleza.

A todas aquellas personas que, de una forma u otra, formaron parte de este camino a pesar de las adversidades.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, y Universidad Nacional Agraria de la Selva por las enseñanzas brindada y el apoyo económico.

Al Dr. Raúl Rabanal Oyarce, por sus conocimientos, orientaciones y dedicación importante para la realización de la investigación.

A los Ings. Uriel Aldava y Elder Inocente por el apoyo en la corrida del análisis estadístico y trabajo de campo.

A los productores ganaderos de la microcuenca del río Nupe- Huánuco, por su colaboración desinteresada y por su labor en el mantenimiento de este sistema ganadero tan importante para la región Huánuco.

A mis compañeros del doctorado de la UNTRM y a mis colegas de la UNAS, por su compañerismo.

Muchas Gracias.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO  
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**Ph.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA**  
**Rector**

**Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES**  
**Vicerrector Académico**

**Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA**  
**Vicerrectora de Investigación**

**Dr. EFRAÍN MANUELITO CASTRO ALAYO**  
**Director de la Escuela de Posgrado**

## JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



---

Dr. Cesar Hugo García Torres  
**Presidente**



---

Dr. Carlos Alberto Hinojosa Salazar  
**Secretario**



---

Dra. Mariel del Rocío Chotón Calvo  
**Vocal**

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 3

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis ( )/Tesis (x)/Tesis en formato de artículo científico ( ) titulado:

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD DE LA GANADERÍA LECHERA EN LA MICROCUENCA DEL RÍO NUPE, HUÁNUCO, 2022.

presentado por el Aspirante JUAN CHOQUE TICACALA para obtener el Grado Académico de Maestro ( )/Doctor (x) en CIENCIAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE de la Escuela de Posgrado de la UNTRM, hacemos constar que después de revisar la originalidad del Proyecto de Tesis ( )/Tesis (x)/Tesis en formato de artículo científico ( ) con el software de prevención de plagio **Turnitin**, verificamos:

- De acuerdo con el informe de originalidad, el Proyecto de Tesis ( )/Tesis (x)/Tesis en formato de artículo científico ( ) tiene 16 % de similitud, que es menor al 25% permitido en la UNTRM.
- La persona responsable de someter el trabajo al software de prevención de plagio **Turnitin** fue: DR. CÉSAR HUGO GARCÍA TORRES, y pertenece al área ( ) / oficina ( ) / dependencia ( x ) de FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS.



SE ADJUNTA:

- Resultado del informe del software **Turnitin**.

Chachapoyas, 12 de DICIEMBRE del 2023

PRESIDENTE

Nombres y apellidos: DR. CÉSAR HUGO GARCÍA TORRES.  
DNI: 16643245

VOCAL DRA:

Nombres y apellidos: MARIEL DEL ROCÍO CHOTÓN CALVO.  
DNI: 18174546

SECRETARIO

Nombres y apellidos: DR. CARLOS ALBERTO HINOSOSA SALAZAR.  
DNI: 33358820

OBSERVACIONES:

.....  
.....



# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 5

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la UNTRM - Chachapoyas, el día 19 de NOVIEMBRE del año 2023, siendo las 15:30 horas, el Aspirante JUAN CHOQUE TICACALA, cuyo asesor es DR. RAÚL RABANAL OYARCE, defiende en sesión pública presencial la Tesis titulada: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD DE LA GANADERÍA LECHERA EN LA MICROCUENCA DEL RÍO NUPE, HUÁNUCO, 2022. para obtener el Grado Académico de Maestro ( ) / Doctor (x) en CIENCIAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, conformado por:

Presidente: DR. CÉSAR HUGO GARCÍA TORRES.

Secretario: DR. CARLOS ALBERTO HINOJOSA SALAZAR.


Vocal: DRA. MARIEL DEL ROCÍO CHOTÓN CALVO


Luego de la sustentación y absueltas las preguntas del Jurado Evaluador se procedió a la calificación individual y secreta, teniendo el resultado de:


Aprobada (x)/Desaprobada ( ) por Unanimidad (x)/Mayoría ( ).

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación, se levanta la sesión.

Siendo las 16:55 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis.

  
PRESIDENTE DR:  
Nombres y apellidos: CÉSAR HUGO GARCÍA TORRES.  
DNI: 16643245

  
VOCAL DRA:  
Nombres y apellidos: MARIEL DEL ROCÍO CHOTÓN CALVO.  
DNI: 18174540

  
SECRETARIO DR:  
Nombres y apellidos: CARLOS ALBERTO HINOJOSA SALAZAR.  
DNI: 33958820

## ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS .....	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	ix
ÍNDICE.....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. MATERIAL Y MÉTODOS .....	28
III. RESULTADOS .....	38
IV. DISCUSIÓN.....	66
V. CONCLUSIONES.....	81
VI. RECOMENDACIONES .....	8383
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	84
ANEXOS .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de Variables.....	32
Tabla 2. Perfiles cualitativos de los productores ganaderos de leche en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022.....	38
Tabla 3. Perfiles cuantitativos de las unidades de producción familiar bovina en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022. ....	39
Tabla 4. Confirmación de la validez convergente y la fiabilidad del modelo de medida de nivel inicial. ....	44
Tabla 5. Criterio de Fornell y Larcker del modelo de medida de primer orden. ....	46
Tabla 6. Validez discriminante del modelo teórico HTMT del nivel inicial de medición. ....	47
Tabla 7. Criterio de las cargas cruzadas del modelo de medida de primer orden. ....	48
Tabla 8. Validez convergente y confiabilidad del modelo de medida de primer orden reespecificado. ....	51
Tabla 9. Criterio de Fornell y Larcker del modelo de medida de primer orden reespecificado. Validez discriminante y las correlaciones entre variables. ....	52
Tabla 10. Criterio de la razón del heterorrazgo entre el monorrazgo del modelo de medida de primer orden reespecificado.....	53
Tabla 11. Criterio de las cargas cruzadas del modelo de medida de primer orden reespecificado. ....	54
Tabla 12. Validez discriminante, validez convergente y confiabilidad del modelo de medida de segundo orden. ....	57
Tabla 13. Cálculo del VIF en el modelo de las hipótesis específicas. ....	58
Tabla 14. Estimación del coeficiente path y $R^2$ ajustado en el modelo de la hipótesis general .....	58
Tabla 15. Significancia estadística de los coeficientes path del modelo estructural y prueba de las hipótesis específicas. ....	60
Tabla 16. Evaluación del nivel del tamaño del efecto, coeficiente de determinación $R^2$ ajustado, y relevancia predictiva, en el modelo de las hipótesis específicas....	63
Tabla 17. Resumen descriptivo de las puntuaciones transformadas de la Innovación Tecnológica y sus dimensiones.....	63
Tabla 18. Resumen descriptivo de las puntuaciones transformadas de la Competitividad y sus dimensiones. ....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la microcuenca del río Nupe, comprende los distritos de Queropalca, Baños y Rondos, Provincia Lauricocha, región Huánuco.....	28
Figura 2. Especificación del modelo de medida de primer orden para las hipótesis específicas .....	40
Figura 3. Especificación del modelo de medida de primer orden para la hipótesis general .....	41
Figura 4. Especificación del modelo estructural.....	42
Figura 5. Modelo de medida de primer orden reespecificado para las hipótesis específicas .....	50
Figura 6. Especificación del modelo de medida de segundo orden.....	56
Figura 7. Estimación del coeficiente path y $R^2$ en el modelo de la hipótesis general. ..	58
Figura 8. Estimación de los coeficientes path y $R^2$ ajustado en el modelo de las hipótesis específicas.....	62

## RESUMEN

Se llevó a cabo un análisis de la relación entre innovación tecnológica y competitividad en la ganadería lechera de la microcuenca del río Nupe, Huánuco. La metodología incluyó una encuesta a 138 productores ganaderos y la implementación del Método de Ecuaciones Estructurales (PL-SEM) con Smart PLS 3.3.2. El estudio se dividió en dos fases: la primera se centró en el desarrollo de un modelo de medida reflexivo, evaluando la validez y fiabilidad de los ítems y constructos. La segunda abordó el modelo estructural, evaluando relaciones entre variables latentes y constructos. Los resultados destacaron una relación significativa ( $p < 0.0001$ ) entre innovación tecnológica y competitividad (coeficiente path de 0.7159,  $R^2$  de 0.5342). También se identificaron relaciones significativas ( $p < 0.001$ ) entre los constructos Sanidad, Mejora Genética y Manejo-Gestión, con coeficientes path de 0.3374, 0.3420 y 0.2592, respectivamente respaldando su influencia en la competitividad. En contraste, Alimentación y Uso de Infraestructura y Equipo no mostraron relaciones significativas ( $p > 0.05$ ) con coeficientes path ( $\beta$ ) de -0.0103 y -0.0123. El modelo en su totalidad presentó un  $R^2$  de 0.5342, con notables tamaños del efecto para los constructos MAGE, SANI y MEGE. La relevancia predictiva ( $Q^2$ ) fue de 0.2719, resaltando la utilidad del modelo como técnica efectiva para validar los constructos.

**Palabras clave:** Ecuaciones estructurales, modelo de medida, variable latente, Microcuenca del Nupe, competitividad, Innovación tecnológica.

## ABSTRACT

An analysis of the relationship between technological innovation and competitiveness in dairy farming in the Nupe River micro-basin, Huánuco, was carried out. The methodology included a survey of 138 livestock producers and the implementation of the Structural Equations Method (PL-SEM) with Smart PLS 3.3.2. The study was divided into two phases: the first focused on the development of a reflective measurement model, evaluating the validity and reliability of the items and constructs. The second addressed the structural model, evaluating relationships between latent variables and constructs. The results highlighted a significant relationship ( $p < 0.0001$ ) between technological innovation and competitiveness (path coefficient of 0.7159,  $R^2$  of 0.5342). Significant relationships ( $p < 0.001$ ) were also identified between the constructs Health, Genetic Improvement and Management-Management, with path coefficients of 0.3374, 0.3420 and 0.2592, respectively, supporting their influence on competitiveness. In contrast, Food and Use of Infrastructure and Equipment did not show significant relationships ( $p > 0.05$ ) with path coefficients ( $\beta$ ) of -0.0103 and -0.0123. The model as a whole presented an  $R^2$  of 0.5342, with notable effect sizes for the MAGE, SANI and MEGE constructs. The predictive relevance ( $Q^2$ ) was 0.2719, highlighting the usefulness of the model as an effective technique to validate the constructs.

**Keywords:** Structural equations, measurement model, latent variable, Nupe Microbasin, competitiveness, technological innovation.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La creciente demanda global de productos de origen animal, especialmente en países en desarrollo, plantea la necesidad de aumentar la producción ganadera para satisfacer este incremento. Este aumento en la producción no solo representa un desafío, sino también una oportunidad para introducir tecnologías más avanzadas e innovación, destacándose el potencial desarrollo de prácticas de ganadería de precisión (Halachmi y Guarino, 2016). Al mismo tiempo, los mercados están aumentando sus demandas en lo que respecta a la trazabilidad y origen de los productos. Las regulaciones comerciales de alimentos se vuelven cada vez más estrictas, lo que resultará en que aquellos que no implementen procesos controlados, con seguimiento detallado y garantía de origen en sus productos, queden excluidos de los mercados de mayor poder adquisitivo (Bragachini (2018).

La ganadería en el Perú es una actividad económica común en las zonas rurales, pero enfrenta desafíos de baja productividad e impacto ambiental. Se requiere un equilibrio tecnológico para lograr niveles sostenibles que beneficien a los productores. La falta de inversiones y acciones administrativas limita su competitividad en un mercado globalizado. La producción de leche, esencial para la fabricación de productos lácteos, experimentó un aumento del 2% en 2018, alcanzando aproximadamente 827 millones de toneladas métricas. Proyecciones de la IFCN sugieren un aumento del 2.3% para 2030, llegando a 1,268 toneladas a nivel mundial. A pesar de ser líderes en producción de leche, India, Estados Unidos, Unión Europea, Pakistán y China enfrentan barreras comerciales, y el comercio internacional de leche representa solo el 8.6% de la producción mundial (FAO, IFCN, 2018).

En el contexto peruano, la producción de leche alcanzó 1.92 millones de toneladas métricas en 2017, situando al país en el puesto 59 a nivel mundial según datos del IFCN (2017). El mercado lácteo en Perú tiene un valor aproximado de US \$1,480 millones, siendo un 20% de este correspondiente a la producción de leche fresca, mientras que el restante se destina a leche evaporada y otros productos lácteos (Bernaola et al., 2019). Se anticipa un crecimiento tanto en la producción de leche como en la demanda en el país, impulsado por un constante aumento en el consumo per cápita, que registra alrededor de 87 kilogramos de leche por persona, con un

aumento anual del 2.9% entre 2007 y 2016 (MINAGRI, 2017). Es importante destacar que, a pesar del incremento en el consumo, Perú aún se sitúa aproximadamente un 27.5% por debajo del nivel recomendado por la FAO. Esto sugiere un potencial de crecimiento del producto que podría beneficiar a los actores involucrados en la cadena de producción láctea.

En el contexto peruano, el 86.0% de la producción lechera proviene de explotaciones ganaderas pequeñas, que cuentan con menos de 10 vacas. Estas pequeñas agrupaciones ganaderas enfrentan desafíos debido a su limitado conocimiento en la gestión de aspectos productivos como la inversión de capital, la gestión de recursos humanos y la aplicación de tecnología. Esta restricción impacta negativamente en su capacidad para ingresar de manera efectiva al mercado nacional e internacional. En lugar de priorizar aspectos empresariales, estas organizaciones centran su atención en cuestiones organizativas, resultando en una baja productividad y rentabilidad en sus operaciones agropecuarias, según el MIDAGRI (2017c). Para mejorar su eficiencia y reducir los costos de producción, estas empresas están optando por la integración vertical y estableciendo barreras de entrada para nuevos competidores (Rojas y Mallqui, 2017). Además, buscan diversificar su producción aprovechando oportunidades en nichos de mercado específicos, según datos del MIDAGRI (2017c).

La competitividad está relacionada con el proceso de la globalización, que afecta significativamente el proceso de desarrollo del sector agropecuario en los países en desarrollo, ya que participa en mayor medida en el mercado de sus productos y agrega valor, socavando las relaciones productivas de intercambio, no sin antes agregando valor a sus productos primarios para aumentar los ingresos de los productores (Giorgis, 2011). Este proceso requiere que las empresas anticipen cada vez más el mandato de su organización para lograr una mayor productividad, a pesar de que para competir necesitan contar con condiciones físicas, legales y regulatorias que contribuyan a disminuir los costos de producción e incrementar la productividad, porque desde la perspectiva de En el entorno interno, las organizaciones pueden aumentar la productividad y ser tecnológicamente exitosas, pero si el entorno externo es contradictorio, el nivel de competitividad será limitado (Rubio y Baz, 2014).



La competitividad se sustenta en la innovación como elemento crucial. Según Porter (1990), la capacidad de una nación para innovar y mejorar determina su competitividad, y las empresas obtienen ventaja competitiva a través de la innovación, junto con el capital humano, es un factor fundamental para la ventaja competitiva de las economías industriales avanzadas. La innovación, entendida como la creación de nuevos productos, servicios o estrategias comerciales, abarca diversas formas, siendo la innovación tecnológica esencial para el desarrollo económico al introducir nuevos productos y procesos técnicos (Zorrilla et al., 2014). Esta categoría de innovación desempeña un papel crucial en la modernización de métodos de producción, contribuyendo significativamente al crecimiento económico de una nación (Mohamed et al., 2022). La innovación implica la implementación de nuevos conocimientos y tecnologías en procesos productivos y sociales, generando ingresos adicionales. Además, Muñoz y Altamirano (2008) destacan que tanto el desarrollo de nuevos productos como modificaciones en procesos benefician la productividad, consolidando la relevancia de la innovación en diferentes aspectos económicos y sociales.

La innovación tecnológica, según Rangel (2016), abarca la mejora de bienes o servicios y la implementación de procesos nuevos o mejorados, no limitándose al ámbito agrícola y siendo esencial para fortalecer la competitividad a diferentes niveles. Este tipo de innovación se basa en el desarrollo de nuevas tecnologías y en combinaciones innovadoras de tecnologías existentes, contribuyendo a elevar la productividad en diversos sectores. De acuerdo con el IICA (2014), implica la incorporación de nuevos conceptos y conocimientos para mejorar la producción y comercialización de bienes y servicios, impulsando el crecimiento empresarial y ofreciendo oportunidades de desarrollo. Según Capriles (1995), la innovación tecnológica implica la implementación de metodologías organizativas para mejorar la producción, cumplir con estándares sanitarios y reducir costos, requiriendo un enfoque de gestión que planifique, coordine, dirija y evalúe el sistema de producción junto con personal capacitado para sincronizar procedimientos.

En el ámbito agropecuario, la adopción de nuevas tecnologías y enfoques de desarrollo por parte de las unidades de producción agraria se define como innovación, siendo clave para mejorar la competitividad del productor agrario y contribuir al progreso del sector (Zamorano, 2015). La importancia de la innovación

se destaca especialmente en las organizaciones de desarrollo agropecuario, asegurando su presencia a largo plazo en el mercado y logrando un crecimiento sostenido. Se resalta la diversidad de modalidades de innovación que agilizan las tareas, enfocándose en la agricultura y ganadería, donde se subraya la necesidad de una adaptación constante mediante cambios en métodos para mejorar eficiencia y productividad. Realizar ajustes significativos en enfoques de trabajo, como recursos y productos, puede potenciar tanto la productividad como el desempeño comercial de las empresas.

Buxadé y Torres (2007) enfatizan la importancia de dimensiones clave en sistemas lecheros, como nutrición, sanidad, manejo y mejoramiento genético, destacando la conexión intrínseca entre el nivel tecnológico y la aplicación de conocimientos en estas áreas. Simultáneamente, Nallar et al. (2017) proponen una visión integral de la producción ganadera, identificando alimentación, nutrición animal, genética y mejoramiento animal, infraestructura adecuada y salud animal como pilares esenciales. Ambos estudios resaltan la interrelación crítica de estos aspectos para el éxito y eficiencia en la producción ganadera, respaldando la importancia de la investigación en áreas estratégicas como sistemas de producción más intensivos, sistemas integrados, nutrición y genética animal. La producción de leche, según Buxadé y Torres (2007) y Nallar et al. (2017), refleja el cuidado a lo largo de la vida productiva de las vacas, con mejoras recientes en genética, nutrición, sistemas de ordeño, instalaciones y programas de salud del rebaño, resultando en notables aumentos en la producción.

La **alimentación** desempeña un papel crucial en la cría de ganado bovino, siendo su necesidad primaria y natural. Tradicionalmente, estos animales se alimentan principalmente de pasto o forraje para satisfacer diversas necesidades. El progreso tecnológico ha introducido nuevas fórmulas alimenticias tanto para ganado de carne como para producción de leche, respondiendo a la creciente demanda. En la producción lechera, las prácticas innovadoras se centran en alimentos concentrados estratégicamente combinados para metas específicas, buscando un rendimiento óptimo en nutrición, especialmente en sistemas basados en pastoreo con desafíos asociados a la cantidad y calidad del forraje (Ossa y Lucía, 2005; Kolver y Muller, 1998; Bargo et al., 2002a; Powell et al., 2010).

El *cuidado sanitario* en las explotaciones ganaderas, a menudo subestimado por pequeños productores, se centra mayormente en problemas económicos. La falta de un calendario sanitario específico, que incluya dosificación, vacunación y control de parásitos externos según sea necesario, es común en muchas comunidades. La bioseguridad se destaca como un componente esencial en todas las granjas lecheras, vinculada a las buenas prácticas de ordeño. Estrategias de prevención y tratamiento en el marco de la bioseguridad buscan reducir enfermedades en estas explotaciones, con la implementación de prácticas adecuadas que no solo incrementan la productividad y optimizan el rendimiento financiero, sino que lo hacen a un costo menor (Álvarez et al., 2010). Estas medidas son cruciales en la prevención de enfermedades infecciosas en el ganado, ofreciendo protección a través de vacunas y prácticas de gestión comunes. En el ámbito productivo, diversas medidas se han introducido para fortalecer el sistema de salud animal, independientemente del nivel técnico involucrado (Luna, 2018).

La *gestión ganadera*, definida como la habilidad de dirigir los recursos para maximizar la producción sin dañar el entorno natural (Buxadé y Torres, 2007), adquiere relevancia en un contexto de ganadería en constante desarrollo tecnológico, donde el cuidado y conducción de animales en entornos rurales son esenciales (McDonald, O., 1993). La gestión eficaz, al integrar avances tecnológicos y mejores prácticas, resulta crucial para el éxito económico y la sostenibilidad a largo plazo. En cuanto a la gestión del ganado, las prácticas varían regionalmente, desde un manejo escaso con pastoreo libre hasta regiones con pastos cultivados en valles interandinos, donde se incluye ordeño, pastoreo y dosificación. Lograr una vaca lactante al año implica un manejo adecuado, controles de salud reproductiva y evaluación precisa, siendo la coordinación esencial para alcanzar el rendimiento deseado en la producción ganadera (De la Vega, 1998).

La mejora de la producción ganadera se logra optimizando el ambiente y perfeccionando el rendimiento genético de los animales. Quispe y Alfonso (2018) definen el *mejoramiento genético* como la selección de animales con un valor genético superior para elevar el promedio de la siguiente generación. Buxadé y Torres (2007) destacan la importancia de sistemas objetivos en la elección genética, con énfasis en prácticas especializadas y objetivas. La selección y cruzamientos requieren conocimiento técnico para maximizar los rendimientos según los

objetivos de producción. La adaptación y elección de razas adecuadas contribuyen a abordar problemas sanitarios y mejorar la eficiencia, optimizando la producción ganadera (Buxadé y Torres, 2007; Quispe y Alfonso, 2018).

Contreras et al. (2002) muestran que la producción de leche está influenciada por factores ambientales, fisiológicos y genéticos. El progreso en la actividad ganadera ha sido significativo gracias a *maquinaria especializada*, como tractores, picadoras de forraje, ordeñadoras mecánicas y dispositivos para la conservación de semen congelado. Además, prácticas avanzadas como la inseminación artificial y el destete prematuro se han incorporado con facilidad gracias a esta maquinaria. La introducción de ordenadores para el control y evaluación del rendimiento animal ha llevado la gestión ganadera a una nueva dimensión tecnológica (Buxadé y Torres, 2007). En sistemas semiestabulados, el establo, utilizado para el descanso y alimentación, se planifica considerando el espacio social necesario para los animales, superando la simple provisión de cubículos (Calleja, 2012).

La innovación tecnológica va más allá de la investigación y desarrollo (I+D), abarcando actividades de mercadeo y la aceptación del mercado (Gallego, 2005). Se enfatiza que una innovación que no obtenga la aceptación del mercado no puede considerarse como tal, sino más bien como una invención. Por lo tanto, asegurar la aceptación del mercado es un ejemplo de lo que implica la gestión de la innovación tecnológica. En el contexto de la producción ganadera, la innovación tecnológica implica la implementación de metodologías organizativas destinadas a mejorar la producción, cumplir con los estándares sanitarios y reducir los costos. Para lograr una estandarización de los procesos en la ganadería lechera, se requiere un enfoque de gestión que planifique, coordine, dirija y evalúe el sistema de producción, además de contar con personal capacitado para sincronizar los procedimientos en la ganadería lechera (Capriles, 1995).

La competitividad empresarial es un proceso de desarrollo en constante evolución que requiere esfuerzos continuos para desarrollar características diferenciadas, cuyos resultados se manifiestan a largo plazo, no es un objetivo de logro inmediato. Los factores "endógenos" son aquellos elementos competitivos que pueden modificarse por estrategias adoptadas por la empresa, como la productividad a través de estrategias de producción, cambios en políticas de recursos humanos,

estrategias basadas en el mercado y una mejorada gestión financiera (Horta y Jung, 2002). La competitividad empresarial también depende de factores "exógenos" que influyen en las decisiones empresariales: los "factores sistémicos", relacionados con el entorno general que abarca aspectos macroeconómicos, contexto internacional y políticas públicas; y los "factores estructurales del sector", vinculados con a los mercados y su influencia parcial, que incluyen componentes del modelo de diamante de Porter (Ubfal, 2004).

Mejorar la calidad de vida mediante una productividad sostenida y una exitosa inserción en el mercado es el fruto de la competitividad, ya sea a nivel de países, regiones u organizaciones (Padilla y Juarez, 2006). Este logro se materializa al introducir productos de alta calidad, satisfacer las demandas de los clientes y adoptar una orientación centrada en el mercado. Según Porter (2002), la productividad del producto y los costos de producción están estrechamente vinculados a la competitividad; una empresa puede ofrecer un producto más competitivo en términos de precio y calidad al mantener costos inferiores a los de sus competidores. Aunque la innovación es esencial para la competitividad, como señala Zayas (2014), no es suficiente. Se destaca la importancia de generar nuevas ideas, buscar soluciones innovadoras y desarrollar productos y procesos que añadan valor y beneficien a la sociedad en general. La integración de la innovación con otros aspectos organizativos puede impulsar un progreso y crecimiento significativos.

El concepto de *competitividad* se relaciona principalmente con el rendimiento empresarial y se emplea para explicar o analizar la resistencia del mercado para resistir la competencia, centrándose en los factores de producción, las interacciones entre la producción y la relación entre insumos y productos (Ramos y Garrido, 2011). La competitividad ha sido estudiada a nivel de país o de sector, pero se ha investigado poco en el entorno rural, especialmente en el sector ganadero, donde diferentes condiciones influyen y determinan sus características y capacidad para participar en procesos locales, regionales y globales. Las unidades de producción rural pueden mejorar sus condiciones si aumentan la productividad (rendimiento) de los factores de producción (tierra, trabajo y capital); considerando que cada unidad de trabajo, tierra, insumo, crédito, animal o tractor puede producir más con menos costo, lo que significa más ingresos (Lacki, 2002).

A nivel regional, la competitividad se define como la capacidad de una empresa, región u organización para alcanzar una prosperidad sostenida. Este logro no solo implica el aumento de la productividad, los ingresos y las exportaciones, sino también la promoción de la equidad, la reducción de la pobreza y la desigualdad social, todo ello con un compromiso firme con la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, el éxito competitivo se ve influenciado por factores externos que escapan al control de las partes interesadas, como dimensiones sociales, culturales y políticas, además del rendimiento de las instituciones gubernamentales. Estas dimensiones están intrínsecamente vinculadas a ubicaciones geográficas específicas, como países, provincias o regiones (Zanini, 2012).

Rajadell y Sánchez (2010) proponen un enfoque integral de competitividad que abarca cuatro dimensiones clave para abordar de manera estratégica todos los elementos esenciales. En primer lugar, destaca como un modelo de productividad que busca la unificación e integración. En segundo lugar, establece y comunica claramente el propósito de la organización en relación con sus metas a largo plazo, planes de acción y prioridades en la asignación de recursos. La tercera dimensión implica la cuidadosa elección del ámbito en el que la organización participará o planea participar. Por último, se centra en la consecución de una ventaja competitiva sostenible a largo plazo en cada área de negocio, respondiendo de manera apropiada a las oportunidades y amenazas del entorno, así como a las fortalezas y debilidades internas de la organización.

La competitividad empresarial se sustenta en la *productividad*, la cual está ligada a la eficiencia de los procesos y la calidad de los productos. Este enfoque abarca la capacidad tecnológica y las habilidades de gestión para optimizar recursos y obtener resultados óptimos. Reforzando la competitividad, se promueven empresas altamente especializadas y de rápido crecimiento, contribuyendo a estructuras productivas diversas con actividades económicas de alto valor agregado. Un aumento en la productividad también impacta positivamente en los mercados internacionales, mejorando la posición en exportaciones y la competencia con productos importados, según el Consejo Nacional de Competitividad (2014-2018). Michael Porter respalda esta perspectiva, subrayando que la competitividad se define principalmente por la productividad, influenciando la organización, la ubicación y la generalidad. Para abordar la competitividad, Porter destaca la

importancia de analizar factores que afectan la generación y venta de valor en la empresa e industria, evaluando su sostenibilidad a largo plazo (Porter, 1991).

El concepto de **asociatividad** abarca diversas definiciones según la perspectiva de cada autor y su enfoque operativo. Actualmente, la asociatividad se posiciona como un mecanismo crucial para el desarrollo sostenible de muchas empresas, especialmente las pequeñas y medianas (pymes). En este contexto, Rosales destaca la asociación como un "mecanismo de colaboración entre empresas", donde las pymes eligen participar de manera voluntaria, manteniendo su independencia jurídica y administrativa, en esfuerzos conjuntos con otros actores para alcanzar objetivos comunes (Rosales, 1997).

Según Vargas (2014), la **ventaja competitiva** se fundamenta en la capacidad estratégica de influir y mantener el éxito, resaltando la importancia de la mejora continua, la innovación y la adaptación constante. Aplicado al ámbito de los productos agrícolas, esto implica la implementación de buenas prácticas agrícolas, productivas y comerciales, conduciendo a una mayor productividad y a la creación de un producto distintivo que satisface las demandas de los consumidores, permitiendo a las empresas expandir su participación en el mercado de manera competitiva, rentable y sostenible.

El "**aprendizaje del personal en ganadería de leche**" se refiere al proceso mediante el cual los trabajadores o el personal involucrado en la producción lechera adquieren, mejoran y aplican conocimientos, habilidades y competencias relevantes para optimizar las operaciones ganaderas. Esto abarca la formación en prácticas de manejo del ganado, técnicas de ordeño, cuidado de la salud animal, gestión de la infraestructura y otros aspectos clave relacionados con la producción lechera. El aprendizaje del personal es esencial para mejorar la eficiencia, la calidad de los productos lácteos y el bienestar general del ganado, contribuyendo así al éxito y la sostenibilidad de la actividad pecuaria.

Según Mafra et al. (2016), Chávez (2005), y Hernández y Ríos (2013), **la rentabilidad**, considerada como un indicador crucial de los resultados financieros, influye significativamente en las decisiones financieras de una empresa al ser una variable exógena que impacta la estructura financiera mediante la combinación de deuda y patrimonio para el financiamiento. Handley, Wright y Evans (2018)

sugieren la realización de pronósticos como una estrategia esencial para evaluar con precisión este aspecto crucial. Una rentabilidad sostenible, junto con una política de dividendos prudente, fortalecerá el capital social, según sus recomendaciones. Anthony y Govindarajan (2003) enfatizan que la obtención de ganancias es el objetivo principal en el ámbito empresarial, subrayando la importancia de calcular y analizar la rentabilidad para comprender la eficiencia y eficacia de la gestión financiera, proporcionando una visión clara de la relación entre beneficios, esfuerzos y recursos invertidos.

La producción de leche es un eslabón esencial en la cadena productiva, ya que proporciona el insumo primordial para la elaboración de productos procesados que forman parte fundamental de la dieta de las familias. Esta actividad desempeña un papel crucial en el sector económico, generando ingresos y estimulando la economía de las comunidades rurales en la región y el país en general. En los distritos que componen la microcuenca del río Nupe, la producción ganadera es la columna vertebral de la economía de los habitantes, complementada por actividades agrícolas. En este contexto, la ganadería juega un papel de gran relevancia en la microcuenca y la economía local. Sin embargo, es importante destacar que las unidades de producción ganadera en la zona presentan un nivel de tecnificación deficiente debido a diversos problemas estructurales y funcionales que se reflejan en la cadena productiva de leche.

A pesar de la importancia social de la producción de leche en el Perú, existen obstáculos como la baja productividad de la leche de las razas de ganado lechero de uso común, el incumplimiento de las condiciones del mercado en términos de volumen, producción y calidad de la leche, la estacionalidad y la baja rentabilidad, especialmente en los pequeños productores. producción a escala. En la producción de leche, las granjas de baja tecnología obstaculizan el crecimiento y la competitividad de la industria láctea en el Perú rural (Huamán, 2019). En este caso, el país está lejos de ser el mayor productor de leche del mundo, pero en 2022 produjo más de 2,2 millones de toneladas, ocupando el lugar 51 a nivel mundial (Statista, 2023).

La adopción de tecnología por parte de los productores ganaderos de leche ocurre cuando incorporan componentes o conocimientos técnicos en sus propias unidades



de producción sin depender de agentes externos. Este proceso implica que, para que una innovación sea utilizada, el productor debe tener conocimiento de la misma, y, en segundo lugar, la innovación debe ofrecer una ventaja significativa y su implementación debe generar beneficios tangibles. Suárez et al. (2012) subrayan la importancia de incluir en el análisis del estado de una explotación lechera una descripción detallada de la condición actual de la unidad de producción. Esto implica la creación de un inventario exhaustivo de los recursos disponibles y potenciales, tanto a nivel de unidades de producción como en el área circundante, a través de un diagnóstico técnico y económico de las unidades de producción de leche.

La literatura existente muestra una escasez de información sobre la relación entre la innovación tecnológica como predictores independientes y la competitividad. Delgadillo y Montaña (2017), y Cuevas et al. (2013) abordaron este tema, pero desde los mecanismos de innovación tecnológicas afectan la competitividad en la ganadería lechera, generando incertidumbre. Además, se ha observado que la correlación entre la innovación y la competitividad suele ser más débil que el impacto real de la innovación en la competitividad. Por lo tanto, es necesario considerar las dimensiones de ambas variables y cómo interactúan para obtener un análisis más completo de su relación.

La producción de leche en la microcuenca del río Nupe enfrenta desafíos significativos, derivados de la variabilidad ambiental que condiciona la diversidad en los sistemas de producción. Esta heterogeneidad se ve influida por la calidad y niveles de recursos presentes en las unidades de producción ganadera. Para diseñar intervenciones efectivas, es imperativo identificar a fondo el perfil y los recursos disponibles de los productores de leche. La falta de una comprensión profunda de los actores involucrados y sus recursos, así como la débil capacidad de gestión empresarial y la limitada participación en el mercado de la leche, contribuyen a una baja competitividad en la producción. Este problema se manifiesta en la baja rentabilidad, mayores costos en el proceso de producción, escasa innovación tecnológica y en el proceso productivo, así como en la falta de mano de obra especializada. Frente a los desafíos identificados en la producción de leche en la microcuenca del río Nupe, esta investigación busca desarrollar estrategias técnicas

específicas que satisfagan las necesidades de los ganaderos y promuevan un enfoque sostenible en la región.

Si persiste la baja competitividad asociada a la productividad lechera en la microcuenca del río Nupe sin mejoras en la gestión empresarial, incluyendo aspectos como manejo, alimentación, sanidad, mejora genética e infraestructura, la innovación tecnológica y las herramientas utilizadas en el proceso productivo seguirán siendo limitadas. Este estancamiento conduce a una disminución continua de la productividad de los factores de producción, afectando negativamente el rendimiento de las actividades ganaderas y el suministro a las plantas procesadoras de leche. Por ende, resulta imperativo fortalecer las capacidades en el uso de los factores de producción mediante la introducción de innovaciones tecnológicas, con el propósito de mejorar la productividad lechera y utilizar de un modo más eficiente los recursos disponibles para aumentar los márgenes de rentabilidad y ofrecer precios competitivos a los consumidores finales.

Según González y Maddri (2011), mejorar la competitividad de la industria láctea requiere la integración de nuevas técnicas a implementarse en las etapas del proceso productivo. Estos cambios deben centrarse en áreas clave como la salud animal, la calidad de la leche, los sistemas de alimentación, la mecanización agrícola, la reproducción y la mejora genética Cuevas et al. (2013). La introducción de tecnología conduce no solo al contexto socioeconómico y cultural, sino también al uso eficiente de los factores de producción dentro del proceso productivo. En este contexto, es fundamental implementar iniciativas a nivel local que impulsen el desarrollo y la evaluación de programas destinados a mejorar la producción de ganadería lechera.

Con el fin de abordar la compleja dinámica de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe en Huánuco-2022, se planteó una evaluación exhaustiva del nivel de innovación tecnológica, siendo la pregunta clave que surge de este estudio es: ¿Cuál es la relación entre la innovación tecnológica y la competitividad en la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco en 2022? Es necesario considerar las limitaciones a las que se enfrentan las unidades de producción de ganado bovino.

**Objetivo General:** Determinar la incidencia de la Innovación Tecnológica en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe en Huánuco-2022.

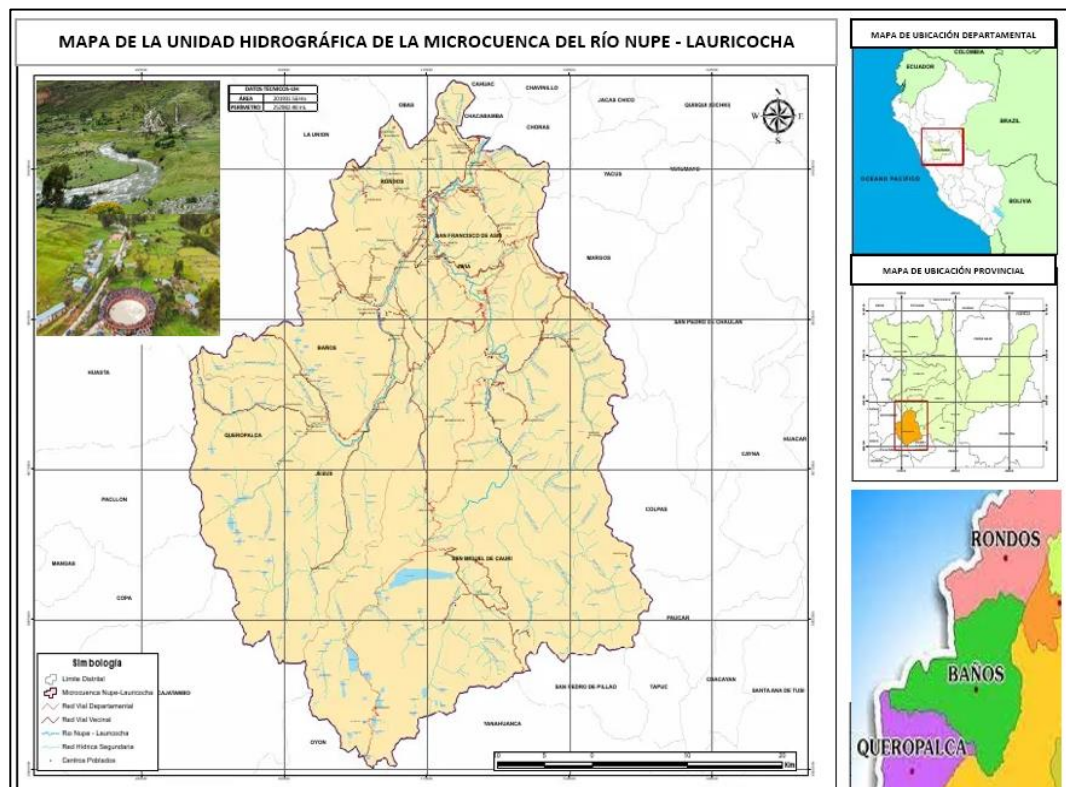
**Objetivos específicos:**

1. Analizar los perfiles sociodemográficos de los productores ganaderos que ejercen influencia en la producción de leche en la microcuenca del río Nupe.
2. Determinar en qué medida Manejo-gestión incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco-2022.
3. Determinar en qué medida la Alimentación incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco-2022.
4. Determinar en qué medida la Sanidad incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco-2022.
5. Determinar en qué medida Mejora Genético incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco-2022.
6. Determinar en qué medida la Infraestructura, maquinaria y Equipos incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco-2022.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación de estudio

La investigación se llevó a cabo en las unidades de producción familiar bovina (UPFB) dedicadas a la ganadería de leche y doble propósito en la microcuenca del Río Nupe en la región Huánuco. Esta microcuenca comprende los distritos de Baños (449,9 Km<sup>2</sup>), Rondos (811,39 Km<sup>2</sup>) y Queropalca (61.31 Km<sup>2</sup>). Geográficamente, la microcuenca del río Nupe está a una altura de 3486 m.s.n.m., presenta una temperatura que oscila entre una máxima de 22°C y una mínima de 4°C. Con localización geográfica de: 09° 58'50" de Latitud Sur y 76°44'01" de Longitud Oeste, en conformidad al meridiano de Greenwich. En el extremo noreste de la región Huánuco, se encuentra entre 127 y 150 kilómetros de la ciudad de Huánuco. Limita con el Este, con las provincias de Huánuco y Ambo; al Oeste, los departamentos de Lima y Ancash; al Norte, las provincias de Dos de Mayo y Yarowilca; y al Sur, el departamento de Pasco (SENAMHI, 2022).



**Figura 1. Ubicación geográfica de la microcuenca del río Nupe, comprende los distritos de Queropalca, Baños y Rondos, Provincia Lauricocha, región Huánuco.**

La recopilación de datos se realizó en persona durante el periodo comprendido entre octubre y diciembre de 2022.

## **2.2. Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación aplicado fue de *enfoque mixto* al integrar métodos cuantitativos y cualitativos, recolecta los datos para contrastar la hipótesis tomados de la medición y el análisis estadístico, con el propósito de establecer las pautas de comportamiento y testar teorías, con el objetivo de evaluar la fuerza de correlación entre las variables de estudio, con la finalidad de proporcionar una explicación más robusta sobre las causas de un fenómeno específico (Pita y Pértegas, 2002).

El diseño de la investigación se clasifica como no experimental de tipo transversal con alcance *exploratorio*, ya que se enfoca en describir y comprender un fenómeno para el cual existe escasa información previa. Es *descriptivo*, ya que se concentra en describir las características actuales de las unidades de producción bovina; *correlacional*, con el objetivo de determinar y analizar las relaciones entre las variables; *explicativo*, al buscar entender las relaciones de causa y efecto entre variables; y *predictivo*, siguiendo la clasificación de Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014).

## **2.3. Procedimiento de obtención de información**

### **2.3.1. Encuesta**

Para analizar las variables objeto de estudio, empleamos la técnica de investigación de campo. Esta estrategia facilitó un acceso directo a nuestro tema de interés, permitiéndonos la recopilación de datos de primera mano para respaldar nuestras hipótesis. Dentro de esta fase de investigación de campo, se empleó la técnica de encuestas, utilizando un cuestionario estructurado como instrumento, mediante el cual se obtuvo información relevante de los participantes en el estudio.

### **2.3.2 Elaboración del instrumento**

El instrumento utilizado consistió en un cuestionario estructurado compuesto por 40 ítems. Este cuestionario se organizó en tres secciones con el siguiente enfoque: la primera sección abordó ocho variables sociodemográficas, con el propósito de delinear el perfil de los productores ganaderos. Estas variables incluyeron aspectos como la edad, género, nivel educativo, tipo de propiedad, modalidad de tenencia,

orientación de la ganadería, área dedicada, tamaño de la explotación o rebaño y la cantidad de vacas en producción.

La segunda sección incluye 20 ítems correspondientes a la variable predictora "Innovación tecnológica," distribuidos del 1 al 20. Estos ítems están relacionados a los constructos de Manejo-Gestión (MAGE), Alimentación (ALIM), Sanidad (SANI), Mejora Genética (MEGE), y Uso de Infraestructura, maquinaria y equipo (UIME).

Por su parte, la tercera sección abarca 20 ítems relacionados con la Variable Competitividad. Estos ítems están agrupados según los constructos de Productividad-Calidad (PRCA), Asociatividad (ASOC), Ventaja competitiva (VECO), Aprendizaje del personal (APPE) y Rentabilidad (RENT).

Los ítems empleados en el estudio fueron cuidadosamente seleccionados de fuentes literarias, tomando como referencias las contribuciones de Rangel (2016), Casas (2017) y Buxade y Torres (2007). Cada ítem presenta un enunciado que describe los indicadores pertinentes, y los participantes completaron estos enunciados utilizando una escala de medición tipo Likert de 5 puntos. Esta escala, que mide el nivel de percepción del participante, va del 1 al 5, donde el número 1 se asocia con "Nunca", el 2 con "Casi nunca", el 3 con "A veces", el 4 con "Casi siempre" y el 5 con "Siempre" (véase Anexo 1).

### **2.3.3. Validez de contenido y confiabilidad interna de los datos**

Conforme a las recomendaciones de Hernández et al. (2014), resulta crucial determinar en qué medida el instrumento evalúa de manera efectiva las variables pertinentes. En este estudio, se optó por el juicio de expertos como método de validación de los instrumentos. El comité evaluador estuvo integrado por tres profesores universitarios con experiencia en sistemas de producción ganadera y con amplia experiencia en el tema. Estos expertos realizaron la evaluación basándose en diez criterios que abarcaron aspectos como claridad, objetividad, actualidad, suficiencia, intencionalidad, organización, pertinencia, consistencia, coherencia y metodología.

Se empleó el coeficiente Alfa de Cronbach para evaluar la coherencia interna de los ítems vinculados a las variables de Innovación Tecnológica y Competitividad. Esta

evaluación se llevó a cabo mediante una prueba piloto que contó con la participación de 20 productores ganaderos. El objetivo principal era obtener respuestas pertinentes a las preguntas planteadas y medir la idoneidad de la evaluación en relación con los objetivos de la investigación. Los resultados obtenidos revelaron un sólido coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.94, confirmando de manera concluyente la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados.

## **2.4. Operacionalización de las variables en estudio**

La Tabla 1 exhibe de manera detallada el contenido del instrumento utilizado para medir las variables Innovación Tecnológica (IT) y Competitividad (COMP), así como sus dimensiones correspondientes. Esta operacionalización tenía como objetivo principal identificar y detallar los atributos intrínsecos a cada variable, alineándolos de forma coherente con la concepción teórica de Buxade y Torres (2007). Esta concepción teórica fue adaptada específicamente a la investigación, tomando como referencia los trabajos de Rangel (2016), Casas (2017) y Porter (1990).

### **2.4.1. Definición de las Variables**

#### **Variable Predictora: Innovación tecnológica**

*Dimensiones:* Manejo-Gestión, Alimentación, Sanidad, Mejora genética, Infraestructura, Maquinaria y equipo.

#### **Variable Dependiente: Competitividad**

*Dimensiones:* Productividad-Calidad, Asociatividad, Ventaja competitiva, Aprendizaje del personal, Rentabilidad.

En la tabla 1, se presenta los elementos de la operacionalización de las variables Innovación tecnológica y Competitividad.

**Tabla 1. Matriz de Operacionalización de Variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>
Variable Independiente: <b>Innovación Tecnológica</b>	La innovación tecnológica se refiere al procedimiento mediante el cual una empresa desarrolla un producto, servicio, modelo de negocio o mejora notablemente las características de uno existente, haciendo uso de las herramientas tecnológicas disponibles (OCDE, 2005, p. 56).	Esta variable abarca cinco dimensiones que son examinadas mediante un conjunto de cinco indicadores. Estos indicadores conforman 20 elementos que se recopilan mediante un instrumento de cuestionario de tipo Likert.	Manejo-Gestión	Uso de recursos	1-4	Encuesta	<b>Cuestionario estructurado</b>
			Alimentación	Sistema de alimentación	5-8	Encuesta	
			Sanidad	Sanidad preventiva	9-11	Encuesta	
			Mejoramiento Genético	Tecnologías reproductivas	12-15	Encuesta	
			Uso de Infraestructura, maquinaria y equipo	Disponibilidad de instalaciones básicas	16-20	Encuesta	
Variable dependiente: <b>Competitividad</b>	La Competitividad guarda vínculos con la productividad, eficiencia, rentabilidad, calidad y medio ambiente. Se refiere a la manera en que una organización compite con otras al ofrecer productos y servicios superiores (Porter, 2002).	Esta variable incluye cinco dimensiones que se analizan mediante cinco indicadores en total. Estos indicadores se utilizan para organizar 20 ítems destinados a la recopilación de datos mediante un cuestionario del tipo Likert.	Productividad-Calidad	Calidad de la leche	21-25	Encuesta	<b>Cuestionario estructurado</b>
			Asociatividad	Organizatividad	26-29	Encuesta	
			Ventaja Competitiva	Incorporación de innovación	30-34	Encuesta	
			Aprendizaje del personal	Capacitación del personal	35-37	Encuesta	
			Rentabilidad	Ingresos mensuales	38-40	Encuesta	



## **2.5. Hipótesis**

Las hipótesis se integran en un modelo estructural que establece relaciones causa-efecto, construido de manera teórica a partir de las dimensiones que influyen en la competitividad de la ganadería.

### **2.5.1. Hipótesis general**

HAG: Existe una influencia positiva y significativa de la Innovación Tecnológica en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

### **2.5.2. Hipótesis específicas**

HAE1: La Gestión tiene un impacto significativo en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.

HAE2: La Alimentación tiene un impacto significativo en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.

HAE3: La Sanidad influye de manera positiva y significativo en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.

HAE4: La Mejora Genética tiene un impacto significativo en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.

HAE5: La Infraestructura, equipos y maquinarias tiene un impacto significativo en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.

Estas hipótesis se examinaron mediante la técnica de modelado de ecuaciones estructurales usando mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM).

## **2.6. Población y muestra**

La muestra estuvo compuesta por 138 unidades de producción ganadera dedicadas a la producción de leche, ubicadas en los distritos de Baños, Rondos y Queropalca, que conforman la microcuenca del río Nupe. La distribución fue proporcional, con 71, 43 y 24 encuestas realizadas en cada uno de los respectivos distritos. Como criterio de inclusión para formar parte de la población, se consideró que las unidades de producción debían contar con al menos 3 cabezas de ganado bovino productor de leche.

En el contexto de las investigaciones basadas en Ecuaciones Estructurales PLS-SEM, este enfoque establece criterios que determinan la proporción mínima de observaciones necesarias para cada variable independiente. Se sugiere que esta proporción sea de 5 a 10 veces el número de predictores presentes en el modelo. Este método permite trabajar con muestras de tamaño reducido en circunstancias específicas, siempre y cuando el modelo de medición cumpla con estándares de calidad adecuados. De hecho, estudios anteriores (Wong & Kwong, 2013; Reinartz, Haenlein & Henseler, 2009) han observado que 100 observaciones pueden ofrecer un nivel aceptable de poder estadístico.

## **2.7 Análisis de las Ecuaciones estructurales**

El análisis de ecuaciones estructurales, dentro del marco de la técnica de mínimos cuadrados parciales, Álvarez y Vernazza (2014), destaca como una herramienta altamente efectiva para explorar las relaciones causales entre variables latentes. Estos modelos, considerados análisis multivariantes de segunda generación, resultan especialmente idóneos para analizar las interrelaciones entre múltiples variables. Permiten calcular efectos tanto directos como indirectos y poner a prueba hipótesis mediante la representación gráfica del diagrama de ruta. Esta representación visualiza de manera clara los efectos causales entre las variables, facilitando así la estimación precisa de las relaciones estructurales (Fornell, 1981).

## **2.8 Sistematización de la información**

Para construir el modelo, se generó una base de datos en Excel que contenía la información de campo recopilada mediante el cuestionario. Posteriormente, esta base de datos se exportó al software estadístico SMART PLS 3.3. El proceso se inició con la representación gráfica del modelo de investigación, basado en el modelo teórico a contrastar. Se interconectaron las variables a través de íconos que representaban las variables latentes, lo que facilitó la posterior identificación de los indicadores asociados a cada constructo. El enfoque del modelo integró técnicas de análisis multivariado, regresión, análisis factorial y correlación. Este enfoque integral permitió la especificación detallada, estimación precisa, evaluación rigurosa y presentación clara del modelo en forma de diagrama.

## **2.9 Análisis de la información**

### **2.9.1 Análisis de las variables sociodemográficas.**

Se utilizó estadística descriptiva univariada para calcular las frecuencias absolutas (n) y relativas (%) en las variables categóricas. Para las variables cuantitativas, se llevó a cabo una evaluación de la normalidad de la distribución de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, estableciendo un nivel de significancia  $\alpha=0.05$ . Seguidamente, se procedió al cálculo de los percentiles (25%, 50%, y 75%), así como de los valores mínimos y máximos, con el objetivo de obtener una comprensión exhaustiva de la distribución de estos datos.

### **2.9.2 Modelado mediante ecuaciones estructurales**

Hair et al. (2019) proponen un enfoque que simplifica el análisis simultáneo de múltiples relaciones mediante un método conocido como Análisis de Ecuaciones Estructurales con Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM). Este enfoque se destaca por su flexibilidad al evitar la necesidad de cumplir con supuestos paramétricos rigurosos en la distribución de los datos, como la normalidad y el tamaño de la muestra. La evaluación del modelo se divide fundamentalmente en dos componentes esenciales: (1) el modelo de medida, que representa las mediciones de las dimensiones y las variables, y (2) el modelo estructural, que contiene las relaciones hipotetizadas.

### **2.9.3 Evaluación del modelo de medida reflexivo**

De acuerdo con Hair et al. (2019), el proceso se desarrolla a través de tres elementos esenciales: 1) Evaluación de la consistencia interna del modelo, 2) Análisis de la validez convergente y, 3) Evaluación de la validez discriminante.

La **Consistencia interna del modelo**, que refleja la confiabilidad del constructo, se evaluó mediante la incorporación o exclusión de ítems dentro de cada constructo. Este proceso se llevó a cabo a través de los coeficientes Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) y la confiabilidad compuesta ( $\omega$ ). Hair et al. (2022) sugiere que el índice de confiabilidad compuesta ( $\omega$ ) es más apropiado que el Alfa de Cronbach, ya que no asume que todos los indicadores reciben la misma ponderación (Chin 1998). En ambos casos, se considera un valor aceptable cuando alcanza o supera 0.70. La **confiabilidad compuesta** ( $\omega$ ) se emplea como indicador para evaluar la coherencia

interna de los indicadores que componen un constructo, analizando la correlación entre ellos. Un valor elevado de  $\omega$  indica una alineación efectiva de los indicadores y una medición fiable del constructo.

La **validez convergente** se evalúa mediante el análisis de cargas factoriales ( $\lambda$ ), varianza explicada ( $\lambda^2$ ), y varianza media extraída (AVE) para asegurar que los indicadores asociados a un constructo se agrupen coherente y significativamente (Henseler et al., 2009). La AVE del constructo debe ser igual o superior a 0.50, indicando una proporción sustancial de la varianza del constructo en relación con el error de medida (Fornell y Larcker, 1981). La importancia de un indicador se determina por cargas factoriales ( $\lambda$ )  $\geq 0.7$  y varianza explicada ( $\lambda^2$ )  $\geq 0.5$ , mientras que cargas entre 0.40 y 0.70 se retienen evaluando su impacto en la confiabilidad compuesta. Si la carga es  $< 0.40$ , se descarta el indicador (Hair et al., 2019).

En relación con la **Validez Discriminante**, esta métrica señala en qué medida un constructo se diferencia de otros, considerando tres criterios fundamentales. En primer lugar, se aplicó el criterio propuesto por Fornell y Larcker (1981). En segundo lugar, se empleó el criterio del ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT), presentado por Henseler et al. (2015), que se considera válido para la discriminación cuando el HTMT es menor a 0.9. Finalmente, el análisis de cargas cruzadas establece que las cargas de un indicador sobre su variable latente deben superar las cargas de ese mismo indicador sobre los otros constructos, según Clark y Watson (1995) y Hair et al. (2019).

#### **2.9.4 Análisis del Modelo Estructural**

Después de confirmar la validez y confiabilidad del modelo de medición reflectivo, se procedió a la evaluación del modelo estructural. Siguiendo la metodología de Hair et al. (2020), este proceso incluye: (1) verificar la colinealidad del modelo; (2) evaluar el signo, magnitud y significancia estadística de los coeficientes path; (3) valorar el coeficiente  $R^2$ ; y (4) examinar los tamaños del efecto ( $f^2$ ) y la relevancia predictiva ( $Q^2$ ).

Para analizar la **colinealidad en el modelo**, se calculó el Factor de Inflación de la Varianza (VIF). De acuerdo con las pautas propuestas por Hair et al. (2021) y Petter, Starub y Rai (2007), la colinealidad podría generar problemas si los valores del VIF superan el umbral de 5. En situaciones como estas, se podría considerar la

eliminación del indicador correspondiente, siempre y cuando dicha acción no comprometa la validez del constructo.

Para evaluar la significancia estadística y la magnitud de las relaciones representadas por los coeficientes de regresión estandarizados (coeficientes path), se aplicó *la técnica de remuestreo o Bootstrap*, conforme a la propuesta de Chin (1998). Este método implica la generación de múltiples conjuntos de datos, seguido por el cálculo del estadístico "t", el cual sigue una distribución t de Student con n-1 grados de libertad, para contrastar las hipótesis nulas.

El *coeficiente de determinación* ( $R^2$ ) es un indicador que revela la proporción de varianza de una variable endógena explicada por los constructos predictores, y sus valores oscilan entre 0 y 1. En términos de interpretación, intervalos de  $R^2$  entre 0 a 0.10, 0.11 a 0.30, 0.31 a 0.50 y superiores a 0.50 indican un poder explicativo débil, modesto, moderado y fuerte, respectivamente (Henseler et al., 2018; Hair et al., 2019).

Según la perspectiva de PLS-SEM, el *tamaño del efecto* ( $f^2$ ) actúa como una métrica que ofrece perspectivas sobre la contribución de un constructo exógeno a la varianza explicada de otro constructo endógeno, fundamentándose en las relaciones estructurales del modelo. Cohen (1998) establece categorías específicas para interpretar el  $f^2$ : efecto pequeño ( $0.02 < f^2 < 0.15$ ), efecto moderado ( $0.15 < f^2 < 0.35$ ) y efecto grande ( $f^2 > 0.35$ ).

Además, Hair et al. (2017) propone evaluar la *relevancia predictiva* ( $Q^2$ ) del *modelo*. Este aspecto analiza la capacidad del modelo para predecir con precisión el comportamiento de la variable endógena en comparación con un modelo nulo o sin relación. Se considera que la relevancia predictiva es significativa cuando la medida supera el valor cero, indicando así una capacidad predictiva relevante.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Perfiles sociodemográficos de productores de las unidades de producción familiar bovina (UPFB) en la microcuenca del río Nupe.

La Tabla 2 presenta una visión detallada de los perfiles sociodemográficos de los productores encuestados que operan en las unidades de producción familiar bovina en la microcuenca del río Nupe. Se destaca que el 51.45% de los productores provienen del distrito de Baños, seguido por el 31.16% en el distrito de Rondos y el 17.39% en el distrito de Queropalca. En lo que respecta a la tenencia de tierras, el 87.68% de los productores son propietarios de sus parcelas, mientras que el 10.87% alquilan tierras y un 1.45% tienen las tierras en calidad de préstamo.

En términos de nivel educativo, se observa que el 28.98% posee al menos educación primaria, el 53.62% ha completado la educación secundaria, y el 17.39% cuenta con educación superior. Respecto a la orientación productiva de las UPFB, el 68.12% están orientadas hacia una ganadería de doble propósito, mientras que el 31.88% se dedica principalmente a la producción de leche.

*Tabla 2. Perfiles cualitativos de los productores ganaderos de leche en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022.*

<b>Variables</b>	<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Distrito</b>	Baños	71	51.45
	Rondos	43	31.16
	Queropalca	24	17.39
	Total	138	100.0
<b>Tenencia de tierra</b>	Propio	121	87.68
	Alquilado	15	10.87
	Prestado	2	1.45
	Total	138	100.0
<b>Nivel de instrucción</b>	Analfabeto	1	0.72
	Primaria	39	28.26
	Secundaria	74	53.62
	Superior	17	12.32
	Técnico	7	5.07
	Total	138	100.0
<b>Orientación del hato</b>	Doble Propósito leche	94	68.12
		44	31.88
	Total	138	100.0

En cuanto a la edad de los productores de las UPFB, se observa una mediana de 55 años, abarcando un rango que va desde 26 hasta 88 años. En relación con el tamaño de sus predios agrícolas, la mediana es de 7 hectáreas, con un rango que varía entre

2 y 30 hectáreas. En lo que respecta al área destinada a la ganadería, la mediana se sitúa en 6 hectáreas, con un rango que fluctúa entre 3 y 13 hectáreas. En cuanto al número total de vacas, la mediana es de 13 vacas, con un rango que se extiende desde 1 vaca hasta un máximo de 70 vacas. Finalmente, los productores tienen una mediana de 5 vacas en producción, con un rango que abarca desde 1 vaca hasta 15 vacas dedicadas a la producción de leche (Tabla 3).

**Tabla 3. Perfiles cuantitativos de las unidades de producción familiar bovina en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022.**

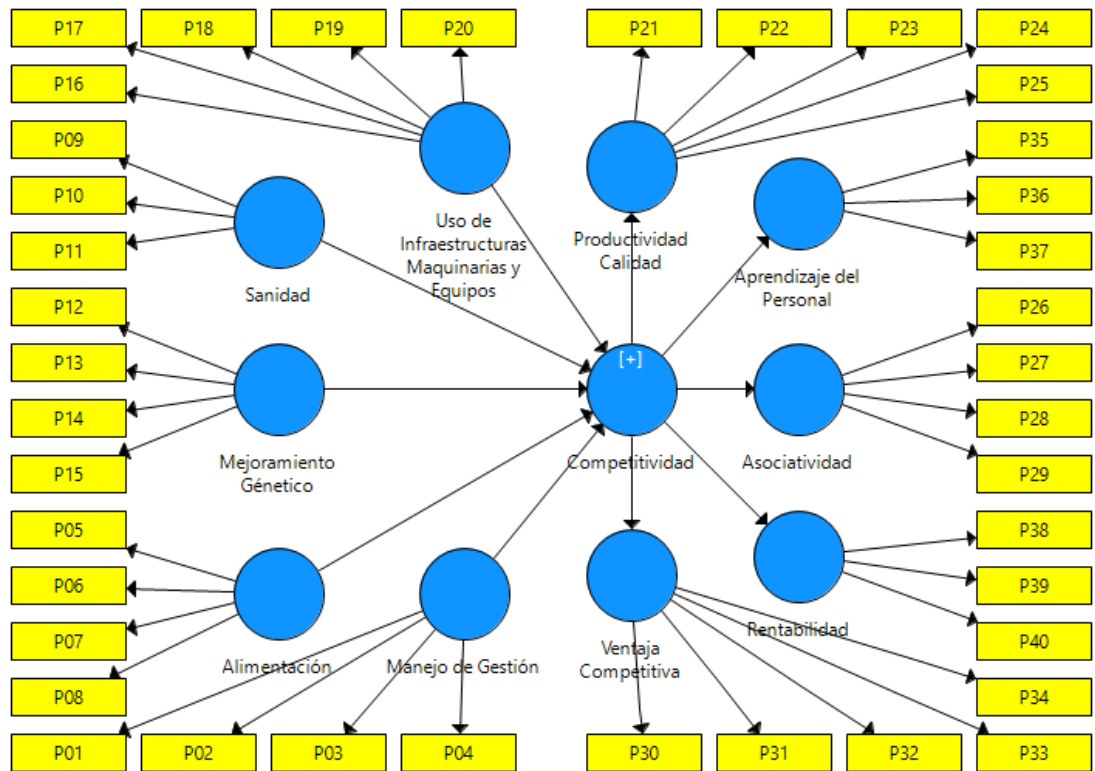
Variables	n	K-S (valor p)	Mínimo	Máximo	Percentiles		
					25%	50%	75%
Edad, años	138	0.200	26	88	46.75	55	63.00
Área del Predio, ha	138	0.001	2	30	4.00	7	14.25
Área Ganadera, ha	138	0.001	2	35	3.00	6	13.00
Total de Vacas, N°	138	0.001	1	70	8.75	13	18.00
Vacas en Producción, N°	138	0.001	1	15	4.00	5	7.00

### 3.2. Especificación del modelo.

Se refiere a la descripción detallada de la identificación de los constructos latentes, sus indicadores observables y las relaciones teóricas o hipotéticas entre las variables latentes y observables en el modelo propuesto. Asimismo, se contempló la formulación de las hipótesis que estaban siendo evaluadas, cuyas relaciones exactas se obtendrían a través del análisis. En este contexto, se distinguieron dos categorías de modelos: el modelo de medida y el modelo estructural.

#### 3.2.1 Modelo de Medida puramente reflexivo

La especificación del modelo de *medida de primer orden* se enfocó en la relación que existe entre las variables latentes y sus indicadores observables. Se buscó garantizar una representación precisa de las variables latentes mediante sus indicadores, asegurando la confiabilidad en la medición de estas variables y verificando que la estructura de medida fuera válida y consistente, tal como señalan Bou y Satorra (2010).

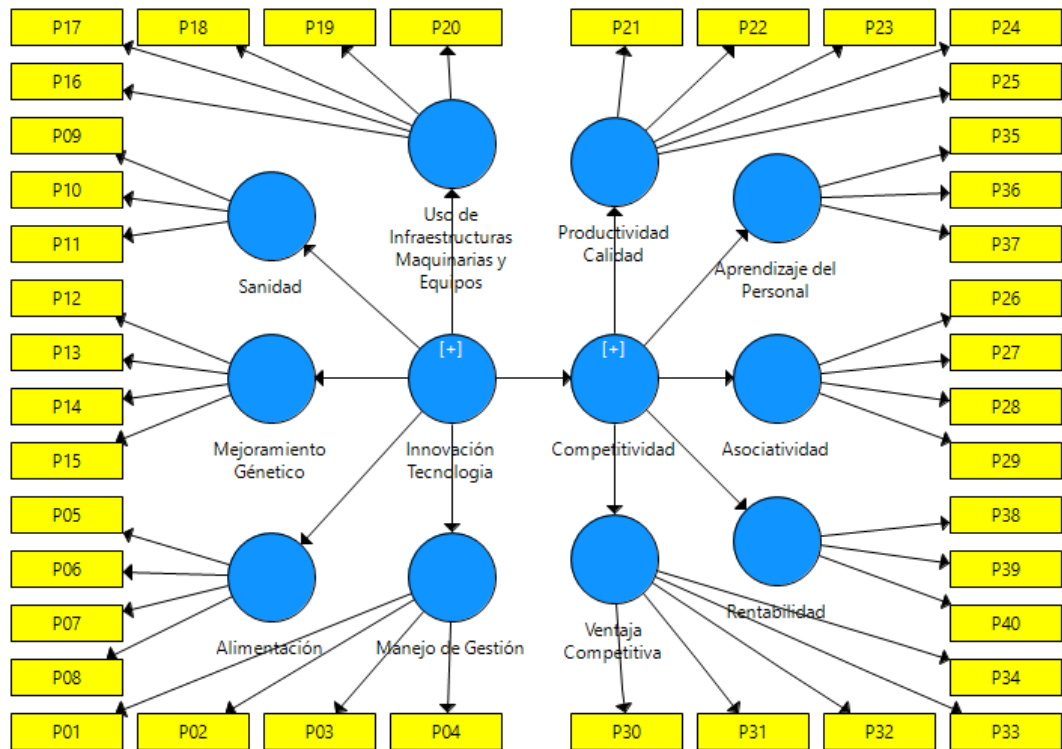


**Figura 2. Especificación del modelo de medida de primer orden para las hipótesis específicas**

El modelo de medida se clasifica como puramente reflexivo, donde las variables latentes se originaron como un reflejo de un conjunto de indicadores observables. Estos indicadores se derivaron tanto de la literatura y antecedentes como de la matriz de operacionalización de variables, que estableció las relaciones matemáticas entre las variables y sus dimensiones (Hair et al., 2019; Escobedo, 2016). En este contexto, significa que los indicadores no fueron afectados por la variable latente; más bien, fueron manifestaciones de esa variable latente. Los constructos con dos o más indicadores se representaron mediante óvalos, mientras que las variables observadas o indicadores se representaron mediante rectángulos. Las relaciones directas entre variables se indicaron mediante líneas con flechas, donde la variable apuntada se consideró la variable endógena.

Las figuras 2 y 3 muestran los diagramas de "ruta", que son representaciones visuales de un modelo PLS-SEM: Estos diagramas ilustran de manera gráfica las relaciones causales entre las variables latentes y sus indicadores. En este contexto, se observan cómo las variables afectan directa como indirectamente a otras en un modelo.

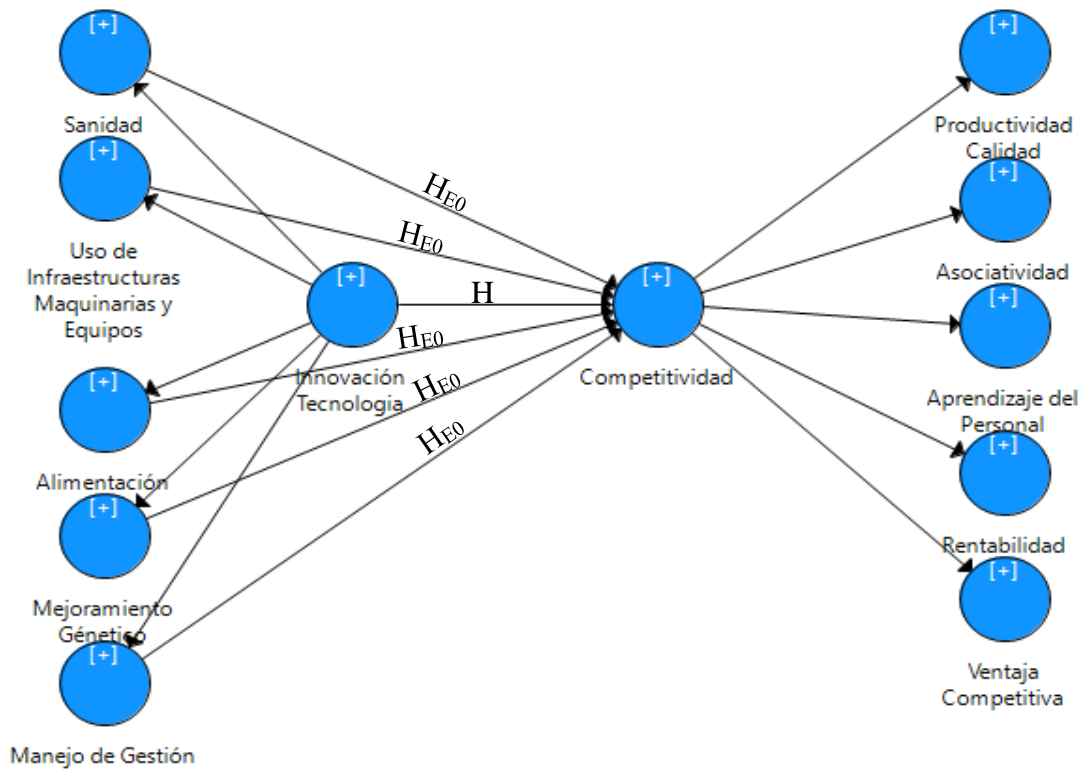




**Figura 3. Especificación del modelo de medida de primer orden para la hipótesis general**

### 3.2.2 Modelo Estructural

La especificación del modelo estructural en PLS-SEM establece las relaciones causales (hipotéticas) entre las variables latentes exógenas y endógenas identificadas en el modelo propuesto (Hair et al., 2019). Posteriormente, se realizaron pruebas estadísticas para validar las hipótesis y calcular los parámetros del modelo. Estas pruebas analizaron la fuerza y dirección de las relaciones, así como determinar si el modelo se ajusta adecuadamente a los datos observados. La especificación meticulosa del modelo sentó las bases esenciales para la estimación y evaluación exitosa del modelo estructural en PLS-SEM, contribuyendo significativamente a la comprensión de las relaciones causales en el sistema estudiado.



**Figura 4. Especificación del modelo estructural**

### 3.3. Evaluación del modelo de medida

Este proceso se dedicó a la evaluación de la calidad y validez de las medidas utilizadas para cuantificar conceptos teóricos en el estudio de investigación, así como al análisis de las relaciones causales entre variables latentes.

#### 3.3.1 Validez convergente y fiabilidad individual de los ítems

Al examinar la validez convergente de los ítems (Tabla 4), se observa que la gran mayoría de ellos presenta cargas factoriales ( $\lambda$ ) notablemente elevadas, superando el umbral deseado ( $\lambda \geq 0.707$ ). Este resultado indica que los ítems están contribuyendo de manera sustancial al respectivo constructo latente. Además, las varianzas explicadas ( $\lambda^2$ ) para estos ítems son consistentemente iguales o superiores a 0.5, lo que sugiere que están capturando una porción significativa de la variabilidad inherente al constructo.

Sin embargo, se observa una discrepancia en los ítems P03, P08, P11, P16, P25 y P33 de las variables latentes, ya que presentan cargas factoriales ( $\lambda$ ) por debajo del umbral establecido de 0.707, y varianzas explicadas ( $\lambda^2$ ) inferiores a 0.5. Estos resultados indican que estos ítems podrían no cumplir con los criterios

preestablecidos, sugiriendo una contribución menos efectiva al constructo correspondiente y potencialmente afectando la validez y confiabilidad de la medición de dicho constructo.

Por otro lado, los constructos latentes como MAGE, MEGE, ASOC, APPE y RENT fueron evaluados mediante la AVE, superando el umbral establecido de  $AVE \geq 0.5$ . Estos resultados sugieren que los ítems en su totalidad comparten una varianza común significativa con sus respectivos constructos, fortaleciendo así la validez convergente de estos constructos. En contraste, los constructos ALIM, SAN, PRCA, UIME y VECO no cumplen con este criterio, indicando que la cantidad de varianza común compartida por los ítems en sus respectivos constructos es inferior al umbral deseado de 0.5.

**Tabla 4. Confirmación de la validez convergente y la fiabilidad del modelo de medida de nivel inicial.**

Dimensión	Ítems	Validez convergente			Fiabilidad	
		$\lambda$	$\lambda^2$	AVE	$\alpha$	$\omega$
Manejo de Gestión	P01	0.8118	0.6591	0.4975	0.6464	0.7914
	P04	0.7768	0.6035			
	P02	0.7278	0.5297			
	P03	0.4447	0.1978			
Alimentación	P05	0.7774	0.6044	0.4474	0.6267	0.7567
	P07	0.7275	0.5293			
	P06	0.6852	0.4696			
	P08	0.4318	0.1865			
Sanidad	P10	0.8515	0.7251	0.4484	0.4294	0.6863
	P09	0.7094	0.5032			
	P11	0.3418	0.1169			
Mejoramiento Genético	P13	0.8786	0.7719	0.5319	0.6871	0.8131
	P12	0.8099	0.6559			
	P15	0.6839	0.4677			
	P14	0.4817	0.2320			
Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos	P20	0.7104	0.5047	0.4680	0.7388	0.8146
	P18	0.7057	0.4981			
	P19	0.6855	0.4699			
	P17	0.6656	0.4431			
	P16	0.6513	0.4242			
Productividad Calidad	P21	0.7697	0.5925	0.4148	0.6037	0.7637
	P23	0.7550	0.5700			
	P22	0.7274	0.5291			
	P24	0.5596	0.3132			
	P25	0.2634	0.0694			
Asociatividad	P27	0.9313	0.8673	0.6864	0.8425	0.8960
	P26	0.8590	0.7380			
	P28	0.8459	0.7156			
	P29	0.6516	0.4246			
Ventaja Competitiva	P30	0.7989	0.6383	0.4675	0.7050	0.8084
	P34	0.7756	0.6015			
	P32	0.6982	0.4874			
	P31	0.6591	0.4344			
	P33	0.4193	0.1758			
Aprendizaje del Personal	P35	0.8773	0.7697	0.7390	0.8234	0.8946
	P36	0.8578	0.7358			
	P37	0.8435	0.7114			
Rentabilidad	P40	0.8504	0.7232	0.6820	0.7662	0.8653
	P39	0.8488	0.7205			
	P38	0.7761	0.6023			

Un AVE de 0.4474 asociado al constructo "Alimentación" indica que, en promedio, el 44.74% de la varianza total de los indicadores "P05", "P07", "P06" y "P08" se atribuye a este constructo. Este resultado sugiere que estos ítems podrían no compartir una cantidad suficiente de varianza común, indicando una convergencia

menos significativa en la medida de este constructo. Es relevante destacar que, a pesar de que el ítem P14 presenta una carga factorial ( $\lambda$ ) inferior a 0.7 y una varianza explicada ( $\lambda^2$ ) por debajo de 0.5, exhibe un AVE superior a 0.5 para su respectivo constructo.

Los resultados han evidenciado que tanto los constructos como los ítems han demostrado niveles aceptables de validez convergente y confiabilidad individual razonable. No obstante, los ítems con cargas factoriales y varianzas explicadas más bajas no se han considerado como componentes vinculados a los constructos reflexivos. En consecuencia, se llevó a cabo una reevaluación de la fiabilidad individual, la validez convergente y la validez discriminante de dichos constructos.

### **3.3.2 Validez discriminante**

En este contexto, se busca verificar si los indicadores que pertenecen a un constructo presentan una relación más sólida con dicho constructo en comparación con otros presentes en el modelo (Hair et al., 2019).

Con base en el primer *criterio de Fornell-Larcker*, se presenta en la Tabla 5, se llevó a cabo una comparación entre las raíces cuadradas de los valores extraídos de los constructos (AVE) y las correlaciones entre dichos constructos. Para asegurar la validez discriminante, se estableció la necesidad de que la  $\sqrt{AVE}$  de un constructo superara la correlación que este tenía con cualquier otro constructo en el modelo (Nitzl et al., 2016).

Para el constructo "Alimentación", la raíz cuadrada de la AVE ( $\sqrt{AVE}$ ) alcanzó un valor de 0.6689, superando de manera significativa los valores de 0.2964, 0.1184, 0.5647, 0.6082, 0.4720, 0.3180, 0.4790, 0.3318 y 0.4171 correspondientes a los demás constructos. Este resultado indica que cumplió de manera satisfactoria con el criterio establecido. Se llevó a cabo un análisis similar para las demás relaciones.

Respecto a la correlación entre los constructos PRCA y RENT, donde la  $\sqrt{AVE}$  es 0.64 y es menor que 0.66, no cumple con el requisito mínimo establecido. No obstante, esta discrepancia no genera un problema significativo, ya que estos constructos, junto con sus respectivos ítems, están destinados a medir la misma variable.

**Tabla 5. Criterio de Fornell y Larcker del modelo de medida de primer orden.**

	ALIM	APPE	ASOC	MAGE	MEGE	PRCA	RENT	SANI	UIME	VECO
<b>ALIM</b>	<b>0.6689</b>									
<b>APPE</b>	0.2964	<b>0.8596</b>								
<b>ASOC</b>	0.1184	0.4238	<b>0.8285</b>							
<b>MAGE</b>	0.5647	0.5319	0.1177	<b>0.7053</b>						
<b>MEGE</b>	0.6082	0.4548	0.2550	0.5621	<b>0.7293</b>					
<b>PRCA</b>	0.4270	0.4692	0.2404	0.5472	0.5819	<b>0.6441</b>				
<b>RENT</b>	0.3180	0.5376	0.1868	0.4505	0.3994	0.6626	<b>0.8258</b>			
<b>SANI</b>	0.4790	0.5290	0.1613	0.5249	0.5038	0.3808	0.4741	<b>0.6696</b>		
<b>UIME</b>	0.3318	0.3631	0.2813	0.4401	0.4992	0.4437	0.2488	0.4214	<b>0.6841</b>	
<b>VECO</b>	0.4171	0.4765	0.0726	0.5810	0.4741	0.5750	0.5813	0.4966	0.3226	<b>0.6837</b>

MAGE: Manejo de Gestión; ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; PRCA: Productividad Calidad; ASOC: Asociatividad; VECO: Ventaja Competitiva; APPE: Aprendizaje del Personal; RENT: Rentabilidad.

El segundo criterio, es la *relación heterotrait-monotrait (HTMT)* propuesto por Hair et al. (2022) y Henseler, Ringle y Sarstedt (2015), para evaluar la validez discriminante. Este enfoque implica la comparación de las correlaciones entre un constructo específico y las correlaciones entre los demás constructos presentes en el modelo, y se requiere que la relación heterotrait-monotrait (HTMT) sea inferior a 0.90.

La tabla 6 refleja que la mayoría de las relaciones (0.4002, 0.5096, 0.2613, 0.8538, 0.8870, 0.8969, 0.6359, 0.6804 y 0.3918) se encuentran por debajo del umbral prescrito, cumpliendo así con la segunda condición de validez discriminante, según Gold, Malhotra y Segars (2001). Este resultado confirma que los constructos en el modelo teórico efectivamente miden constructos distintos y presentan correlaciones mínimas entre sí.

A pesar de ello, se observa que las relaciones entre los constructos SANI y ALIM, así como entre SANI y MEGE, presentan valores de ratio HTMT ligeramente superiores a 0.90 (1.0098 y 1.0690). Esta observación sugiere la posibilidad de cierta superposición en los constructos que miden. No obstante, a pesar de esta leve discrepancia, se considera que no representa un inconveniente crítico, ya que la gran mayoría de las correlaciones HTMT se encuentran por debajo del umbral de 0.90.

**Tabla 6. Validez discriminante del modelo teórico HTMT del nivel inicial de medición.**

	ALIM	APPE	ASOC	MAGE	MEGE	PRCA	RENT	SANI	UIME
APPE	<b>0.4002</b>								
ASOC	0.2394	<b>0.5096</b>							
MAGE	0.7864	0.7245	<b>0.2613</b>						
MEGE	0.8997	0.5974	0.4510	<b>0.8538</b>					
PRCA	0.6594	0.6282	0.3360	0.8607	0.8870				
RENT	0.4345	0.6683	0.2305	0.6202	0.5194	0.8969			
SANI	<b>1.0086</b>	0.7016	0.2538	0.8768	<b>1.0690</b>	0.7937	0.6359		
UIME	0.4377	0.4301	0.4105	0.6312	0.6765	0.6373	0.2888	0.6804	
VECO	0.6079	0.5872	0.2140	0.8316	0.6787	0.8222	0.7541	0.7401	0.3918

MAGE: Manejo de Gestión; ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; PRCA: Productividad Calidad; ASOC: Asociatividad; VECO: Ventaja Competitiva; APPE: Aprendizaje del Personal; RENT: Rentabilidad.

La Tabla 7 presenta el tercer criterio para evaluar la validez discriminante, basado en las *cargas factoriales cruzadas* de los ítems con cada uno de los constructos. En su mayoría, los constructos muestran cargas cruzadas más altas con su constructo respectivo y cargas cruzadas más bajas en relación con los demás constructos. Específicamente, los ítems P01, P02 y P04 presentan cargas cruzadas más altas con el constructo MAGE, mientras que los ítems P05, P06 y P07 exhiben cargas cruzadas más altas con el constructo ALIM. Este patrón indica una mayor asociación de estos ítems con los constructos teóricos previamente establecidos.

No obstante, es crucial señalar una excepción con el ítem P25 del constructo PRCA. Este ítem muestra una carga cruzada relativamente baja de 0.2634 con los constructos MAGE (0.2905), ALIM (0.3038), MEGE (0.5565) y UIME (0.4453), en comparación con su propio constructo. Este resultado sugiere la presencia de cierta superposición entre estos constructos, indicando una posible problemática en la medición. Dado que este ítem contribuye de manera significativa a la medición de constructos de una variable diferente a la suya, se plantea la necesidad de abordar este inconveniente.

**Tabla 7. Criterio de las cargas cruzadas del modelo de medida de primer orden.**

Ítems	MAGE	ALIM	SANI	MEGE	UIME	PRCA	ASOC	VECO	APPE	RENT
P <sub>01</sub>	0.8118	0.4709	0.3741	0.4100	0.2679	0.4316	0.0712	0.4506	0.3941	0.4075
P <sub>04</sub>	0.7768	0.4049	0.4526	0.4260	0.3481	0.4575	0.0670	0.5085	0.4626	0.3158
P <sub>02</sub>	0.7278	0.4433	0.3348	0.5118	0.3016	0.3297	-0.0116	0.5059	0.3387	0.3554
P <sub>03</sub>	0.4447	0.2401	0.3183	0.1873	0.3730	0.3155	0.2972	0.0564	0.2895	0.1455
P <sub>05</sub>	0.4980	0.7774	0.4295	0.4158	0.3293	0.3059	0.0919	0.3365	0.3346	0.2002
P <sub>07</sub>	0.4068	0.7275	0.3009	0.4921	0.2268	0.3724	0.2118	0.1891	0.2407	0.2969
P <sub>06</sub>	0.3376	0.6852	0.3074	0.4238	0.1448	0.2575	-0.0598	0.4313	0.0522	0.2234
P <sub>08</sub>	0.0927	0.4318	0.2576	0.2844	0.1952	0.1118	-0.0961	0.0948	0.0052	-0.0547
P <sub>10</sub>	0.4579	0.2862	0.8515	0.2343	0.3185	0.3316	0.1990	0.4771	0.5221	0.4865
P <sub>09</sub>	0.3565	0.4175	0.7094	0.4902	0.2635	0.2193	0.0231	0.2506	0.2718	0.2638
P <sub>11</sub>	0.1722	0.4136	0.3418	0.5576	0.3318	0.1943	0.0176	0.1735	0.1326	0.0258
P <sub>13</sub>	0.5721	0.5284	0.4529	0.8786	0.4198	0.5825	0.2178	0.4347	0.4400	0.4612
P <sub>12</sub>	0.3570	0.4983	0.3040	0.8099	0.3276	0.4636	0.0436	0.4228	0.2132	0.2311
P <sub>15</sub>	0.3234	0.4245	0.3908	0.6839	0.2994	0.2844	-0.0756	0.3867	0.2962	0.2295
P <sub>14</sub>	0.3107	0.2882	0.2992	0.4817	0.4016	0.2797	0.5658	0.0914	0.3432	0.1543
P <sub>20</sub>	0.2397	0.1915	0.1913	0.3372	0.7104	0.2486	0.3046	0.0389	0.2337	-0.0245
P <sub>18</sub>	0.4062	0.3652	0.4142	0.4322	0.7057	0.4211	0.1090	0.4407	0.3178	0.3571
P <sub>19</sub>	0.1714	0.0918	0.1791	0.2306	0.6855	0.2966	0.3728	0.0314	0.2772	0.1199
P <sub>17</sub>	0.2604	0.2059	0.3134	0.3707	0.6656	0.2227	0.1826	0.1227	0.1964	0.0232
P <sub>16</sub>	0.3414	0.1689	0.2397	0.2804	0.6513	0.2090	0.0642	0.2585	0.1453	0.1655
P <sub>21</sub>	0.4720	0.4809	0.3363	0.5493	0.2808	0.7697	0.1214	0.4829	0.3323	0.4591
P <sub>23</sub>	0.4052	0.3194	0.3270	0.4894	0.3467	0.7550	0.0803	0.4234	0.3615	0.5567
P <sub>22</sub>	0.2541	0.1765	0.1628	0.1953	0.1495	0.7274	0.1307	0.2843	0.2540	0.4526
P <sub>24</sub>	0.3127	0.0870	0.1371	0.1438	0.2898	0.5596	0.3340	0.3683	0.3280	0.4089
P <sub>25</sub>	0.2905	<b>0.3038</b>	0.2601	<b>0.5565</b>	<b>0.4453</b>	0.2634	0.1276	0.2359	0.2015	0.1444
P <sub>27</sub>	0.1370	0.1096	0.1908	0.2431	0.3066	0.2205	0.9313	0.0987	0.3890	0.1232
P <sub>26</sub>	0.1017	0.0763	0.1195	0.1215	0.2311	0.2275	0.8590	-0.0120	0.3666	0.1822
P <sub>28</sub>	0.1039	0.1625	0.1038	0.2829	0.0868	0.1991	0.8459	0.1238	0.3651	0.1905
P <sub>29</sub>	0.0280	0.0187	0.1187	0.1889	0.3574	0.1394	0.6516	0.0076	0.2717	0.1200
P <sub>30</sub>	0.4608	0.2662	0.4630	0.3128	0.2182	0.4006	0.0651	0.7989	0.3516	0.4354
P <sub>34</sub>	0.4919	0.2578	0.3718	0.2930	0.2143	0.5109	-0.0821	0.7756	0.4231	0.5898
P <sub>32</sub>	0.3496	0.3981	0.3239	0.4765	0.2492	0.3370	-0.0004	0.6982	0.2661	0.3301
P <sub>31</sub>	0.4529	0.3931	0.3177	0.3430	0.2433	0.4134	0.2666	0.6591	0.3872	0.3569
P <sub>33</sub>	0.1043	0.0342	0.1564	0.1944	0.1990	0.2575	-0.0279	0.4193	0.1005	0.1682



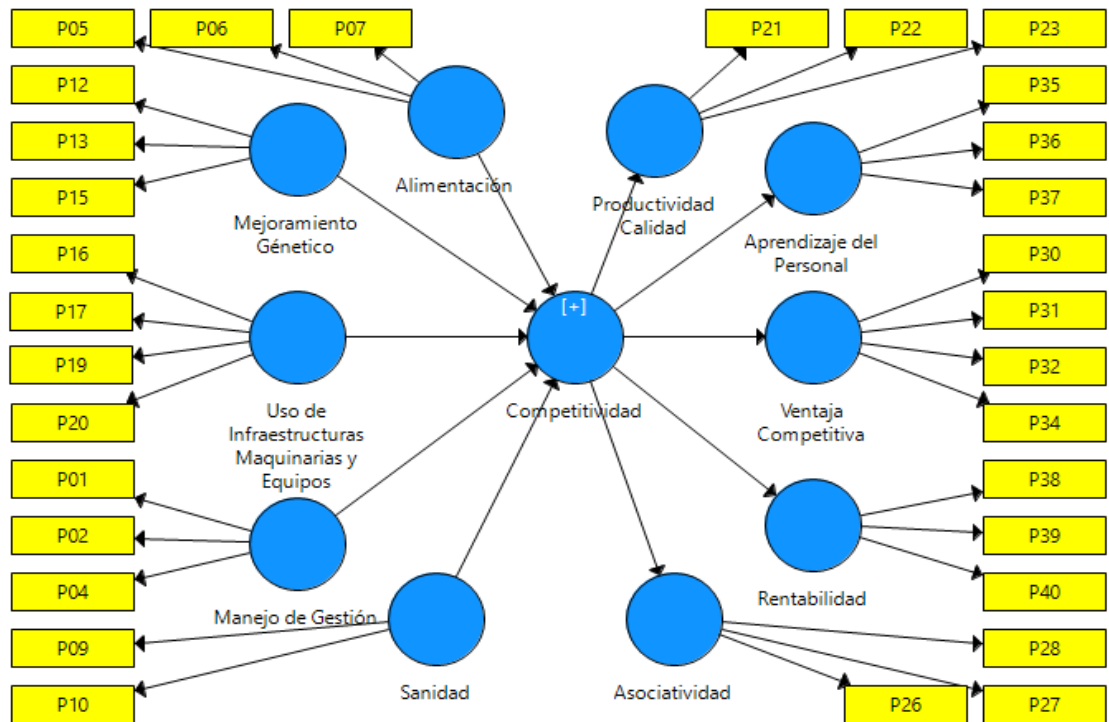
P <sub>35</sub>	0.3731	0.1244	0.4374	0.2301	0.2050	0.3279	0.3906	0.3684	0.8773	0.4469
P <sub>36</sub>	0.5860	0.2734	0.4860	0.3961	0.2386	0.3976	0.3019	0.5384	0.8578	0.5102
P <sub>37</sub>	0.3996	0.3596	0.4373	0.5394	0.4934	0.4814	0.4056	0.3108	0.8435	0.4247
P <sub>40</sub>	0.3489	0.2455	0.3950	0.3181	0.2756	0.5568	0.2060	0.4083	0.4649	0.8504
P <sub>39</sub>	0.4524	0.1792	0.3943	0.3080	0.1887	0.5110	0.1611	0.5550	0.5328	0.8488
P <sub>38</sub>	0.3063	0.3777	0.3860	0.3688	0.1500	0.5805	0.0911	0.4734	0.3212	0.7761

MAGE: Manejo de Gestión; ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; PRCA: Productividad Calidad; ASOC: Asociatividad; VECO: Ventaja Competitiva; APPE: Aprendizaje del Personal; RENT: Rentabilidad.

Aunque la medida de primer orden demuestra ser confiable, se evidencian problemas de validez convergente y discriminante. Ante esta situación, se opta por llevar a cabo una eliminación gradual de los ítems P03, P08, P11, P14, P18, P24, P25, P29 y P33.

#### 6.4 Re-especificación del modelo

La reespecificación del modelo de medida en PLS-SEM implicó ajustar la estructura del modelo para mejorar su concordancia con los datos observados. Este proceso incluyó la adición o eliminación de indicadores, ajustes en la estructura factorial del modelo o la exploración de diferentes modelos de estimación. La reespecificación del modelo se presentó como una estrategia frecuente para perfeccionar la precisión y la validez de los resultados obtenidos, como se ilustra en la Figura 5.



**Figura 5. Modelo de medida de primer orden reespecificado para la hipótesis específica.**

### 3.4.1 Validez convergente y fiabilidad del modelo de medida

Los resultados de la *validez convergente* en el modelo de medida reespecificado se presentan detalladamente en la Tabla 8. La mayoría abrumadora de los ítems exhibe cargas factoriales ( $\lambda$ ) que alcanzan o superan el umbral de 0.7, y están acompañadas de una varianza explicada ( $\lambda^2$ ) igual o superior a 0.5. Estos hallazgos indican que estos ítems están capturando de manera efectiva y midiendo los respectivos constructos, al proporcionar una cantidad significativa de información en sus respectivos contextos. Estos resultados se interpretan como un indicio positivo de la validez convergente.

Los ítems P06 y P31 muestran cargas factoriales ( $\lambda$ ) de 0.6720 y 0.6916, junto con varianzas explicadas ( $\lambda^2$ ) de 0.45 y 0.47, cifras que se encuentran por debajo de los criterios predeterminados. Sin embargo, al evaluar la Varianza Media Extraída (AVE) global de los constructos a los que pertenecen estos ítems, se revela que superan el umbral de 0.5, lo cual indica una validez convergente positiva. En conjunto, estos ítems están capturando una cantidad sustancial de variabilidad en sus respectivos constructos, respaldando así la validez convergente. Por lo tanto, se

sugiere retener estos ítems, ya que contribuyen de manera significativa a sus respectivos constructos.

La *confiabilidad de las medidas*, como se detalla en la Tabla 8, muestra que los constructos poseen una confiabilidad satisfactoria en términos de consistencia interna, evaluada mediante el coeficiente de confiabilidad compuesta ( $\omega$ ). Los valores de los constructos superan el umbral de 0.7. Aunque algunos ítems presentan cargas factoriales y varianzas explicadas ligeramente por debajo de los criterios predeterminados, la Varianza Media Extraída (AVE) global de los constructos cumple con el requisito de validez convergente. Se puede afirmar que el modelo de medida reespecificado, con los ítems seleccionados, exhibe una confiabilidad individual aceptable y una validez convergente adecuada para los constructos.

**Tabla 8. Validez convergente y confiabilidad del modelo de medida de primer orden reespecificado.**

Dimensiones	Ítems	Validez convergente			Fiabilidad	
		$\lambda$	$\lambda^2$	AVE	$\alpha$	$\omega$
Manejo de Gestión	P <sub>01</sub>	0.8283	0.6861	0.6283	0.7041	0.8351
	P <sub>02</sub>	0.7789	0.6066			
	P <sub>04</sub>	0.7695	0.5921			
Alimentación	P <sub>05</sub>	0.7795	0.6076	0.5346	0.5695	0.7745
	P <sub>07</sub>	0.7381	0.5447			
	P <sub>06</sub>	0.6720	0.4516			
Sanidad	P <sub>10</sub>	0.9181	0.8430	0.6339	0.4591	0.7710
	P <sub>09</sub>	0.6518	0.4249			
Mejoramiento Genético	P <sub>13</sub>	0.8924	0.7963	0.6873	0.7764	0.8675
	P <sub>12</sub>	0.8576	0.7355			
	P <sub>15</sub>	0.7281	0.5302			
Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos	P <sub>20</sub>	0.7978	0.6364	0.5856	0.7665	0.8495
	P <sub>19</sub>	0.7820	0.6115			
	P <sub>17</sub>	0.7532	0.5673			
	P <sub>16</sub>	0.7261	0.5272			
Productividad Calidad	P <sub>21</sub>	0.8236	0.6782	0.6543	0.7370	0.8502
	P <sub>22</sub>	0.8040	0.6464			
	P <sub>23</sub>	0.7989	0.6382			
Asociatividad	P <sub>27</sub>	0.9393	0.8823	0.8038	0.8773	0.9247
	P <sub>26</sub>	0.8860	0.7850			
	P <sub>28</sub>	0.8627	0.7442			
	P <sub>30</sub>	0.8083	0.6533			

Ventaja Competitiva	P <sub>34</sub>	0.7618	0.5803			
	P <sub>32</sub>	0.7030	0.4942			
	P <sub>31</sub>	<b>0.6916</b>	<b>0.4783</b>			
Aprendizaje del Personal	P <sub>35</sub>	0.8777	0.7703			
	P <sub>36</sub>	0.8596	0.7389	0.7389	0.8234	0.8946
	P <sub>37</sub>	0.8412	0.7076			
Rentabilidad	P <sub>40</sub>	0.8497	0.7220			
	P <sub>39</sub>	0.8459	0.7156	0.6821	0.7662	0.8653
	P <sub>38</sub>	0.7802	0.6086			

### 3.4.2 Validez Discriminante

La perspectiva de *Fornell-Larcker* se centra en cuantificar la variabilidad de un constructo, representada por sus indicadores, evaluada a través de la raíz cuadrada del AVE. Para garantizar una discriminación válida, es necesario que la raíz cuadrada del AVE de un constructo sea superior a la correlación que mantiene con cualquier otro constructo, según se detalla en la Tabla 9. Este análisis señala que los constructos en el modelo de medida reespecificado cumplen de manera adecuada con los criterios de validez discriminante.

**Tabla 9. Criterio de Fornell y Larcker del modelo de medida de primer orden reespecificado. Validez discriminante y las correlaciones entre variables.**

	ALIM	APPE	ASOC	MAGE	MEGE	PRCA	RENT	SANI	UIME	VECO
ALIM	<b>0.731</b>									
APPE	0.305	<b>0.859</b>								
ASOC	0.143	0.416	<b>0.896</b>							
MAGE	0.563	0.506	0.0749	<b>0.792</b>						
MEGE	0.581	0.397	0.0981	0.5576	<b>0.829</b>					
PRCA	0.416	0.394	0.1335	0.4373	0.5122	<b>0.808</b>				
RENT	0.330	0.536	0.1840	0.4531h	0.3957	0.6090	<b>0.825</b>			
SANI	0.401	0.528	0.1596	0.4694	0.3464	0.3377	0.4959	<b>0.796</b>		
UIME	0.204	0.281	0.2534	0.2615	0.3102	0.2108	0.1038	0.2407	<b>0.765</b>	
VECO	0.436	0.488	0.0921	0.6278	0.4934	0.5014	0.5879	0.4915	0.1304	<b>0.742</b>

MAGE: Manejo de Gestión; ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; PRCA: Productividad Calidad; ASOC: Asociatividad; VECO: Ventaja Competitiva; APPE: Aprendizaje del Personal; RENT: Rentabilidad.

En la Tabla 10, se detallan los valores del *ratio HTMT* en el modelo de medida. Al analizar estos ratios, destaca la relación HTMT entre "MAGE" (Manejo-Gestión) y

"ALIM" (Alimentación), la cual es de 0.8874. Según Gold, Malhotra y Segars (2001), se considera aceptable que la relación HTMT sea inferior a uno y, de manera óptima, por debajo de 0.90. Este resultado indica claramente que existe una discriminación sólida entre estos dos constructos. De manera similar, al examinar el resto de las ratios, se observan resultados consistentes y por debajo de los estándares establecidos para esta prueba, confirmando así la validez discriminante del modelo.

**Tabla 10. Criterio de la razón del heterorrazgo entre el monorrazgo del modelo de medida de primer orden reespecificado.**

	ALIM	APPE	ASOC	MAGE	MEGE	PRCA	RENT	SANI	UIME
APPE	0.4273								
ASOC	0.2449	0.4924							
MAGE	0.8874	0.6520	0.1041						
MEGE	0.8803	0.4737	0.1918	0.7321					
PRCA	0.6083	0.5007	0.1690	0.5871	0.6309				
RENT	0.5050	0.6683	0.2226	0.6126	0.4835	0.8125			
SANI	0.8385	0.7992	0.2348	0.8188	0.6843	0.5472	0.7862		
UIME	0.3214	0.3516	0.3219	0.3707	0.4065	0.2787	0.1715	0.4139	
VECO	0.7113	0.6146	0.2130	0.8715	0.6692	0.6613	0.7703	0.7842	0.2038

MAGE: Manejo de Gestión; ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; PRCA: Productividad Calidad; ASOC: Asociatividad; VECO: Ventaja Competitiva; APPE: Aprendizaje del Personal; RENT: Rentabilidad.

Por otra parte, el tercer criterio para evaluar la validez discriminante consiste en analizar las *cargas cruzadas*. Siguiendo la perspectiva de Barclay, Higgins y Thompson (1995), se espera que las cargas factoriales sean más elevadas al relacionarse con su propia variable en comparación con las variables restantes en el modelo. En la Tabla 11, se observa que ningún ítem presenta una carga considerablemente mayor en otro constructo diferente al que está destinado a medir, respaldando así la validez discriminante del modelo.

**Tabla 11. Criterio de las cargas cruzadas del modelo de medida de primer orden reespecificado.**

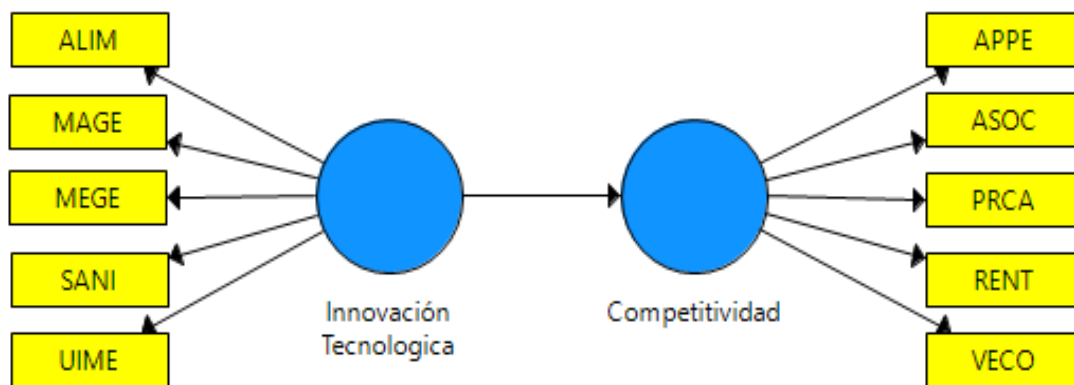
Ítems	MAGE	ALIM	SANI	MEGE	UIME	PRCA	ASOC	VECO	APPE	RENT
P01	0.8283	0.481	0.388	0.4022	0.188	0.385	0.0913	0.477	0.395	0.4070
		8	4		5	6		5	2	
P02	0.7789	0.444	0.277	0.5059	0.162	0.266	0.0208	0.506	0.339	0.3547
		9	1		4	9		6	6	
P04	0.7695	0.412	0.439	0.4258	0.265	0.378	0.0614	0.509	0.462	0.3153
		9	5		6	1		9	8	
P05	0.4682	0.779	0.419	0.3744	0.206	0.306	0.0852	0.353	0.334	0.2004
		5	4		2	2		0	0	
P07	0.3848	0.738	0.224	0.4466	0.154	0.384	0.2311	0.216	0.239	0.2989
		1	0		6	5		2	9	
P06	0.3810	0.672	0.221	0.4767	0.067	0.200	-	0.421	0.052	0.2244
		0	1		2	0	0.0401	9	5	
P10	0.4107	0.290	0.918	0.1782	0.207	0.316	0.2020	0.488	0.522	0.4860
		5	1		4	1		7	7	
P09	0.3447	0.410	0.651	0.4933	0.183	0.208	-	0.248	0.271	0.2645
		4	8		0	6	0.0021	7	6	
P13	0.5829	0.528	0.366	0.8924	0.321	0.518	0.1986	0.432	0.439	0.4618
		2	7		1	1		0	3	
P12	0.3765	0.489	0.190	0.8576	0.218	0.448	0.0408	0.432	0.212	0.2321
		3	4		0	6		8	3	
P15	0.3814	0.419	0.280	0.7281	0.207	0.257	-	0.361	0.296	0.2301
		6	4		5	8	0.0664	9	0	
P20	0.1913	0.188	0.127	0.2577	0.797	0.143	0.2942	0.043	0.232	-
		3	3		8	5		6	0	0.0249
P19	0.0869	0.091	0.147	0.1571	0.782	0.230	0.3074	0.032	0.275	0.1193
		9	5		0	6		5	9	
P17	0.2084	0.204	0.272	0.3051	0.753	0.154	0.1216	0.111	0.195	0.0241
		2	5		2	3		7	2	
P16	0.3370	0.166	0.201	0.2598	0.726	0.097	0.0335	0.217	0.145	0.1650
		9	0		1	8		9	2	
P21	0.4507	0.481	0.290	0.5290	0.201	0.823	0.1347	0.485	0.331	0.4608
		5	4		3	6		7	8	
P22	0.2093	0.183	0.196	0.1721	0.070	0.804	0.1293	0.287	0.253	0.4534
		6	2		2	0		3	7	
P23	0.3771	0.320	0.320	0.5012	0.223	0.798	0.0635	0.423	0.360	0.5577
		4	3		4	9		9	6	
P27	0.0842	0.117	0.180	0.1033	0.333	0.110	0.9393	0.100	0.388	0.1227
		9	3		1	7		4	7	
P26	0.0361	0.090	0.154	-	0.238	0.147	0.8860	0.004	0.366	0.1813
		4	1	0.0428	5	8		2	1	
P28	0.0787	0.172	0.096	0.1915	0.113	0.102	0.8627	0.136	0.364	0.1906
		6	8		9	6		2	8	

P30	0.4995	0.270	0.466	0.3434	0.052	0.318	0.0773	0.808	0.353	0.4348
		4	4		8	1		3	1	
P34	0.5161	0.262	0.386	0.3267	0.078	0.478	-	0.761	0.423	0.5897
		0	7		4	2	0.0779	8	9	
P32	0.4036	0.390	0.266	0.4983	0.140	0.290	0.0150	0.703	0.266	0.3299
		0	4		8	2		0	2	
P31	0.4310	0.395	0.322	0.3260	0.125	0.378	0.2693	0.691	0.387	0.3573
		3	4		9	6		6	5	
P35	0.3387	0.135	0.464	0.1639	0.164	0.274	0.3846	0.369	0.877	0.4455
		9	6		6	4		4	7	
P36	0.5956	0.285	0.489	0.3852	0.145	0.311	0.3082	0.560	0.859	0.5085
		2	5		3	8		0	6	
P37	0.3541	0.361	0.403	0.4660	0.423	0.431	0.3868	0.316	0.841	0.4248
		2	9		5	5		3	2	
P40	0.3183	0.255	0.425	0.2707	0.147	0.513	0.1871	0.421	0.464	0.8497
		1	1		6	3		4	8	
P39	0.4795	0.190	0.420	0.3145	0.067	0.411	0.1717	0.558	0.534	0.8459
		1	5		8	8		6	0	
P38	0.3168	0.383	0.381	0.4003	0.040	0.594	0.0932	0.472	0.320	0.7802
		2	8		5	4		9	8	

MAGE: Manejo de Gestión; ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; PRCA: Productividad Calidad; ASOC: Asociatividad; VECO: Ventaja Competitiva; APPE: Aprendizaje del Personal; RENT: Rentabilidad.

## 6.5 Evaluación del modelo de medida Reespecificado

La evaluación comprende la revisión y análisis de las modificaciones realizadas en el modelo de medida original en PLS-SEM se procedió para determinar la idoneidad de la nueva estructura del modelo para los datos observados y verificar la validez y confiabilidad de los constructos latentes. Este proceso implicó un análisis exhaustivo de la validez y confiabilidad del modelo. En el contexto de un modelo de medición de segundo orden, se incorporaron constructos de segundo orden que representaban conceptos más amplios, formados por la combinación de constructos de primer orden. Estos constructos de segundo orden capturaron dimensiones más generales o conceptos subyacentes, proporcionando así una perspectiva más integral del fenómeno estudiado (Law, Wong y Mobley, 1998).



**Figura 6. Especificación del modelo de medida de segundo orden**

Se procedió a realizar una reevaluación exhaustiva de la *validez convergente*, *discriminante*, tal como se detalla en la Tabla 12. Los constructos exhibieron cargas factoriales ( $\lambda$ ) que superan el umbral de 0.7 y varianzas explicadas ( $\lambda^2$ ) mayores o iguales a 0.5. No obstante, se observó que los constructos "ASOC" y "UIME" presentan cargas de 0.3415 y 0.4420, respectivamente, junto con varianzas explicadas ( $\lambda^2$ ) de 0.1166 y 0.1954. A pesar de estas cifras, las variables asociadas a estos constructos muestran una raíz cuadrada del AVE mayor o igual a 0.5, cumpliendo así con los estándares establecidos y señalando una adecuada validez convergente. Este indicador sugiere que los constructos están correctamente relacionados con sus respectivos ítems y contribuyen de manera apropiada en su proceso de medición.

Al analizar la *validez discriminante*, se observa que las variables mantienen una relación más estrecha con sus constructos correspondientes que con los constructos de otras variables, indicando una discriminación adecuada entre ellos. Además, las mediciones muestran niveles satisfactorios de *confiabilidad*, sugiriendo que los ítems de cada constructo tienen una alta coherencia y miden de manera consistente el respectivo constructo. Estos hallazgos respaldan a que el modelo de medida de segundo orden muestra una validez discriminante, convergente y confiabilidad adecuadas. En conjunto, estos resultados respaldan la calidad del modelo y la relación entre las variables y los constructos latentes.



**Tabla 12. Validez discriminante, validez convergente y confiabilidad del modelo de medida de segundo orden.**

Variables	Ítems	Validez discriminante		Validez convergente			Fiabilidad	
		COMP	INTE	$\lambda$	$\lambda^2$	AVE	$\alpha$	$\omega$
Competitividad	RENT	0.8378	0.5268	0.8378	0.7019	0.5314	0.7651	0.8415
	VECO	0.8095	0.6449	0.8095	0.6552			
	APPE	0.7748	0.5727	0.7748	0.6004			
	PRCA	0.7634	0.5430	0.7634	0.5828			
	ASOC	0.3415	0.1750	0.3415	0.1166			
Innovación tecnológica	MAGE	0.6294	0.8336	0.8336	0.6948	0.5236	0.7645	0.8411
	MEGE	0.5577	0.7889	0.7889	0.6223			
	ALIM	0.4686	0.7739	0.7739	0.5989			
	SANI	0.5804	0.7119	0.7119	0.5067			
	UIME	0.2439	0.4420	0.4420	0.1954			

MAGE: Manejo de Gestión; ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; PRCA: Productividad Calidad; ASOC: Asociatividad; VECO: Ventaja Competitiva; APPE: Aprendizaje del Personal; RENT: Rentabilidad; COMP: Competitividad; INTE: Innovación tecnológica.

### 3.6. Evaluación del modelo estructural

Debido a que el modelo reflectivo había demostrado validez y confiabilidad, se procedió a evaluar el modelo estructural, que sigue los criterios establecidos por Hair et al. (2022). Estos criterios incluyeron: (1) verificar la colinealidad del modelo, (2) evaluar el signo algebraico, magnitud y significación estadística de los coeficientes path, (3) valorar el  $R^2$ , (4) evaluar los tamaños de los efectos ( $f^2$ ), y (5) analizar la relevancia predictiva ( $Q^2$ ).

#### 3.6.1 Evaluación de la multicolinealidad del modelo

Siguiendo la sugerencias de Hair et al. (2022), se evaluó la colinealidad en el modelo estructural. Los valores del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) para las variables exógenas, como Alimentación, Mejoramiento Genético, Manejo-Gestión, Sanidad, y Uso de Infraestructura, Maquinarias y Equipos, se presentan en la Tabla 13, con cifras de 1.7767, 1.8203, 1.7781, 1.3538 y 1.1405, respectivamente. Estos resultados indican la ausencia de multicolinealidad, ya que los valores son inferiores a 3.3. Por ende, se confirma que las estimaciones de los coeficientes de ruta no se ven afectadas por la presencia de colinealidad entre las variables.

**Tabla 13. Cálculo del VIF en el modelo de las hipótesis específicas.**

VARIABLES INDEPENDIENTES	VIF	¿Problema de Colinealidad (VIF>3)?
Alimentación	1.7767	No
Manejo de Gestión	1.8203	No
Mejoramiento Genético	1.7781	No
Sanidad	1.3538	No
Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos	1.1405	No

### 3.6.2 Hipótesis general.

**H<sub>NG</sub>**: La Innovación Tecnológica no tiene incidencia positiva y significativa en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

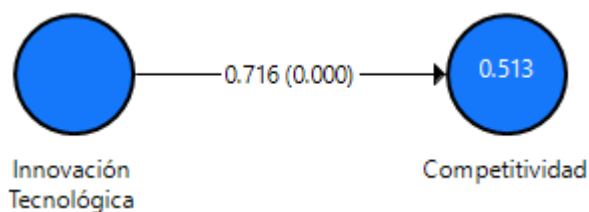
**H<sub>AG</sub>**: La Innovación Tecnológica tiene incidencia significativa y positiva en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

La Tabla 14 y la Figura 7 presenta el coeficiente path estandarizado en el modelo estructural obtenidos a través de remuestreo o bootstrapping y el coeficiente R<sup>2</sup> ajustado en el modelo de la hipótesis general

**Tabla 14. Estimación del coeficiente path y R<sup>2</sup> ajustado en el modelo de la hipótesis general**

Hipótesis General	Path		Desviación estándar	Valor t	Valor p	R <sup>2</sup> ajustado (IC <sub>95%</sub> )
	Muestra Original MO	Media de la Muestra MM				
INTE -> COMP	0.7159	0.7237	0.0390	18.3504	0.0001	[38.21%; 60.53%]

INTE: Innovación tecnológica; COMP: Competitividad; MO: Muestra original; MM: Media en 5000 muestras bootstrap.



**Figura 7. Estimación del coeficiente path y R<sup>2</sup> en el modelo de la hipótesis general.**

**H<sub>AG</sub>:** INTE → COMP: El coeficiente de ruta o Path para esta relación es 0.7159, indica una relación positiva y significativa entre la variable exógena Innovación Tecnológica y la variable endógena Competitividad. El valor t obtenido es 18.3504, con un valor p menor que 0.0001. Dado que el valor p es altamente significativo, se rechaza la hipótesis nula (H<sub>NG</sub>) y se acepta la Hipótesis alternativa (H<sub>AG</sub>). La Innovación tecnológica tiene un impacto positivo y significativo en la competitividad de la ganadería lechera. El coeficiente R<sup>2</sup> ajustado alcanzó el 51.39% (IC 95% = 38.21% a 60.53%), un valor relativamente satisfactorio que confirma la capacidad del modelo para explicar una proporción significativa de la relación entre las variables Innovación Tecnológica y competitividad.

### **3.6.3 Hipótesis específicas**

HAE1: La Gestión incide de manera significativa en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

HAE2: La Alimentación impacta significativamente en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

HAE3: La Sanidad está asociada significativamente en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

HAE4: La Mejora Genético incide de manera significativa en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

HAE5: La Infraestructura, equipos y maquinaria está relacionado de manera significativa en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.

### **3.6.4 Evaluación de los coeficientes path del modelo**

Los resultados del modelo estructural, que incluyeron la dirección, magnitud y significancia estadística de los coeficientes path, se presentan en la Tabla 15 y se visualizan en la Figura 8. Para validar el modelo estructural y examinar las relaciones entre las variables exógenas y endógenas, se llevó a cabo un procedimiento de re-muestreo o bootstrap. Este proceso generó 5000 muestras de reemplazo a partir de la muestra original, permitiendo la estimación de los efectos totales de cada constructo.

Además, se presentan las relaciones entre los constructos y sus valores p asociados. Esta evaluación permitió determinar qué hipótesis fueron aceptadas, brindando una comprensión más precisa de la significancia de las relaciones establecidas en el modelo.

**Tabla 15. Significancia estadística de los coeficientes path del modelo estructural y prueba de las hipótesis específicas.**

Hipótesis específicas	Path		Desviación estándar	Valor t Bootstap	Valor p	Decisión
	Muestra Original MO	Media de la Muestra MM				
H <sub>1</sub> . MAGE -> COMP	0.3374	0.3333	0.0780	4.3277	0.0001	Rechazo Ho
H <sub>2</sub> . ALIM -> COMP	-0.0103	-0.0001	0.0798	0.1285	0.8977	No Rechazo Ho
H <sub>3</sub> . SANI -> COMP	0.3420	0.3439	0.0766	4.4618	0.0001	Rechazo Ho
H <sub>4</sub> . MEGE -> COMP	0.2592	0.2526	0.0777	3.3365	0.0009	Rechazo Ho
H <sub>5</sub> . UIME -> COMP	-0.0123	0.0058	0.0673	0.1834	0.8545	No rechazo Ho

ALIM: Alimentación; SANI: Sanidad; MEGE: Mejoramiento Genético; UIME: Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos; COMP: Competitividad. MO: Muestra original; MM: Media en 5000 muestras bootstrap.

**H1. MAGE -> COMP:** La relación entre manejo-gestión (MAGE) y competitividad (COMP) está respaldada por un coeficiente path de 0.3374, lo que indica una relación positiva y significativa. El valor t obtenido es 4.3277, con un valor p menor que 0.0001. Dado que el valor p es significativamente inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (H1) de que MAGE ejerce un efecto significativo en COMP.

**H2. ALIM -> COMP:** Aunque el coeficiente path para la relación entre Alimentación (ALIM) y Competitividad (COMP) es -0.0103, indicando una relación negativa, el valor t obtenido es 0.1285 y el valor p es 0.8977, superior a 0.05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula (Ho), concluyendo que no hay una relación significativa entre ALIM y COMP.

**H3. SANI -> COMP:** Se observa un coeficiente path de 0.3420, indicando una relación positiva y significativa entre Sanidad (SANI) y Competitividad (COMP). Con un valor t de 4.4618 y un valor p menor que 0.0001, se rechaza la hipótesis nula (Ho), respaldando la hipótesis alternativa (H3) de que el componente SANI ejerce un impacto significativo en COMP.

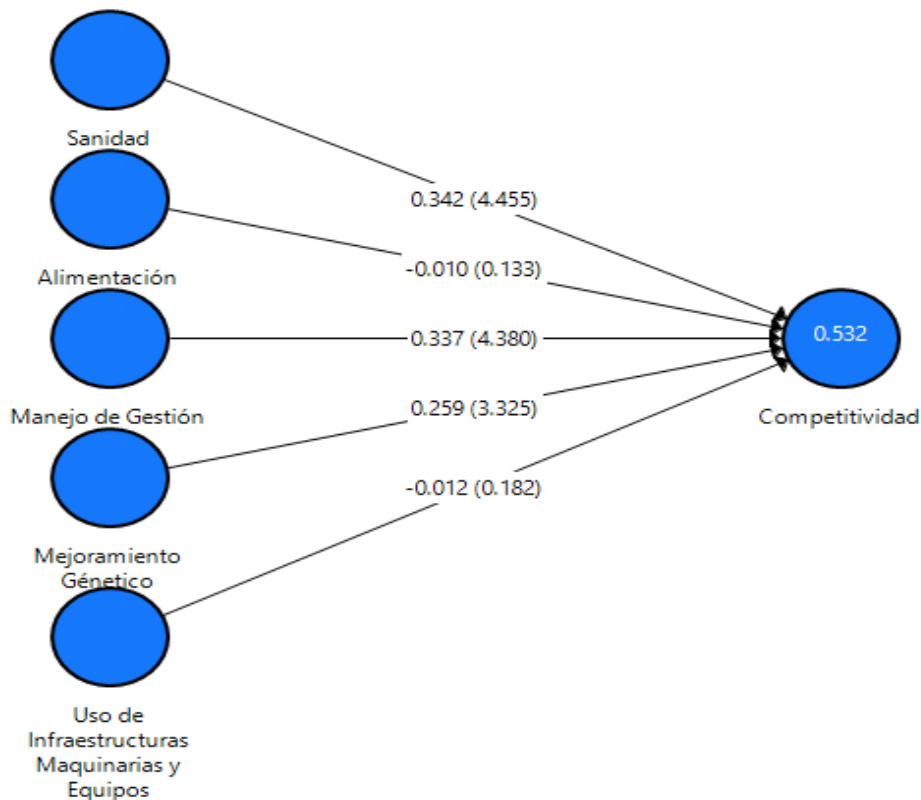
**H4. MEGE -> COMP:** El coeficiente path de 0.2592 indica la relación positiva y significativa entre Mejoramiento Genético (MEGE) y Competitividad (COMP). El valor t obtenido es 3.3365, con un valor p de 0.0009, inferior a 0.05. Por lo tanto, se descarta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se valida la hipótesis alternativa (H4) que sostiene que el constructo MEGE tiene un efecto significativo en COMP.

**H5. UIME -> COMP:** Se evidencia un coeficiente path de -0.0123, indicando una relación negativa entre Uso de Infraestructuras Maquinarias y Equipos (UIME) y Competitividad (COMP). Sin embargo, el valor t es 0.1834 y el valor p es 0.8545, superando 0.05. En consecuencia, no se encuentran evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), lo que sugiere que no existe una relación significativa entre UIFE y COMP.

Las hipótesis H1, H3 y H4, al obtener respaldo estadístico ( $p < 0.001$ ), indican que los constructos Gestión, Sanidad y Mejoramiento Genético tienen efectos significativos en la Competitividad (manteniendo todo lo demás constante). Los valores críticos para estos niveles de significancia son:  $t(0.05; 4999) = 1.645$ ,  $t(0.01; 4999) = 2.327$  y  $t(0.001; 4999) = 3.092$ . Por otro lado, las hipótesis H2 y H5, al carecer de respaldo empírico ( $p > 0.05$ ), indican que la Alimentación y el Uso de Infraestructuras, Maquinarias y Equipos no ejercen un impacto significativo en la Competitividad de la ganadería lechera. Estas hipótesis presentan valores de t (0.1287 y 0.1834) inferiores al valor crítico de t de 2.327.

### **3.6.5 Coeficiente de determinación ( $R^2$ )**

Se puede apreciar que el valor del  $R^2$  para la competitividad es de 0.5324, que quiere decir que el 53.24% de la varianza de este constructo es explicada de forma satisfactoria. A partir de este criterio empírico los constructos poseen una calidad de poder de predicción aceptable y en todo ello el valor de  $Q^2$  es positivo, lo cual certifica la relevancia predictiva del modelo. Se sugiere así que los constructos "Gestión-Manejo", "Alimentación", "Sanidad", "Mejora Genética" y "UIME" contribuyen en cierta medida a la explicación de la variable "Competitividad" (Hair et al., 2017).



**Figura 8. Estimación de los coeficientes path y  $R^2$  ajustado en el modelo de las hipótesis específicas.**

### 3.6.6 Tamaño del efecto ( $f^2$ )

Además de haber confirmado las hipótesis, fue crucial evaluar el tamaño del efecto ( $f^2$ ), que indica la influencia de un constructo exógeno en la explicación de un constructo endógeno específico.

Se observa que las variables "Sanidad", "Manejo-Gestión" y "Mejora Genética" tienen un efecto moderado, con valores de  $f^2$  de 0.3439, 0.3333 y 0.2526 respectivamente. En contraste, las variables "Infraestructuras y Equipos" y "Alimentación" no muestran un impacto significativo en la variable "Competitividad", ya que sus valores de  $f^2$  no se encuentran dentro de los rangos mencionados.

### 3.6.7 Relevancia Predictiva ( $Q^2$ )

En la fase conclusiva, se evaluó la relevancia predictiva del modelo mediante el indicador  $Q^2$ , que se relaciona con la capacidad de predecir con precisión el comportamiento de la variable dependiente. El valor obtenido, en este caso, es 0.2719, lo que indica una validez predictiva significativa del modelo. Esta

afirmación se respalda al observar que todos los constructos exógenos muestran una relevancia mayor que cero, según se detalla en la tabla, reafirmando así que el modelo exhibe una pertinencia predictiva moderada.

**Tabla 16. Evaluación del nivel del tamaño del efecto, coeficiente de determinación  $R^2$  ajustado, y relevancia predictiva, en el modelo de las hipótesis específicas.**

Variables exógenas	Tamaño del efecto ( $f^2$ )				R <sup>2</sup> ajustado		Q <sup>2</sup>
	MO	MM	Sesgo	IC <sub>95%</sub>	Valor	95% IC	
MAGE	0.1388	0.3333	0.1945	[0.0620; 0.1039]			
ALIM	0.0001	-0.0001	-0.0003	[-0.1459; 0.1684]			
SANI	0.1918	0.3439	0.1521	[0.0307; 0.1986]	53.24%	[39.42%; 61.23%]	0.2719
MEGE	0.0839	0.2526	0.1686	[-0.0508; 0.0689]			
UIME	0.0003	0.0058	0.0055	[-0.1260; 0.1310]			

ALIM: Alimentación; MAGE: Manejo genético; MEGE: Mejoramiento genético; SANI: Sanidad; UIME: Uso de instalaciones materiales y equipos; COMP: Competitividad; MO: Muestra original; MM: Media en 5000 muestras bootstrap; IC: Intervalos de confianza; Q<sup>2</sup>: Coeficiente de relevancia predictiva.

### 3.7. Rendimiento de las variables y dimensiones

Las dimensiones "Manejo-Gestión", "Alimentación", "Sanidad", "Mejoramiento Genético" y "Uso de Maquinaria" analizada en una muestra de tamaño 138, y los valores p asociados a la prueba K-S son 0.0001 (Tabla 17), señala que los datos no se ajustan a una distribución normal. Los valores mínimos y máximos varían según la variable, mientras que los percentiles proporcionan información sobre la distribución de los datos en la muestra.

**Tabla 17. Resumen descriptivo de las puntuaciones transformadas de la Innovación Tecnológica y sus dimensiones.**

Dimensiones / Variable	n	K-S (valor p)	Mínimo	Máximo	Percentiles		
					25	50	75
Manejo de Gestión	138	0.0025	16.67	100	50.00	66.67	83.33
Alimentación	138	0.0007	0.00	100	50.00	66.67	75.00
Sanidad	138	0.0001	12.50	100	37.50	62.50	87.50
Mejora Genético	138	0.0001	8.33	100	50.00	75.00	83.33
Uso de Maquinaria	138	0.0001	0.00	100	4.69	18.75	31.25
Innovación Tecnológica	138	0.0174	11.67	96.67	43.33	53.33	61.67

Estos resultados sugieren enfocar mayores esfuerzos en la mejora de los constructos sanidad, manejo-gestión y mejora genética, los cuales desempeñan un papel fundamental en la eficiencia de las actividades y la competitividad. La sanidad preventiva asegura la salud y bienestar de los animales o personas involucrados en el proceso productivo, una gestión efectiva promueve la eficiencia y optimización de recursos, y la mejora genética se refiere a los procesos de selección y cruzamiento de animales con características deseables. Asimismo, se destaca la importancia de trabajar de manera intensiva en la mejora del proceso alimentario y en la implementación de infraestructura, equipos y actividades que influyen directamente en la competitividad.

La Tabla 18, muestra las puntuaciones transformadas de la variable endógena Competitividad y sus constructos, en una muestra de 138 observaciones. Los valores de K-S (valor p) son 0.0001. Se muestran los mínimos, máximos y los percentiles 25, 50 y 75 para cada dimensión, lo que indica la distribución de las puntuaciones transformadas en cada una.

Los resultados indican que los productores no muestran un interés significativo en el Aprendizaje del Personal, a pesar de su papel crucial en el desarrollo de habilidades y conocimientos tanto para los productores como para la organización en general. Este aspecto es fundamental para impulsar la innovación y mejorar la eficiencia en los procesos productivos.

**Tabla 18. Resumen descriptivo de las puntuaciones transformadas de la Competitividad y sus dimensiones.**

Dimensiones / Variable	n	K-S (valor p)	Mínimo	Máximo	Percentiles		
					25	50	75
Productividad Calidad	138	0.0001	0.00	100	41.67	66.67	83.33
Asociatividad	138	0.0001	0.00	100	0.00	25.00	60.42
Ventaja Competitiva	138	0.0001	18.75	100	50.00	75.00	87.50
Aprendizaje del Personal	138	0.0001	0.00	100	16.67	37.50	58.33
Rentabilidad	138	0.0001	8.33	100	50.00	75.00	83.33
Competitividad	138	0.0652	18.75	96.88	44.92	54.69	67.58

Por otro lado, la Asociatividad facilita la colaboración entre los productores ganaderos y las organizaciones, fortaleciendo los lazos de solidaridad, cooperación



y confianza para alcanzar objetivos comunes. En el contexto de la ganadería, esto implica acceder a nuevos recursos y tecnologías, fortalecer la posición competitiva en el mercado y obtener ventajas adicionales para enfrentar los desafíos de manera más efectiva. Si los productores enfocan sus esfuerzos en promover estas actividades, podrían alcanzar niveles más altos de eficiencia.

## **IV. DISCUSIÓN**

### **4.1 Perfiles sociodemográficos de los productores lácteos de las unidades de producción familiar bovino (UPF) en la microcuenca del río Nupe, Huánuco.**

En el ámbito de la investigación, los factores sociodemográficos son herramientas esenciales, que permiten categorizar y segmentar a la población en grupos específicos basados en sus características sociales y económicas. Esta clasificación posibilita un análisis profundo de las diferencias y similitudes entre distintos grupos de productores, brindando a los investigadores una comprensión más efectiva de la población en sus estudios.

En cualquier sistema de producción, la comprensión de la realidad socioeconómica de los actores principales es crucial. Identificar sus necesidades y desafíos, analizar las tendencias y cambios en un ámbito geográfico, son elementos fundamentales para diseñar políticas adecuadas que impulsen el desarrollo y la sostenibilidad del sector productivo. En el caso específico de la microcuenca, el distrito de Baños se destaca por tener el mayor número de cabezas de ganado bovino para la producción de leche, un insumo clave en la elaboración artesanal del denominado "Queso de Baños". Este queso ha consolidado una posición sólida en los mercados local y regional.

La tenencia de tierras se representa como un componente esencial para los productores ganaderos en la administración de sus recursos productivos, otorgándoles la capacidad de emprender actividades agrícolas con miras a generar ingresos. Esta condición les confiere una ventaja económica significativa a los propietarios al proporcionarles un control más amplio sobre sus tierras en comparación con arrendatarios y prestatarios (Martiz y Vergara, 2004). Esta autoridad sobre la tierra se traduce en la habilidad para gestionar sus propiedades de manera más eficiente, facilitando el desarrollo de actividades productivas eficaces y la toma de decisiones acertadas. En contraste, los arrendatarios enfrentan restricciones en la toma de decisiones y en el acceso a beneficios económicos y financieros, como créditos agrícolas, entre otros.

La educación de los productores emerge como un factor determinante en el desarrollo de los sistemas de producción ganadera, vinculándose estrechamente con los procesos de capacitación y extensión. Este factor incide directamente en la

adopción de tecnologías agrícolas, facilitando que los agricultores recepten de manera más receptiva los consejos de los extensionistas y adquieran habilidades avanzadas en el uso de tecnologías sofisticadas, lo que, a su vez, contribuye a elevar la productividad agrícola (Aguilar et al., 2013; Hernández et al., 2013; Salas et al., 2013) y está relacionado con cambios en la actitud de las personas.

Los resultados de este estudio revelan disparidades notables con investigaciones anteriores, como las de Ahumada (1996) en Chile, donde el 48% de los productores tiene educación secundaria, y Choque (2012) en Leoncio Prado, con un porcentaje similar del 48%. A nivel nacional, apenas el 14% ha completado la educación secundaria y un escaso 2% ha alcanzado estudios superiores (INEI, 2012). Estas cifras destacan algunas de las causas subyacentes del desarrollo agropecuario insuficiente a nivel nacional, subrayando la urgencia de ajustar los planes de extensión y capacitación de acuerdo con el nivel educativo de los productores. La educación influye directamente en la capacidad del productor para optimizar sus recursos, mediando su impacto en la adopción de tecnologías y prácticas agrícolas más eficientes (Barajas y Pabuena, 2023).

Las edades de los productores abarcan un rango desde los 26 hasta los 88 años, con una mediana de 55 años. Estas cifras coinciden con las presentadas por Vega (2010) en Perú, que varían entre los 46 y 60 años, y Vilaboa et al. (2009) en Veracruz, con un rango de 36 a 60 años. La edad del productor guarda una relación directa con la ejecución y flexibilidad en la gestión de actividades en sus terrenos agrícolas, así como con la adopción de prácticas tecnológicas, como indican Salas et al. (2015), Fuentes et al. (2012), y Hernández et al. (2011). En general, los productores más jóvenes tienden a mostrar una mayor propensión a adoptar tecnologías innovadoras, facilitando así la transferencia de conocimientos. En contraste, este proceso tiende a disminuir en productores de mayor edad, según señalan Barajas y Pabuena (2023), Salas et al. (2013), y Mishra et al. (2018). La gestión de predios por parte de personas de mayor edad representa un desafío significativo para la innovación tecnológica y el incremento de la productividad. Esto contrasta con los productores más jóvenes, quienes están mejor posicionados para alcanzar niveles tecnológicos más avanzados, según lo destacado por MIDEPLAN (2004) y Rojas (1998).

La ganadería de doble propósito prevalece como la actividad económica dominante en estos terrenos agrícolas, una tendencia que coincide con lo informado por Choque (2012) en Leoncio Prado y en diversas regiones del país. Este predominio encuentra su explicación a las condiciones climáticas propicias para el desarrollo de la ganadería de doble propósito, cuyo propósito principal es la producción de leche, un insumo esencial para la elaboración del queso de Baños, con una demanda favorable en el mercado. Además, la presencia de instituciones organizadas ha contribuido al impulso del desarrollo de la ganadería de doble propósito en la región.

El tamaño de las unidades de producción se configura como un elemento crítico para fomentar el desarrollo y promover la competitividad en la actividad ganadera, según lo señalan Jiménez (2010) y Hollman et al. (2012). Estos estudios destacan la estrecha relación entre el tamaño del rebaño y el área de terreno agrícola con la competitividad en este sector. En la microcuenca Nupe, el 79% de los productores se dedica a la ganadería en áreas que oscilan entre 1 y 6 hectáreas, siendo reducido el grupo que posee más de 15 hectáreas. Estos resultados coinciden con los datos proporcionados por la FAO (2018), que indica que el 85% de la leche producida en países en desarrollo proviene de explotaciones en áreas reducidas. En el contexto peruano, el 56% de la ganadería lechera se concentra en terrenos de 5 hectáreas, según Vega (2010) en San Martín y Choque (2012) en Leoncio Prado, donde el 47% y el 62% se sitúan en extensiones de 5 a 50 hectáreas. Este escenario limita la capacidad para llevar a cabo una ganadería próspera, lo que a su vez repercute en una baja producción de leche en los predios.

Las áreas destinadas a pastizales en la microcuenca abarcan extensiones que oscilan entre 2 y 30 hectáreas, con una mediana establecida en 6 hectáreas. Esta distribución se alinea con las conclusiones de Jiménez (2010), quien sostiene que la dimensión de los pastizales constituye un factor determinante en la capacidad de carga de los sistemas de producción ganadera. Hallazgos adicionales de Fuentes et al. (2012), Aguilar et al. (2013), Sánchez et al. (2017) y Olumba y Rahji (2014) respaldan la relación positiva entre el tamaño de la finca y la adopción de prácticas agrícolas, incluido el manejo apropiado del suelo. Los productores con extensiones más amplias tienden a desarrollar una ganadería más eficiente y demuestran una mayor

predisposición a adoptar tecnologías, ya que esta capacidad facilita la identificación de las necesidades del ganado a lo largo del ciclo productivo

En la microcuenca Nupe, el número medio de vacas se sitúa en 13, cifra ligeramente superior a los informes de Vásquez (2016), donde el 40% del hato ganadero está compuesto por 5 a 9 cabezas. Las estadísticas de Perinagro (2019), Martínez (2014) e IDER CV (2016) registran una cantidad promedio de vacas de 5.19, 4.7 y 4.8, conformando rebaños de menor tamaño, que incluyen bovinos lecheros, así como ovinos y porcinos (Mthi et al., 2017; Nyamushamba et al., 2017). En cuanto al número de vacas en producción, la cifra asciende a 5, mostrando una ligera superioridad frente a los informes de Perinagro (2019) con 2.1 vacas, Martínez (2014) con 2.1 vacas, e IDER CV (2016) con 2.3 vacas. La presencia de un mayor número de ganado entre los productores está correlacionada con una mayor propensión para adoptar nuevas tecnologías, como señala el IAP (2013) en México. Los productores con sistemas de producción de alta tecnología, mediana y baja mantienen, en promedio, 16, 12 y 7 vacas en ordeño, en extensiones de tierra de  $3.98 \pm 0.53$ ,  $2.86 \pm 0.89$  y  $1.76 \pm 1.22$  hectáreas. Desde la perspectiva económica, los niveles de producción alto y medio presentan costos de producción por litro de leche más elevados, pero al mismo tiempo logran una mayor productividad, lo que se traduce en una relación beneficio-costo más favorable.

#### **4.2 Influencia de la innovación tecnológica en la competitividad de la ganadería lechera**

La innovación tecnológica abarca una diversidad de técnicas, sistemas organizativos y procesos diseñados para potenciar la producción, eficiencia, sostenibilidad y el bienestar tanto de los animales como de los productores. Estos descubrimientos proporcionarán la base para proponer medidas correctivas destinadas a impulsar el progreso tecnológico, la competitividad y la sostenibilidad de las explotaciones agrícolas. Este enfoque prepara a dichas explotaciones para hacer frente a nuevos escenarios y desafíos, como se discuten en estudios previos (Toro et al., 2011; Cuevas et al., 2013; Espinosa et al., 2015). Por ende, el propósito central de esta investigación es contrastar la Hipótesis General Nula y, de este modo, contribuir al avance y fortalecimiento de la tecnología en el ámbito ganadero.

Se destaca que, con  $\beta = 0.7159$  y  $t = 18.3504$  ( $p < 0.001$ ), se establece una relación positiva y altamente significativa entre las variables. Este hallazgo sugiere que la variable exógena innovación tecnológica, ejerce una influencia del 51% en la competitividad de la ganadería lechera, respaldando así la hipótesis general formulada. Esto indica que los constructos exógenos tienen un impacto directo y positivo en la competitividad. La evidencia empírica obtenida coincide con investigaciones previas (Cuevas et al., 2015; Rangel, 2015). La innovación tecnológica desempeña un papel fundamental en la mejora de la competitividad y el éxito en las explotaciones ganaderas. Estos resultados ofrecen perspectivas alentadoras para el sector, ya que indican que las prácticas innovadoras implementadas son estratégicas y efectivas para potenciar la competitividad en la industria láctea. En este sentido, es pertinente continuar la investigación y replicar estos hallazgos en otras regiones y periodos para obtener una comprensión más completa y generalizable de la relación entre estas variables en estudio.

Los resultados obtenidos respaldan las conclusiones de destacados investigadores como Castela (2018), Arévalo, Núñez y Sánchez (2019) y Escobar (2018). Estos expertos sostienen que la adopción de tecnologías innovadoras en la producción lechera en zonas rurales se ve limitada por diversos factores, como la avanzada edad de los productores, las dimensiones reducidas de las explotaciones, la migración de los hijos hacia las áreas urbanas y la falta de respaldo gubernamental. En este contexto, la innovación tecnológica se presenta como un elemento clave para abordar los desafíos inherentes a la ganadería. Se centra en la aplicación de nuevas técnicas que optimicen los procesos y la gestión, buscando mejorar la competitividad del sector.

La innovación tecnológica desempeña un papel crucial en la mejora de la eficiencia de la producción ganadera al facilitar el manejo y la calidad de los alimentos, la adopción de técnicas reproductivas, y la reducción del impacto ambiental. Como destaca Cornejo (2005), estas tecnologías tienen el potencial de incrementar la productividad y rentabilidad de las explotaciones ganaderas al mejorar la calidad de los productos, aumentar la eficiencia, reducir costos y abordar los desafíos económicos, ambientales y sociales que enfrenta la industria ganadera. La adopción y promoción de estas tecnologías son esenciales para garantizar la sostenibilidad y competitividad a largo plazo del sector ganadero. En este escenario, la innovación

agrícola y tecnológica emergen como instrumentos fundamentales en la batalla contra la pobreza extrema en países en desarrollo, resaltado por la OCDE (2011). Estos esfuerzos no solo persiguen el aumento de los ingresos, sino también la consolidación de la seguridad alimentaria en las comunidades rurales más vulnerables del mundo. La efectividad de estas iniciativas depende en gran medida de la interacción dinámica entre los principales productores y los demás actores de la cadena productiva.

El proceso de mejora en la producción ganadera engloba diversas etapas, que van desde la formación del personal hasta la implementación de estrategias para optimizar tanto procesos como productos (Torres et al., 2015; Le Gal et al., 2011). Esto implica la implementación de prácticas zootécnicas, procesos de ordeño y técnicas de industrialización artesanal para derivados lácteos. Asimismo, se subrayan aspectos cruciales como certificaciones y denominación de origen, elementos esenciales para la comercialización de los productos. Este enfoque requiere una gestión efectiva de recursos físicos, financieros y humanos, una integración clara de objetivos y estrategias a mediano y largo plazo. Villaret (1994) advierte sobre la necesidad de una evaluación minuciosa antes de implementar cualquier propuesta de innovación técnica, considerando las posibles repercusiones en otros componentes y la adecuada función del sistema de producción.

### **4.3. Gestión-Manejo, Alimentación, Sanidad, Mejora Genético y el UIME en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.**

#### **4.3.1 Influencia del Manejo-Gestión en la Competitividad**

La administración eficaz del proceso productivo en la actividad ganadera constituye una tarea fundamental para dirigir de manera estratégica los recursos humanos y materiales, implementando estrategias y tácticas de bajo riesgo con el objetivo de maximizar la productividad en los predios ganaderos (Fernández, 2017).

El análisis revela una relación positiva y altamente significativa entre la dimensión "Manejo-Gestión" (MAGE) y la "Competitividad" (COMP), evidenciada mediante el coeficiente de ruta ( $\beta$ ) de 0.3374 y un valor t de 4.3277 ( $p < 0.001$ ). Los ítems asociados a este constructo exhiben cargas factoriales elevadas ( $\lambda$ ) de 0.76 y 0.82, con una varianza explicada de  $\lambda^2 > 0.5$ . Siguiendo la perspectiva de Hair et al. (2017), cabe destacar que estos ítems ejercen efectos positivos y significativos en

la competitividad, y están relacionados con la gestión esporádica de los predios ganaderos, el manejo de los potreros y la adopción de buenas prácticas de ordeño; indicadores estrechamente vinculados a la gestión y considerados factores cruciales para potenciar la competitividad.

Los propietarios exhiben una gestión más organizada de los predios en los distritos de Baños y Rondos, reflejando expectativas más sólidas en la administración eficiente de sus recursos productivos en comparación con los productores del distrito de Queropalca. En este último, los predios continúan siendo explotados de manera tradicional, con las actividades prioritarias delegadas diariamente. En los primeros, los productores participan activamente en ferias locales y regionales, y solo un reducido porcentaje (5%) registra eventos administrativos que detallan el estado productivo, reproductivo y económico de sus unidades de producción ganadera. Aunque la transmisión de actividades de gestión de padres a hijos es común, es imperativo mejorar la cultura administrativa para potenciar la productividad de los predios. Además, el 30% de los productores se involucra en actividades económicas adicionales para generar ingresos, sin descuidar la atención y esfuerzo dedicado al hato lechero.

Estos hallazgos guardan similitud con los datos presentados por Vásquez (2020) en Cajamarca y Vásquez (2016) en Amazonas, donde el 10% de los productores demuestra un conocimiento en el manejo y gestión de los predios ganaderos, implementando registros de productividad animal, manejo de pasturas, ingresos económicos y uso de insumos. Los predios de tamaño medio enfocan sus innovaciones organizativas hacia el mercado, mientras que los predios pequeños tienden a centrarse en la subsistencia. En Puno, tanto en los predios lecheros convencionales como en los emergentes, la cría de bovinos lecheros destaca por su importancia social y económica, representando una fuente significativa de ingresos. En la misma línea, Vega y Cubas (2017) en Cajamarca observan que los productores tienen una capacidad limitada para tomar decisiones e implementar acciones de gestión administrativa.

De manera similar, Nava et al. (2008) resaltan serias deficiencias en los criterios empresariales de las empresas ganaderas en Venezuela. Entre estas carencias se incluyen la ausencia de una definición clara de la misión, visión, logros y objetivos,



junto con la carencia de registros y cronogramas de actividades, lo que dificulta el desarrollo eficiente de sus actividades. En un contexto similar, Iap et al. (2013) en México indican que los pequeños productores enfrentan desafíos como el acceso limitado a insumos, la vulnerabilidad ante eventos ecológicos adversos y las fluctuaciones económicas (Albarrán et al., 2015). Estas dificultades repercuten negativamente en la producción y competitividad de estas unidades de producción. Dada la conciencia de estos obstáculos por parte de los productores, resulta imperativo proporcionarles formación y capacitación en aspectos administrativos para mejorar la toma de decisiones y, por ende, impulsar la productividad y competitividad de sus predios.

#### **4.3.2 Influencia de la Alimentación en la Competitividad**

La alimentación ocupa el primer puesto en la jerarquía de prioridades del productor, dado que la carencia de recursos alimenticios constituye una de las principales causas de la baja productividad y competitividad. Mejorar la gestión del proceso alimentario implica elevar la productividad de las pasturas y optimizar la utilización de los recursos alimenticios disponibles.

Los resultados obtenidos al contrastar la hipótesis específica revelan hallazgos concluyentes: el coeficiente path ( $\beta$ ) presenta un valor de -0.0103, con un estadístico t de 0.1285 ( $p < 0.8977$ ). No se observa una correlación significativa entre el constructo Alimentación (ALIM) y la variable endógena Competitividad (COMP). La conceptualización de alimentación se llevó a cabo mediante tres indicadores vinculados a la implementación de programas de alimentación, las prácticas de asociación de gramíneas y leguminosas, y el mantenimiento adecuado del piso forrajero. A pesar de que estos indicadores exhiben cargas factoriales positivas y sustanciales (0.78, 0.74 y 0.67), asociadas con dicho constructo, no se evidenció una relación estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ) entre este constructo y la Competitividad en la microcuenca del Río Nupe.

Estos resultados presentan similitudes con los hallazgos obtenidos por Gave (2010) en Jauja (Junín) y Velásquez y Ramos (2005) en Yauli (Lima). En ambas localidades, se observa que el 56% y el 95% de los productores adoptan un enfoque de crianza de tipo extensivo. Bajo este régimen, los animales permanecen en los potreros tanto de día como de noche, sin disponer de cobertizos. Un porcentaje

menor opta por el sistema semiextensivo, donde los animales pastorean durante el día y encuentran resguardo nocturno en los dormideros. Estos métodos de crianza se consideran las opciones más prácticas y económicas para la alimentación de las vacas productoras de leche, según Mejía et al. (2019). Es importante destacar que el uso de fertilizantes inorgánicos es mínimo, ya que los potreros se fertilizan con las heces de los bovinos.

En los distritos de Rondos y Queropalca, durante las épocas de sequía, el ganado se alimenta principalmente de pastizales naturales propios de las zonas altoandinas. Estos pastizales están compuestos por especies de gramíneas como *Festuca dolycophila*, *Calamagostis vicunarum*, *Stipa ichu* y *Trifolium amabile*, así como algunas leguminosas como las malváceas y Juncáceas. En contraste, en la temporada de lluvias, el ganado se alimenta mayormente de pastos cultivados que se desarrollan en condiciones de secano, lo que implica que la producción de forraje depende de las variaciones pluviales. La carencia de prácticas que integren pastos gramíneos con leguminosas agrava la situación, dado que los pastos por sí mismos tienen un valor nutricional relativamente bajo. Esta dependencia ocasiona problemas de desnutrición en el ganado, limita la producción de forraje y afecta tanto la cantidad como la calidad de los recursos alimenticios (Ávila y Gutiérrez, 2010).

En el distrito de Baños, la base alimenticia del ganado se sustenta en pasturas cultivadas como la *Festuca arundinacia*, *Rye Grass* italiano e inglés, alfalfa, trébol rojo y blanco, y *Dactylis glomerata*. Además, los animales reciben suplementación con sal mineralizada, y los potreros cuentan con acceso al agua y el riego por aspersión. Sin embargo, el desarrollo del *Dactylis glomerata* se ve afectado por las malas prácticas de manejo, condiciones climáticas adversas y la presencia de suelos degradados que restringen la producción de forraje debido a la erosión y compactación. De manera similar, en la región de Puno, se observa una situación similar, donde el ganado lechero se alimenta de pastos naturales y cultivos asociados con sistemas de irrigación. No obstante, se evidencia variabilidad en los niveles de productividad, influenciados por factores como la disponibilidad de alimento, el manejo de la salud animal, el tamaño del hato y el uso de registros precisos (Flores, 1996).

La alimentación del ganado bovino en manos de los pequeños productores en la zonas altoandinas del Perú está compuesto primordialmente por los pastos naturales. Sin embargo, debido a la sobreexplotación y al mal manejo de estos pastizales, suelen encontrarse en condiciones precarias, lo que genera consecuencias significativas para los productores ganaderos. Este deterioro del estado de los pastos naturales se traduce en una disminución de la producción ganadera y un aumento de los costes de producción. Además, la disponibilidad y calidad de estos pastizales naturales se ven afectados por fuertes variaciones estacionales en las precipitaciones (Flores et al., 2005).

Debido al mal estado de los pastizales naturales y por tanto a su baja productividad, se opta por la introducción de pastos cultivados junto con el riego. Estos pastos suelen incluir especies como trébol anual (*Lolium multiflorum*), festuca perenne (*Lolium perenne*), huerta (*Dactylis glomerata*), trébol rojo (*Trifolium repens*) y trébol blanco (*Trifolium pratense*). Durante el período seco, la disponibilidad y calidad de la materia seca tanto en los pastos cultivados como en los naturales se deteriora significativamente. Se ha observado que los pastos irrigados se secan entre un 43 y un 48 por ciento menos durante la estación seca que durante la estación lluviosa (Bojórquez, 1988). Durante esta temporada de lluvias, el rendimiento de materia seca puede disminuir drásticamente, alcanzando entre el 30 y el 80 por ciento.

Estos factores alimenticios son algunos de los motivos por los cuales la producción de leche en estos distritos no ha alcanzado los niveles esperados, afectando negativamente la calidad nutricional del pasto y la productividad lechera, especialmente durante los períodos de sequía (Tapia et al., 2019; Mejía et al., 2019; Roncallo et al., 2020).

#### **4.3.3 Influencia de la Sanidad en la Competitividad**

La sanidad animal constituye un papel crucial, que tiene una gran repercusión en el estado sanitario y de bienestar de los animales; para garantizar la salud pública, así como la seguridad y abastecimiento de alimentos. Los animales sanos son fundamental para la alimentación adecuada y por ende elevar la producción de leche.

De manera similar, se ha evaluado la tercera Hipótesis Alternativa. El análisis revela una correlación coherente y sólida entre el constructo de Sanidad (SANI) y la competitividad (COMP). Esta relación se ha demostrado mediante el coeficiente path ( $\beta$ ) de 0.3420 y un valor estadístico t significativo de 4.4618 ( $p < 0.0001$ ). Los ítems asociados con este constructo muestran cargas elevadas, reflejando que la implementación de prácticas relacionadas con medidas de sanidad preventiva y gestión de enfermedades infecciosas y parasitarias, así como el uso de herramientas como la prueba de california mastitis test (CFT) y medicamentos veterinarios conforme a las indicaciones del profesional veterinario, impacta de manera positiva y significativa en la competitividad de la ganadería lechera.

Los productores en los distritos de Baños y Rondos llevan a cabo mejoras en aspectos de sanidad en colaboración con las instituciones del gobierno local. Se implementan planes sanitarios con el objetivo de fortalecer la salud del ganado mediante prácticas como la vacunación, la suplementación de minerales y vitaminas, entre otras medidas. Los conocimientos y habilidades se transmiten de padres a hijos, consolidando a estos productores como "expertos" locales. Sin embargo, el distrito de Queropalca enfrenta restricciones, tanto por su ubicación geográfica distante como por su entorno agreste y frígido. El ganado vacuno en este distrito presenta diversas enfermedades de tipo infeccioso y parasitario que afectan la salud animal y el potencial productivo. En muchos casos, los propietarios no reconocen estas enfermedades como la causa subyacente de la ineficiencia productiva, lo que dificulta distinguir estas causas de otras posibles, como una deficiencia nutricional (Pinilla et al., 2018). Entre las enfermedades más comunes se encuentran la Mastitis, la Fasciola hepática, la metritis y la neumonía (Basurto, 2015).

En las ganaderías de doble propósito en Maracaibo, Venezuela (Urdaneta et al., 2008), y en México, específicamente en el estudio de Velasco et al. (2009), la ganadería se enfrenta a diversos desafíos, que incluyen la presencia de ectoparásitos, la falta de programas de vacunación, problemas reproductivos y dietas desequilibradas. En estas regiones, la tasa de adopción de innovaciones en materia de sanidad por parte de los productores es inferior al 40%. Por otro lado, Calderón et al. (2009) señalan que, en Montería, Colombia, las prácticas de lavado y secado de pezones son efectivas para reducir la concentración de

microorganismos y prevenir infecciones mamarias. En Santander, Colombia, según el informe de Rodríguez (2007), la mayoría de los ganaderos adopta buenas prácticas de higiene, lo que se traduce en una mejora en la calidad de la leche, respaldada por pruebas de laboratorio. Sin embargo, en Chile, las prácticas higiénicas antes del ordeño son menos comunes, resaltando la variabilidad en las prácticas de producción de leche y la necesidad de promover mejores estándares en esta área (Garces, 2005). La diversidad en las prácticas sanitarias entre diferentes regiones evidencia oportunidades para implementar mejoras y fomentar prácticas más efectivas.

Para elevar los niveles de competitividad en la ganadería, resulta imperativo adoptar y mejorar buenas prácticas sanitarias a través de medidas preventivas y análisis específicos de laboratorio. Las buenas prácticas de ordeño, que priorizan la salud y bienestar del ganado, desempeñan un papel crucial en la mejora de la productividad y calidad de la leche. Estas prácticas buscan optimizar las condiciones fisiológicas, metabólicas y de estrés del ganado, generando así un impacto positivo en aspectos clave como la producción, reproducción, cuidado del medio ambiente y la salud de los productores (Gambini, 2009; Torres et al., 2015; Espinosa et al., 2015; Arias et al., 2016).

#### **4.3.4 Influencia del Mejora Genético en la Competitividad**

La gestión adecuada de los recursos genéticos es esencial y necesaria para aumentar la productividad animal, el mismo que involucra la selección de genes apropiados para las condiciones de crianza específicas; ello garantiza que los animales se adapten a su entorno y puede aumentar la resistencia y adaptación a desafíos ambientales y de salud, lo que es esencial para la sostenibilidad de la producción ganadera.

En relación con el constructo de Mejora Genética (MEGE), se ha demostrado de manera empírica que ejerce un impacto significativo en la competitividad (COMP) de la ganadería lechera. Esta afirmación se respalda con un coeficiente path ( $\beta$ ) de 0.2592 y un estadístico t de 3.3365 ( $p < 0.0001$ ), lo que indica una relación positiva y estadísticamente significativa entre estos dos factores. Estos resultados sugieren que las actividades vinculadas al uso de animales mejorados con más del 75% de genes Brown Swiss, así como la aplicación de criterios apropiados para la selección

y cruce de vaquillas de reemplazo a una edad promedio de 2 años, logrando un peso adecuado entre 250 y 280 kilos, impactan positivamente en la competitividad de la ganadería en los distritos de Baños y Rondos. Las cargas factoriales de los ítems correspondientes respaldan estos hallazgos, resaltando la importancia de estas prácticas para mejorar la posición competitiva en el sector ganadero en dichos distritos.

En estos distritos, los productores aplican la inseminación artificial como una técnica de mejora genética, utilizando pajuelas de semen de toros probados. No obstante, en el distrito de Queropalca, los productores prefieren emplear toros mejorados de la raza Brown Swiss mediante la monta natural, ya sea con toros propios o alquilados. La mencionada raza ha demostrado su capacidad de adaptación a las condiciones altoandinas de esta región, según respaldan (Gamarra, 2001; Flórez, 2001; Salas et al., 2015), y cuenta con una sólida aceptación por parte de los productores. Estos hallazgos se sustentan en datos proporcionados por el INEI (2012), que indican que los productores de Baños y Rondos utilizan la inseminación artificial en un 60% y un 40%, respectivamente. Esta elección estratégica les permite lograr una mayor productividad y aceptación en un mercado lechero cada vez más exigente y competitivo, como han señalado estudios anteriores (Menéndez et al., 1993; Mamani et al., 2007). Es relevante destacar que aquellos productores con un mayor conocimiento en mejora genética tienen una probabilidad mayor de adoptar el uso de estas biotecnologías reproductivas. Estos productores toman decisiones informadas al seleccionar cuidadosamente los reproductores, orientándose hacia el aumento de la producción de leche por vaca y hato, así como hacia la mejora de la calidad de los sólidos totales. Este enfoque contribuye a un mejor rendimiento en la finca, como indican estudios previos realizados por Vásquez (2016) y Quispe (2016).

La raza Brown Swiss se destaca como la elección ganadera más idónea para adaptarse a las altitudes elevadas, convirtiéndola en una opción especialmente valiosa en la sierra del Perú. Su presencia se concentra principalmente en las áreas montañosas, donde alcanza una producción lechera promedio de 1500-3000 kg/vaca/campaña al alimentarse en altitudes elevadas y pastizales naturales o cultivados. En comparación con el ganado criollo, el Brown Swiss exhibe mejoras notables, especialmente por encima de los 3.500 metros sobre el nivel del mar. De

esta raza se obtiene una selección de animales con inclinación a formar rebaños lecheros. La elección de esta raza se fundamenta en consideraciones clave, como su destacada producción de leche, así como sus niveles sobresalientes de proteínas y grasas (Rosemberg, 2000).

Estos resultados contrastan con las prácticas observadas en las explotaciones ganaderas de Jalisco, Hidalgo y Sinaloa, México, donde el empleo de la inseminación artificial es significativo únicamente entre los productores de alto nivel tecnológico, registrando un 93 y 42 por ciento, con una incidencia menor en los niveles tecnológicos medio y bajo (Cuevas et al., 2013; Salas et al., 2015; Hernández et al., 2013). Este enfoque ha propiciado un aumento en el número de vacas en producción, generando un crecimiento sostenido en la producción de leche y, como resultado, un incremento de la producción y eficiencia, esto se traduce en ingresos más elevados para los productores.

En nuestro país, el desarrollo de la ganadería bovina está íntimamente ligado al mejoramiento genético, un componente crucial para su avance. Sin embargo, solo el 6,2% de las unidades agrícolas dedicadas a la cría de ganado vacuno, aves de corral y otros animales implementan alguna forma de mejora genética. Este porcentaje disminuye al 4 por ciento entre los productores de subsistencia y al 5 por ciento entre los pequeños agricultores. La práctica predominante de mejoramiento genético es el uso de reproductores, seguido por la inseminación artificial (MINAG, 2017).

En estas unidades de producción, resalta otra práctica fundamental relacionada con el peso y la edad al primer servicio de las vaquillas, la cual se ejecuta de manera eficaz. Para la raza Brown Swiss, se establece un rango de peso entre 340 y 360 kg, con una edad comprendida entre 465 y 558 días (15 a 18 meses). Si una vaquilla supera los 558 días (18 meses) sin alcanzar el peso recomendado, se le debe servir con el peso que tenga en ese momento (Gonzales et al., 2012). El propósito principal es optimizar la eficiencia del hato, garantizando un desempeño óptimo en todas las fases reproductivas, que incluyen el estro, la ovulación, la fertilización, la gestación y el parto. Para lograr esto, es esencial realizar exámenes ginecológicos postparto, abordar posibles problemas, identificar oportunamente los períodos de celo, llevar a cabo el servicio temprano y realizar la sincronización de los estros.

#### **4.3.5 Influencia del Uso de Infraestructura, maquinaria y equipos y la competitividad ganadera**

La relación entre "Uso de Infraestructura, Maquinaria y Equipos (UIME)" y Competitividad (COMP) no reveló una conexión sólida y significativa entre estas variables. A pesar de que tres ítems relacionados con la carencia de infraestructura y equipo básico, como salas y equipos de ordeño, corrales de manejo, y la infraestructura básica de manejo ambiental, mostraron una correlación positiva, esta no alcanzó significancia en la variable Competitividad. La disponibilidad de infraestructura, maquinaria agrícola y equipos es sumamente limitada, no superando el 10 por ciento, y se concentra en los distritos de Baños y Rondos, que cuentan con cobertizos, cercas perimetrales, sistemas de riego por aspersión y almacenes para guardar alimentos, a diferencia de Queropalca, donde la carencia de estas infraestructuras básicas, como cobertizos, es evidente. Esto obliga a que los animales permanezcan en sus campos de pastoreo, indicando una baja adopción tecnológica por parte de los productores en este último distrito.

La falta de infraestructura afecta la comodidad y salud del ganado en diversas regiones, como Junín, Huancavelica, Puno y Cajamarca, donde solo el 36% cuenta con estructuras básicas. En lugares como Molinopampa y Florida (Amazonas), la carencia de infraestructura, especialmente cobertizos y comederos, es prevalente (Vásquez, 2016). Esta limitación impacta negativamente en la producción lechera y en la eficiencia del manejo de recursos. La presencia de instalaciones básicas, como comederos y bebederos, es esencial para mejorar la productividad del ganado al crear microclimas ideales, brindando comodidad y seguridad a los animales (Uribe, 2011).

Es crucial que las unidades ganaderas dispongan de instalaciones básicas y adecuadas para asegurar un manejo eficiente, salvaguardando el bienestar y la salud de los animales. La carencia de infraestructura ganadera en el país se presenta como un obstáculo significativo para la competitividad del sector ganadero. Por consiguiente, es importante abogar por la innovación, ya que no solo representa un cambio cualitativo en la capacidad de producción (Armendola et al., 2005), sino también un paso fundamental hacia la mejora integral del sector.



## V. CONCLUSIONES

1. La ganadería de doble propósito en la microcuenca del río Nupe se configura como un sistema familiar mixto centrado en el pastoreo directo, con limitado aprovechamiento de subproductos y tecnología. Liderado por productores con una edad de 55 años con bajos niveles de educación, intención de continuar la actividad. Poseen alrededor de 13 vacas B. Swiss y cruces con criollo en 7 ha, 5 dedicadas a la producción lechera. El manejo extensivo abarca un área promedio de 7 ha, 6 destinadas a pasturas. La producción ganadera se transforma antes de dirigirse a canales de comercialización cortos, favoreciendo la viabilidad económica y adaptándose a las condiciones específicas de la microcuenca del río Nupe, contribuyendo a la sostenibilidad regional.
2. El análisis revela una relación positiva y significativa ( $p < 0.0001$ ) entre la innovación tecnológica y la competitividad en la ganadería lechera en la microcuenca río Nupe, Huánuco. La solidez de esta relación se manifiesta mediante el coeficiente path de 0.7159, brindando un respaldo sólido a la hipótesis originalmente planteada. Esta relación representa una oportunidad estratégica para la implementación de actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), permitiendo a los productores dedicar esfuerzos significativos a impulsar la innovación tecnológica. Esto no solo eleva la competitividad de la ganadería lechera, mejorando su rentabilidad y productividad, sino que también abre un horizonte de posibilidades para la evolución y la sostenibilidad a largo plazo en el sector de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.
3. El análisis de la evaluación estructural con respecto a las hipótesis específicas indica una incidencia positiva y significativa ( $p < 0.0001$ ) entre las variables latentes de Manejo-Gestión, Sanidad y Mejora Genética, y la competitividad de la ganadería lechera, por lo que se rechazan las hipótesis nulas ( $H_0$ ) y se aceptan las hipótesis alternativas ( $H_1$ ). Estos resultados son respaldados de manera clara y consistente por los coeficientes path de 0.3374, 0.3420 y 0.2592. La importancia de estos hallazgos es crucial, especialmente considerando los bajos niveles de innovación presentes en este contexto. Mejorar la productividad se convierte en un objetivo prioritario para impulsar el éxito sostenible de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe. Por lo tanto, centrarse en una

gestión eficaz, el cuidado de la salud de los animales y mejoras genéticas se revela como una estrategia claves para promover el éxito sostenible de la ganadería lechera en esta región.

4. La evaluación estructural, arrojó resultados que indican la falta de relaciones estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre las variables latentes Alimentación y Uso de Infraestructura y Equipos en relación con la competitividad de la ganadería lechera. Estas faltas de relaciones se reflejan a través de los bajos coeficientes path registrados de -0.0103 y -0.0123 para ALIM y UIFÉ. En tal sentido, se acepta la hipótesis nula, de que las variables latentes ALIM y UIFÉ no ejercen un impacto en la competitividad de la ganadería lechera. Estos hallazgos podrían tener implicaciones importantes para la toma de decisiones y estrategias de mejora, destacando la necesidad de enfocarse en otras áreas clave para potenciar la competitividad en este entorno particular.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Para fortalecer la investigación, se recomienda ampliar la muestra incluyendo productores de la microcuenca del río Lauricocha, esto con la finalidad de enriquecer la base de datos, lo que garantizará la obtención de indicadores más precisos y una representación más completa de las experiencias y desafíos específicos que enfrentan los productores en este ámbito geográfico.
2. Se propone realizar una investigación más completa que aborde otros factores relacionados a la Innovación tecnológica y Competitividad de la ganadería lechera, incorporando variables mediadoras. La ampliación enriquecerá la comprensión de estos factores, también contribuirá al diseño de estrategias y políticas y decisiones más efectivas y adaptadas a las necesidades de realidades locales específicas que influyen directamente en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe.
3. Impulsar la competitividad y sostenibilidad en la ganadería de doble propósito mediante estrategias integrales, enfocándose en programas de capacitación continua que aborde prácticas modernas de manejo, salud animal y mejora genética. Además, es esencial explorar la facilitación del acceso a recursos como tecnología y financiamiento para mejorar la eficiencia del sector. La diversificación de ingresos, a través de la consideración de opciones como el uso de subproductos y servicios agrícolas complementarios, se destaca como una clave para aumentar la rentabilidad.
4. Promover la formación de asociaciones de productores ganaderos para fortalecer la colaboración, asegurar la continuidad del sector y facilitar la adopción de prácticas sostenibles con la finalidad de mejorar la eficiencia en la producción y acceso a mercados amplios, priorizando canales de comercialización cortos. Apoyar estas acciones con programas de capacitación y emprendimiento garantiza la sostenibilidad a largo plazo del sector ganadero.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab, M. R., Sami, W., & Mohmad, M. H. (2017). Discriminant validity assessment: Use of Fornell & Larcker criterion versus HTMT criterion. *Journal of Physics: Conference Series*, 890(1), 1-5. doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/890/1/012163>
- Aguilar Gallegos, N., Muñoz Rodríguez, M., Santoyo Cortés, V. H., & Aguilar Ávila, J. (2013). Influencia del perfil de los productores en la adopción de innovaciones en tres cultivos tropicales. *Teuken Bidikay*, 4(4), 207-228.
- Ahumada, M. (1996). *Estudio de la racionalidad de le economía campesina en las localidades de Talca chico, Tubuncu y Putu, de la Provincia de Talca*, VII Región de Chile. Tesis de Maestría en desarrollo rural, Universidad Austral de Chile. 101 p
- Albarrán, P.B, Rebollar, R.S, García, M.A, Rojo, R., Avilés, N.F, Arriaga, J.C (2015). Socioeconomic and productive characterization of dual-purpose farms oriented to milk production in a subtropical region of Mexico. *Tropical Animal Health Production* 47, 1-5.
- Álvarez Ojeda, M. G., Avalos Ramírez, R., Cervantes Vega, R., Morales Loredo, A., Valdez Santos, E., & Che Vázquez, H. (2010). *Medidas de bioseguridad implementadas en un hatu lechero en condiciones de semipastoreo en un rancho de nuevo león* [Archivo PDF]. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/862.pdf>
- Álvarez, R., & Vernazza, E. (2014). Aplicación de modelos de ecuaciones estructurales en la medición del nivel de satisfacción estudiantil: comparación de tres métodos de estimación. *IESTA Instituto de estadística*, 1-33.
- Anthony, R.; G. (2003). *Sistemas de control de gestión*. Editorial Mc Graw Hill. Décima edición. España. 709 pp.
- Apaza C. A., & Llavilla H. S. (2017). Competitividad de la cadena productiva de lácteos en el distrito de Pomacanchi, provincia Acomayo-Cusco-2016.
- Arévalo, M. A., Núñez, L. A., & Sánchez, L. F. (2019). Condiciones socio económicas como factor de emigración rural: un análisis en la zona norte de la provincia de los Ríos-Ecuador (Original). *Revista Científica Olimpia*, 16(53), 116-135. Obtenido de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/638>

- Arias R, Jiménez L, Oliete B 2016. Calidad y seguridad de la leche en la producción primaria. Programas de autocontrol en las ganaderías. In: Gestión Sustentable de empresas agroalimentarias. Factores clave de estrategia competitiva. (eds) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, pp. 419-436.
- Armendola M., Gaffard J. and Sarraceno F., 2005, Technical progress, accumulation and financial constraints: is the productivity paradox rally a paradox. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16 pp. 243 - 261.
- Ávila, S., & Gutiérrez, A. (2010). *Producción de leche con ganado bovino*. México D.F. El Manual Moderno.
- Barajas Rincón, Y. L., & Pabuena Sánchez, J. S. (2023). *Determinantes de la eficiencia de la agricultura del Nororiente colombiano en el año 2019*.
- Barclay, D., Higgins, C. y Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach modelling: Personal computer adoption and use as illustration. *Technology Studies*, 2(2), 285-309.
- Bargo F, L Muller D, Delahoy JE, Cassidy TW. (2002a). Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowances. *J. Dairy Sci.* 85:1777–1792.
- Basurto, D. L. (2015). *Caracterización del sistema de producción de vacunos de leche en el distrito de Vitis - provincia de Yauyos – Lima*. Huancayo, Junín, Perú: (Tesis de pregrado) Facultad de Zootecnia UNCP.
- Bernaola, V., Chávez, G., Flores, L., & Martínez, E. (2019). Identificación y análisis de conflictos entre los actores de la cadena de suministros de la leche en el Perú.
- Bojórquez, C. (1998). Producción de pastos cultivados en tres zonas agroecológicas de la sierra central. *Rev. Inv. Pec. IVITA* 9 (1): 20-31.
- Bou, J. C., y Satorra, A. (2010). A multigroup structural equation approach: A demonstration by testing variation of firm profitability across EU samples. *Organizational Research Methods*, 13, 738–766. <http://doi.org/10.1177/1094428109340433>
- Bragachini, M. (2018). Problemas y oportunidades de argentina frente a las nuevas reglas comerciales y tecnológicas agtech y bigdata que irrumpen en los procesos de bioeconomía. 17.º *Curso de Agricultura y Ganadería de Precisión*, Manfredi, Córdoba. (Disponible: <http://bit.ly/2QL6iDM>).

- Buxade, C. & Torres, M. (2007). *Vacunos de leche de alta producción (V.L.A.P.): Sus alojamientos e instalaciones*. España. Editorial Euroganadería.
- Calderón, A; Martínez, N; Cardona, J. (2009). Determinación de factores de protección para mastitis bovina en fincas administradas bajo el sistema doble propósito en el municipio de montería. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 12 (2): 61-68, 2009. Consultado el 29 de enero del 2017. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v12n2/v12n2a07.pdf>
- Calleja, F. (2012). *Guía de Recomendaciones de Diseño de Instalaciones para Lecherías*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Capriles, M. (1995). *Gerencia e investigación de calidad para la producción de leche y carne con vacunos en Venezuela. I seminario sobre manejo y utilización de pastos y forrajes*. Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora”. Pp. 135-143.
- Casas A. (2017). *Nivel de tecnología e índices productivos y reproductivos de vaquillas Brown Swiss criadas en dos sistemas de producción a 3200 msnm*. Tesis Magister Scientiae. Universidad de Nacional del Centro del Perú, Huancayo -Perú.
- Castelao, O. R. (2018). Entre la caridad y la conveniencia: clero y educación en espacios rurales franceses. *Tiempos Modernos: Revista Electrónica de Historia Moderna*, 9(36).
- Chávez, Á. (2005). *Estrategias financieras y rentabilidad en las PYMES del sector metalmecánico*. Tesis de maestría en Gerencia de Empresas, mención Gerencia Financiera.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. En G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Lawrence Erlbaum Associates.
- Choque, J. (2012). *Caracterización y propuesta de un plan rector de desarrollo de la ganadería de doble propósito en la provincia de Leoncio Prado*. Tesis Magister Scientiae en Producción Animal. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. 180 p.
- Clark, LA y Watson, D. (1995). Construcción de la validez: cuestiones básicas en el desarrollo de escalas objetivas. *Evaluación psicológica*, 7 (3), 309–319. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.3.309>

- Consejo Nacional de Competitividad. (2014 - 2018). Agenda de competitividad rumbo al bicentenario. Lima.
- Contreras, G.; Zambrano, S.; Pirela, M.; Abreu, O.; Cañas, H. (2002). Factores que afectan la producción de leche en vacas mestizas criollo Limonero x Holstein. *Revista Científica FCV-LUZ*, 12 (1): 15-8.
- Cornejo, B. (2005). *Evaluación comparativa de los índices técnicos y costos de producción de vacunos de la raza Jersey y Holstein Friesian en una explotación intensiva en la irrigación San Camilo – Arequipa*. Tesis. Magíster Scientiae, Lima – Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. 102 p.
- Cuevas R.V., Baca del M.J., Cervantes E.F., Espinosa G.J.A., Aguilar A.J. & Loaiza M.A. (2013). Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa. *Rev Mex Cien Pec* 4(1): 31-46
- Cuevas, R.V., Espejel G.A., Nieto C. A. R., Loaiza A., Meza A.B.R. and Montes M.S. (2015). Factors that determine the level of human capital of the livestock extension agent in Mexico. *International Journal of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*. 3(1):75-84.
- De Janvry A., Dunstan A. and Sadoulet E. (2011). Recent advances in impact analysis methods for ex-post impact assessments of agricultural technology. Options for the CGIAR. Workshop: Increasing the rigor of ex-post impact assessment of agricultural research: A discussion on estimating treatment effects. *Consultative Group on International Agricultural Research*. California, USA. 40pp.
- Delgadillo Macías, J., & Montaña Becerril, E. (2017). Innovación y competitividad del sistema lechero en Valles Centrales de Querétaro. Hacia un modelo de gobernanza territorial. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 27 (50),. <http://dx.doi.org/10.24836/es.v27i50.412>
- Dwyer, L. y Kim, C. (2001). Destination competitiveness: Development of a model with application to Australia and the republic of Korea. *Australian Government Report*.
- Escobar, M. (2018). Políticas educativas para la educación rural en territorio bonaerense. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12).

- Escobedo, M.T., Hernández., J.A., Estebané, V., y Martínez, G. (2016). *Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados.* | [www.cienciaytrabajo.cl](http://www.cienciaytrabajo.cl)
- Espinosa García J.A., Quiroz J., Moctezuma G., Oliva J., Granados L. and Berumen A.C. (2015). Technological Prospection and Strategies for Innovation in Production of Sheep in Tabasco, México. *Revista Científica-Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia.* 25:107-115.
- FAO. (2018). Sistemas de Producción. En el "Portal web del Portal Lácteo de la FAO. Fecha 2018; Fecha de consulta: 22/07/2023. <http://www.fao.org/dairy-production-products/production/production-systems/es/>
- Fernández Baro, I. A. (2017). Diagnóstico del proceso administrativo de una empresa de ganado bovino ubicada al norte del Estado de Puebla.
- Flores, E. (1996). Reality, limitations and research needs of the peruvian livestock sector. In Latin América Assessment. 83 – 96 p. *Small ruminant. CRSP.* April 15 – 18 San José, Costa Rica. IICA – UC Davis.
- Flores, E., Cruz, J. y Ñaupari, J. (2005). *Utilización de praderas cultivadas en secano y praderas naturales para la producción lechera.* Lima, Perú: UNALM-INCAGRO.
- Flórez, A. (2001). Producción lechera en la irrigación de Majes-Arequipa. Un sistema de alimentación para vacas lecheras en áreas de irrigación. *Rev. Inv. Vet. Perú:* 12(2): 14-20.
- Fornell, C. (1982): "A Second Generation of Multivariate Analysis: An Overview", en C. Fornell [ed.]: *A Second Generation of Multivariate Analysis*, 1: 1-21. New York: Praeger Publishers.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. doi: <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Fuentes, L. R., Palma, A. E., & Jara-Rojas, R. (2012). Factores que influyen en la adopción de tecnologías de conservación de suelos en el secano interior de Chile Central. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias U. N. Cuyo*, 44(2), 31-45.
- Gallego, J; (2005). Fundamentos de la gestión tecnológica e innovación. *Tecnológicas*, (15), 113-131. ISSN:0123-7799. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34423471005>



- Gamarra, M., 2001. Situación actual y perspectiva de la ganadería lechera en la cuenca de Lima. *Rev. Inv. Vet. Perú* 12(2): 1-13.
- Gambini, B. B. (2009). Las buenas prácticas ganaderas (BPG) mejoran la producción, pero ¿Mejoran el bolsillo? *Agro Enfoque*, 23, (165), 54-57.
- Garcés, R; Brito, C; Cabello, M; Orellana, A; Brandl, E; López, J. (2005). *Determinación de la calidad microbiológica de la leche cruda y del queso artesanal elaborado en una cooperativa de campesinas en la zona del centro-sur de Chile.*
- Gave, A.; (2010). *Caracterización de la actividad lechera en las asociaciones de productores ganaderas de la provincia de Jauja región Junín.* Tesis para optar el grado profesional de Ing. zootecnista. Huancayo – Perú.
- Gold, A., Malhotra, A. y Segars, A. (2001). Knowledge management: an organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185-214.
- González S. C. y Madrid B.N. (2011). Logros del benchmarking en el incremento de la eficiencia reproductiva, producción de leche e ingresos económicos en rebaños tradicionales. In: C González-Stagnaro, N Madrid-Bury, E Soto-Belloso editores. *Innovación & Tecnología en la Ganadería de Doble Propósito.* Maracaibo. Venezuela: Ediciones Astro Data S.A. 730-748pp.
- González-Stagnaro C., Madrid-Bury N., Soto-Belloso E. (2012). *Innovación y Tecnología en la ganadería Doble Propósito.* Fundación GIRARZ. Ediciones Astro-Data. Maracaibo. Venezuela 944 pp.
- Hair JF, Howard MC, Nitzl C (2020) Evaluación de la calidad del modelo de medición en PLS-SEM mediante análisis compuesto confirmatorio. *J Bus Res.* 109(1):101–110. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.069>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Castillo Apraiz, J., Cepeda Carrión, G., y Roldán, J.L. (2019). *Manual de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) (Segunda Edición).* Omnia Science: Barcelona, España.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hair, J., Hult, T., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM) (2ª ed.).* Sage Publications.

- Hair, J., W. Black, B. Babin, y R. Anderson. (2009). *Multivariate data analysis*, 5ª Edition, Madrid, España: Prentice Hall España.
- Hair, J.F., Cheah, J.-H., Ringle, C.M., Sarstedt, M. and Ting, H. (2021), Guest editorial: predicting consumer behavior using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), *European Business Review*, Vol. 33 No. 1, pp. 1-8.
- Hair, JF, Hult, GTM, Ringle, CM y Sarstedt, M. (2022). Introduction to Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), *Sage, Thousand Oaks, CA*.
- Halachmi, I.; Guarino, M. (2016), Precision livestock farming: a “per animal” approach using advanced monitoring technologies. *Animal* 10:1482-83, <https://doi:10.1017/S1751731116001142>
- Handley, K., Wright, S., & Evans, E. (2018). SME reporting in Australia: Where to now for decision-usefulness? *Australian Accounting Review*, 28(2), 251–265. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/auar.12179>
- Henseler, J. (2018), “Modelado de ruta de mínimos cuadrados parciales: Quo vadis?”, *Calidad y cantidad*, vol. 52núm.1, págs.1-8.
- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta ed. México: McGraw-Hill; 2014.
- Hernández, G., & Ríos, H. (2013). Estructura financiera óptima, en la industria de los alimentos, que cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores. *Econoquantum*, 10(2), 77–97. <https://doi.org/10.18381/eq.v10i2.163>
- Hernández-Martínez J, Rebollar-Rebollar S, González-Razo FDJ, Guzmán Soria E, Albarrán Portillo B, García-Martínez A (2011). La cadena productiva de ganado bovino en el sur del estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 15, 672-680.
- Hernández-Morales, P.; Estrada-Flores, J.G.; Avilés-Nova, F.; Yong-Ángel, G.; López-González F.; Solís-Méndez, A.D.; Castelán-Ortega, O.A. (2013). *Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche del sur del estado de México*. *Univ. Cien.* 29: 19-31. 2013.
- Hollman, DA, Milona, A., van Erpecum, KJ y van Mil, SW (2012). Acciones antiinflamatorias y metabólicas de FXR: información sobre los mecanismos moleculares. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biología molecular y celular de los lípidos*, 1821 (11), 1443-1452.

- Horta, R. y Jung, A. (2002). Competitividad e industria manufacturera. Aportes para un marco de análisis. *Revista electrónica de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Católica*, 1 (1), 1-38.
- Huamán, Z. (2019). *Planificación de cadena productiva Lechero y Competitividad Empresarial en la Zona de Rio Colorado, Distrito de Yanahuanca*, 2016. (Tesis de Maestría. Universidad nacional Daniel Alcides Carrión). Cerro de pasco, Perú.
- IAP, V., Espinosa, G. J. A., Omaña, S. J. M., González, O. T. A., & Quiroz, V. J. (2013). Adopción de tecnología en unidades de producción de lechería familiar en Guanajuato, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA*, 3, 88-96.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) y BID (Banco Interamericano de Desarrollo). (2014) *Innovaciones de impacto: lecciones de la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. San José, CR. [http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n\\_PP\\_es.pdf](http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf).
- INEI (2012). Base de datos del Sistema Nacional de consulta del IV CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario) Lima, Perú.
- IDER CV. Instituto de Desarrollo Regional “César Vallejo” (2016). Estudio de autoevaluación final del proyecto de desarrollo ganadero integral para la generación de empleo e incremento de los ingresos en Cajamarca.
- International Farm Comparison Network. (2017). *Dairy Report 2017*. Brunswick, Alemania.
- International Farm Comparison Network. (2018). *Dairy Report 2018*. Brunswick, Alemania.
- Jiménez, J. (2010). Caracterización estructural y tipologías de fincas de ganadería de doble propósito en la micro región Acequia Socopo del estado barinas. *Rev. Zoot. Tropical.*, 177-196.
- Kolver ES, Muller LD. (1998). Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 81:1403-1411.
- Kwong, K., (2013) Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS, *Marketing Bulletin*, 24, 1-32.

- Lacki P. (2002). Lo que piden los agricultores y lo que pueden los gobiernos. *Revista Mexicana de Agronegocios* VI (11): 509–513. <https://www.redalyc.org/pdf/141/14111610.pdf>
- Law, K., Wong, C.S. y Mobley, W.H. (1998). Toward a taxonomy of multidimensional constructs. *Academy of management review*, 23(4), pp.741-755.
- Le Gal, PY, Dugué, P., Faure, G. y Novak, S. (2011). ¿Cómo aborda la investigación el diseño de sistemas innovadores de producción agrícola a nivel de finca? Una revisión. *Sistemas agrícolas*, 104 (9), 714-728.
- Luna M., J. E. (2018). *Bioseguridad en el establo lechero* [Archivo PDF]. <http://www.gremiolechero.com.mx/pdf/Bioseguridad.pdf>
- Mafrá, V., Gonzáles, E., Ricardo, P., & Wahrlich, R. (2016). A cost-benefit analysis of three gillnet fisheries in Santa Catarina, Brazil: contributing to fisheries management decisions. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(5), 1096–1115. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue5- fulltext-19>
- Mamani, J; Beltrán, P. A.; y Sánchez, J. (2007). *Introducción a la zootecnia general*. Primera edición. Editorial Universitaria. UNA Puno, Perú.
- Martínez, J. (2014). *Evaluación de impacto del Proyecto Desarrollo de la ganadería lechera en los distritos de Cajamarca, Baños del Inca y La Encañada*. <https://www.losandes.org.pe/wpcontent/uploads/2017/06/Evaluacin-Final-Proyecto-Desarrollo-Ganadero.pdf>
- Martiz, G., & Vergara, L. (2004). *Caracterización de la actividad ganadera en las subcuencas de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado*. 71. <http://www.cich.org/publicaciones/06/caracterizacion-zootecnica-y-ambiental-de-la-ganaderia.pdf>
- McDonald O, (1993). *Nutrición Animal* Segunda Edición.. Zaragoza. España.
- Mejía-Kerguelén, S. L.; Suarez-Paternina, E.; Atencio-Solano, Liliana; Ibáñez-Miranda, Ketty I; Martínez-Atencia, Judith; Tapia-Coronado, J.J. et al. (2019b). Modelo productivo de carne bovina en la región Caribe colombiana Bogotá: *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA*.
- Menéndez A. Variabilidad genética del comportamiento reproductivo del vacuno. (1993). Revisión bibliográfica. *Rev Cub Rep Anim* ;21:(1):3.

- MIDAGRI. (2017c). Plan nacional de desarrollo ganadero 2017 – 2017”.  
<http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plan-nacionalganadero.pdf>.
- MIDEPLAN. 2004. *Caracterización y estratificación de la población nacional y regional a nivel local*. 473 pág.
- MINAGRI. (2017). Estudio de la Ganadería Lechera en el Perú. Análisis de su estructura, dinámica y propuestas para su desarrollo.
- Mishra, P. K., Upadhyay, R. G., & Upadhyay, A. D. (2018). Diagnostic analysis of technology adoption and factors influencing adoption level of tribal famers of Madhya Pradesh. *Economic Affairs*, 63(1), 01-07.
- Mohamed, M. M. A., Liu, P., & Nie, G. (2022). Causality between Technological Innovation and Economic Growth: Evidence from the Economies of Developing Countries. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6).  
<https://doi.org/10.3390/SU14063586>
- Mthi, S., Skenjana, A. y Fayemi, PO (2017). Características de los sistemas de producción de ovejas a pequeña escala en algunas áreas comunales de la provincia de Eastern Cape, Sudáfrica. En t. J. Livest. producción \_ 8, 199–206. <https://doi: 10.5897/IJLP2016.0326>
- Muñoz MR, Altamirano CJR. (2008). Modelos de innovación en el sector agroalimentario mexicano. *Agric Soc Des* 2008;(5):185- 211.
- Nallar, R., Rolón, W., & Mollericona, J. (2017). Manual para la gestión de una ganadería sostenible. *Wildlife Conservation Society. La Paz. Bolivia*, 124.
- Nava Rosillón, M., Urdaneta, F., & Casanova, A. (2008). Gerencia y productividad en sistemas ganaderos de doble propósito. *Revista Venezolana de Gerencia*, 13(43), 468-491.
- Nitzl, C., Roldan, JL y Cepeda, G. (2016), "Análisis de mediación en el modelado de rutas de mínimos cuadrados parciales: ayudar a los investigadores a analizar modelos más sofisticados", *Industrial Management & Data Systems* vol. 116 núm. 9, págs. 1849-1864. <https://doi.org/10.1108/IMDS-07-2015-0302>
- Nyamushamba, GB, Mapiye, C., Tada, O., Halimani, TE y Muchenje, V. (2017). Conservación de los recursos genéticos del ganado autóctono en las áreas de pequeños agricultores del sur de África: convertir las amenazas en

- oportunidades: una revisión. *Asia-Aust. J. Anim. ciencia* 30, 603–621.  
doi:10.5713/ajas.16.0024
- OECD (2011), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011: Innovation and Growth in Knowledge Economies*, OECD Publishing, Paris.
- Olumba, C. C., & Rahji, M. A. Y. (2014). An analysis of the determinants of the adoption of improved plantain technologies in Anambra State, Nigeria. *Journal of Agriculture and Sustainability*, 5(2), 232-245.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (Eurostat). (2005). “Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación”. París: OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>
- Ossa, J. E., & Lucía, M. (2005). *Bioquímica, Nutrición y Alimentación de la Vaca Lechera*.
- Padilla, R. y Juárez, M. (2006). Efectos de la capacitación en la competitividad de la industria manufacturera. *Revista de la CEPAL*, número 49, 1-75.
- Perinango, J. (2019). *Relación entre sistema ganadero y sostenibilidad agropecuaria, social y económica en el centro poblado Huacataz, distrito de Baños del Inca*, 2018 Tesis. Magister. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Petter, S., Straub, D. y Rai, A. (2007). Specifying Formative Constructs in IS Research. *MIS Quarterly*, 31(4), pp.623-656.
- Pinilla J, Flórez P, Sierra M, Morales E, Sierra R, Vásquez M, Ortiz D. (2018). *Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar*, Colombia. *Rev de Investigaciones Veterinarias*, Perú 29(1): 278-287.
- Pita, Salvador, y Sonia Pértegas. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria* 9 (1): 76-78. <https://bit.ly/3gLGF4G>.
- Porter, M. (2002). *Competitiveness and the role of regions*. Boston: *Harvard Institute for Strategy and Competitiveness*.
- Porter, M. (2003) *Ventaja Competitiva en la Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior*. Edición Revisada. Editorial. Grupo Patria Cultural, S.A. México.
- Porter, Michael. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review* 1 (6): 64-87. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-11336-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-349-11336-1_5)

- Powell JM, Gourley CJP, Rotz C., Weaver DM. (2010). Nitrogen use efficiency: a measurable performance indicator for dairy farms. *Environ. Sci. Policy* 13:217–228.
- Quispe, EC.; Alfonso, L. (2018). *Predicción de valores de cría de animales domésticos*. 2. Ed. Perú, Cajamarca. Editorial Bravo Impresores. 365p.
- Quispe, J. E. (2016). El bovino criollo del altiplano peruano: Origen, producción y perspectivas. En: *Revista de Investigaciones Altoandinas*. Vol 18, Número 3: 257 - 270. UNA Puno, Perú.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. *Madrid: Díaz de Santos*, 2-35.
- Ramos E, y Garrido D. (2011). *Desarrollo Rural Territorial. Metodología y aplicación para Estudios de Casos*. Gobierno de España, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Rangel Quintos, J. (2016). *Innovación tecnológica y competitividad del bovino de doble propósito en el trópico mexicano*. Tesis Doctoral.
- Rangel, J.; Torres, Y.; De Pablos-Heredero, C.; Espinoza, J.A. (2015). Identification of technological areas for dual purpose cattle in Mexico and Ecuador. 66th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science EAAP. Warsaw, 31/08 at 4/09, Poland. 149 pp.
- Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An empirical comparison of the efficacy of covariance based and variance-based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26(4), 332-344.
- Rodríguez, C. (2007). *Implementación de buenas prácticas de ordeño manual para mejorar la calidad higiénica de los hatos lecheros proveedores de Coagrochitagá Ltda del Municipio de Chitagá del norte de Santander*. Universidad de Pamplona. Pamplona.
- Rojas Gaviria, C. P. (1998). Factores físicos y socioeconómicos que explican la no adopción de tecnología moderna por el caficultor en Antioquia y Cundinamarca. *Ensayos sobre Economía Cafetera*, 14, 73-100.
- Rojas, A. N., & Mallqui, N. R. (2017). Valorización de Laive S.A. (Tesis de maestría, Universidad del Pacífico, Lima, Perú). Recuperado de <http://hdl.handle.net/11354/1899>

- Roncallo, B.; Soca, P., M. & Ojeda, G.F. (2020). Comportamiento productivo de bovinos macho en desarrollo en dos explotaciones ganaderas del valle del Cesar en Colombia. *Pastos y Forrajes*. 43 (3):212-220.
- Rosales, R. (1997). La asociatividad como estrategia de fortalecimiento de las Pymes. SELA. 1997.
- Rosemberg, M. (2000). *Producción de ganado vacuno de carne y de doble propósito*, 1 ed. Lima – Perú. 306 p.
- Rubio, L., Baz, V. (2015). El poder de la competitividad. México D.F: DIDAC.
- Salas, G.J.M, Leos JA, Sagarnaga LM, Zavala MJ (2013). Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 4, 243-254.
- Salas-Reyes IG, Arriaga-Jordán CM, Rebollar-Rebollar S, García-Martínez A, Albarrán-Portillo B (2015). Assessment of the sustainability of dual-purpose farms by the IDEA method in the subtropical area of central Mexico. *Tropical Animal Health Production*. DOI 10.1007/s11250-015-0846-z
- Sánchez-Toledano, B. I., Zegbe, J. A., Espinoza-Arellano, J. J., & Rumayor-Rodríguez, A. F. (2017). Adopción tecnológica de surcos-doble hilera con pileteo en cebada maltera. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(1), 25-33.
- Souza Filho, H., Rosa, F., y Vinholis, M. (2010). Análisis de competitividades da cadeia productiva da carne bovina do estado de Sao Paulo. *Informacoes Económicas*, 40(3), 17-28
- Statista (2023). *Major producers of cow milk worldwide in 2022, by country*. <https://WWW.statista.com/statistics/268191/cow-milk-production-worldwide-top-producers/>
- Tapia-Coronado, J. J.; Atencio-Solano, Liliana M.; Mejía-Kerguelén, S. L.; Paternina-Paternina, Y. & Cadena-Torres, J. (2019). Evaluación del potencial productivo de nuevas gramíneas forrajeras para las sábanas secas del Caribe en Colombia. *Agron. Costarricense*. 43 (2):45-60. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agrocost/article/view/37943/38908>, 2019
- Toro, M.P, García A, Gómez, C.G, Acero R, Perea J, Rodriguez,E V, Aguilar C. (2011). Technical efficiency and viability of organic dairy sheep farming



systems in a traditional area for sheep production in Spain. *Small Ruminant Research* 100, 89-95.

- Torres Y, García A, Rivas J, Perea J, Angón E, De Pablos-Heredero C (2015). Socioeconomic and Productive Characterization of Dual-Purpose Farms Oriented to Milk Production in a Tropical Region of Ecuador. The Case of the Province of Manabí. *Revista Científica. Facultad de Ciencias Veterinarias*, Universidad del Zulia. 25, 330-337.
- Ubfal, D. (2004). *El concepto de competitividad*. Medición y aplicación al caso argentino. Instituto investigaciones económicas, 15. Recuperado de [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/docin/docin\\_cenes\\_015](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/docin/docin_cenes_015)
- Uribe, F., Zuluaga A., Valencia L., Murgueitio E., Ochoa L. (2011). *Buenas prácticas ganaderas*. Manual 3, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, Banco Mundial, Fedegán, Cipav, Fondo Acción, TNC. Bogotá, Colombia. 82 p.
- Vargas, H. (2014). Desempeño competitivo de productos agropecuarios de Guatemala: una evaluación con base en las ventajas comparativas reveladas por el comercio internacional. San José, Costa Rica, *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*.
- Vásquez C. O. (2020). *Gestión empresarial y sistemas de costeo y su influencia en el desarrollo de los productores de ganado bovino en el distrito de Cajamarca*.
- Vásquez, H. (2016). *Influencia de factores socioeconómicos en la adopción de tecnologías para el mejoramiento genético de ganado vacuno, distrito Florida, Amazonas, Perú*. Tesis Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 136 p.
- Vega González, R. J., & Cubas Campos, A. A. (2017). *Gestión empresarial y competitividad en las asociaciones de productores de leche del centro poblado Combayo, distrito la Encañada-Cajamarca*.
- Vega, J. (2010). *Caracterización de los Sistemas de Producción en Fundos Ganaderos En La Provincia De Mariscal Cáceres*. Tesis. Magister. Universidad Nacional Agraria de la selva. Tingo María.
- Velasco, F.J., Ortega, S.L., Sánchez, C.E., y Urdaneta, F. (2009). *Factores que influyen sobre el nivel tecnológico presente en las fincas ganaderas de doble*

*propósito localizadas en el estado de Zulia, Venezuela. FCVLUZ 19 (2); 187-195.*

- Velásquez O., y Ramos T. (2005). *Sistema de producción agropecuaria de la comunidad de Carhuancho – distrito de San Pedro de Coris* –tesis UNCP – Huancayo Perú.
- Vieites, J. y González, C. (2015). *Innovación: factor clave del éxito empresarial.* Bogotá: Madrid S.A.
- Vilaboa, A.J., Díaz, R.P. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Trop.*, 27(4): 427-436
- Wong, K. K. (2013). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) techniques using SmartPLS. *Marketing bulletin*, 24(1), 1-32.
- Zamorano, O. (2015). *Manual de Oslo.* Tercera Edición. Traducción Española. Editorial Tragsa.  
[http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05\\_sp.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_sp.pdf). Consultado el día 17 de febrero del 2022.
- Zanini, A. (2012). *La Competitividad Empresarial en la región de La Plata, Berisso y Ensenada.* Magister en Dirección de Empresas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina. 85 p.
- Zayas, B.I. (2014). La innovación y el desarrollo tecnológico como factor de crecimiento en las MyPes del Municipio de Angostura, Sinaloa. En Ma. Ramos y Virginia Aguilera (eds). *Ciencias Administrativas y Sociales Handbook T-V.* ECORFAN Vol. V. 134-146 pp.
- Zorrilla, D. M. N., Gracia, T. J. H., Velásquez, Ma. D. R. G., Gracia, J. F. H., Duran, J. G. I., & Sevilla, J. A. C. (2014). Relevance of technological innovation in the business competitiveness of medium enterprises in Hidalgo State. *European Scientific Journal*, ESJ, 10(16), 1857-7881.  
<https://doi.org/10.19044/ESJ.2014.V10N16P>
- Zubiate, R., Villadeamigo, J. & Cianci, L. (2010). *Índices de Nivel Tecnológico – su papel en una estrategia de desarrollo-. Argentina.*  
[www.uba.ar/archivos\\_secyt/image/SIMPOSIO%20VIII%20Documento.pdf](http://www.uba.ar/archivos_secyt/image/SIMPOSIO%20VIII%20Documento.pdf).

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. ENCUESTA PARA PRODUCTORES DE BOVINOS DE LECHE DE LA MICROCUENCA DEL RÍO NUPE**

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA  
ESCUELA DE POSGRADO**

**INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD DE LA GANADERÍA  
LECHERA EN LA MICROCUENCA DEL RÍO NUPE**

**OBJETIVO:** Obtener información confiable y representativa que permita analizar la incidencia que tiene la innovación tecnológica sobre la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, lo cual permitirá facilitar la toma de decisiones en políticas de producción, tanto en el ámbito público como privado.

**I. ASPECTOS GENERALES**

1. Nombre \_\_\_\_\_ y Edad \_\_\_\_\_ del productor \_\_\_\_\_ (años):
2. La tenencia de la tierra es: a) Propio ( ) b) Alquilado ( ) c) Prestado ( )
3. Nivel de Instrucción: a) primaria ( ) b) Secundaria ( ) c) Técnico ( ) Superior ( )
4. El Hato ganadero tiene orientación: a) ganado de leche ( ) b) Doble propósito ( ) c) otro \_\_\_\_\_
5. Área \_\_\_\_\_ total \_\_\_\_\_ del predio \_\_\_\_\_ (ha):
6. Área \_\_\_\_\_ dedicada \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ la ganadería \_\_\_\_\_ (ha):
7. Número \_\_\_\_\_ de cabezas \_\_\_\_\_ de ganado \_\_\_\_\_ en el hato \_\_\_\_\_.
8. Número \_\_\_\_\_ de vacas \_\_\_\_\_ en producción \_\_\_\_\_ en el hato \_\_\_\_\_:

**Instrucciones:** Le agradecemos lea detenidamente el cuestionario y marque con una (X) la respuesta correcta, de acuerdo con su percepción personal, teniendo en cuenta la escala de Likert:

Opción	Tipo de Respuestas				
	1	2	3	4	5
1	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

**II. VARIABLES:**

N°	VARIABLE I: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	1	2	3	4	5
<b>MANEJO.GESTIÓN</b>						
1	<i>Gestionas</i> (Planifica, organiza, diriges) las actividades en su Unidad de Producción Bovina (UPB) para tomar sus decisiones acertadas.					
2	En su UPB, pone en práctica <i>programas adecuados de manejo</i> como (Carga animal, fertilización, rotación de potreros, mantenimiento de cercas, etc.					
3	En su UPB utiliza <i>sistemas de registros</i> productivos, reproductivos, económicos para gestionar y tomar decisiones.					
4	Usted realiza con frecuencia <i>buenas prácticas de ordeño</i> (adecuado protocolo de ordeño) en su Unidad de Producción Bovina.					
<b>ALIMENTACIÓN</b>						

5	Empleas un <b>programa de alimentación</b> (suplemento alimenticio y sales minerales) adecuado en sus vacas durante las etapas de parto y posparto.					
6	Usted considera <b>que el piso forrajero</b> (pastizales) en su Unidad de producción bovina siempre se encuentran en <b>buenas condiciones de manejo</b> .					
7	Efectúas o practicas la asociación o mezclas de <b>gramíneas + leguminosas</b> en sus pasturas para mejorar la alimentación de sus vacas.					
8	Implementas <b>estrategias de alimentación</b> para las épocas de estiaje (ensilado, heno, entre otros) para aliviar la disponibilidad de forrajes.					
<b>SANIDAD</b>						
9	Pones en práctica las <b>medidas de prevención y control de enfermedades infecciosas y parasitarias</b> del hato lechero según el calendario sanitario					
10	Usted realizas la <b>prueba de California Mastitis Test (presencia de grumos en fondo negro)</b> para detectar presencia de mastitis.					
11	<b>Usas los productos o fármacos veterinarios</b> según las recomendaciones del Profesional Técnico (Médico veterinario o técnico).					
<b>MEJORAMIENTO GENÉTICO</b>						
12	La <b>genética de su hato ganadero</b> (toro, vacas, y vaquillas) está conformado por animales con $\frac{3}{4}$ o 75% de sangre de razas mejorados.					
13	Utilizas <b>Criterios para la adecuada selección y cruzamiento</b> de sus reproductores (reproductores y Vaquillas)					
14	Usa <b>biotecnologías reproductivas</b> (I. Artificial, Transfer. de embriones) en su Unidad de Producción Bovina para mejorar genéticamente.					
15	Las vaquillas de reemplazo llegas <b>a servir a los 18 meses de edad</b> (1.5 - 2 años de edad), con un peso entre los 250 - 280 kilos de peso vivo.					
<b>USO DE INFRAESTRUCTURA, MAQUINARIAS Y EQUIPO</b>						
16	Su Unidad de producción de leche <b>cuenta con corrales de manejo</b> para realizar prácticas ganaderas en condiciones adecuadas y seguros					
17	La unidad de producción bovina <b>cuenta con sala y equipos básicos de ordeño</b> y se encuentra en condiciones adecuadas					
18	Los pastizales de su Unidad de producción <b>disponen de agua, abrevaderos o canales de riego</b> , para las pasturas y sus animales					
19	Cuenta <b>con infraestructura básica para el manejo de residuos orgánicos</b> (Pala, carretilla, cilindros, etc.), es:					
20	Pones en práctica <b>programa adecuado de manejo ambiental sobre los recursos disponibles</b> (barreras vivas, protección de vertientes, control de desechos de subproductos y materiales...)					
<b>VARIABLE II: COMPETITIVIDAD</b>						
<b>PRODUCTIVIDAD-CALIDAD</b>						
21	La <b>producción de leche de las vacas mejoradas</b> de su hato lechero con frecuencia es superior a los 8 litros/vaca/día					
22	La <b>producción de leche de las vacas cruzadas</b> de su hato lechero con frecuencia varía u oscila entre 5 a 8 litros/vaca/día					
23	La <b>producción total de leche por día en su unidad</b> de producción supera los 25-30 Litros					

24	La <i>leche recién ordeñada que entregas al intermediario</i> , empresas queseras, o acopiador rural de leche <i>es de buena calidad</i> .					
25	<i>Los equipos y utensilios de ordeño son lavados</i> y desinfectados adecuadamente usando lejía, u otro desinfectante.					
<b>ASOCIATIVIDAD</b>						
26	La asociatividad es <i>necesario para mejorar la productividad</i> , comercialización, capacitación o adquisición de insumos, entre otras actividades...					
27	Opinas que gracias a la asociatividad <i>se ha logrado posicionar mejor sus productos</i> en el mercado frente a los no organizados					
28	Gracias a la Asociatividad <i>sus niveles de ingreso han mejorado sustancialmente</i> frente a los productores no asociados					
29	<i>Hay instituciones que</i> incentivan la organización de productores ganaderos para incentivar mejoras en sus UPBs y mejorar el desarrollo de la cadena productiva de lácteos en su distrito...					
<b>VENTAJA COMPETITIVA</b>						
30	El <i>ambiente geográfico y la calidad del suelo</i> donde explota su UPB lechera es adecuado para desarrollar la actividad ganadera y cuenta con el potencial para incrementar la productividad					
31	En estos últimos años <i>¿ha incorporado alguna innovación tecnológica o mejoras en su UPB</i> de leche para tener mayor productividad?					
32	Como productor ganadero vienes <i>participando con más de 10 años</i> en la actividad lechera ofertando leche al mercado local.					
33	La producción de leche diaria en su <i>mayor parte (más del 75%) lo destinas para el acopiador</i> o la <i>empresa</i> que produce derivados lácteos.					
34	El <i>transporte de la leche bovina de su UPB al puesto de acopio</i> o a la planta se realiza en buenas condiciones empleando equipos y medios adecuados, garantizando higiene, y calidad.					
<b>APRENDIZAJE DEL PERSONAL</b>						
35	El personal que labora en su unidad de producción se <i>capacita constantemente</i> y su aprendizaje lo pone en práctica en la UPB.					
36	<i>Las capacitaciones recibidas</i> por los integrantes de la organización <i>son compartidas con el resto</i> a fin de mejorar la productividad...					
37	Como administrador de su UPB de leche <i>se capacita con frecuencia en temas actuales de BPG y BPO</i> , comercialización, economía, entre otros.					
<b>RENTABILIDAD</b>						
38	Los <i>ingresos mensuales</i> que percibes por la actividad lechera son mayores que S/. 800?					
39	Los clientes (empresa quesera, intermediario) a quienes provees de leche demuestran <i>satisfacción por tu producto</i>					
40	Considera usted que su unidad de producción <i>le genera rentabilidad económica y esté es el adecuado (supera el 25%)</i>					

Muchas Gracias...

**Anexo 2. Matriz de Consistencia: “Innovación Tecnológica y Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022.**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODO Y DISEÑO
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿En qué medida la innovación tecnológica incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>a) ¿En qué medida la dimensión Gestión de la Innovación Tecnológica incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022?</p> <p>b) ¿En qué medida la dimensión Alimentación de la Innovación Tecnológica incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar en qué medida la Innovación Tecnológica incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>a) Determinar en qué medida la dimensión Gestión-Manejo incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p> <p>b) Determinar en qué medida la dimensión Alimentación incide en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, región Huánuco 2022.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>La Innovación Tecnológica tiene incidencia significativa y positiva en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>a) La dimensión Gestión incide de manera significativa en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p> <p>b) La dimensión Alimentación incide de manera significativa en la Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, región Huánuco 2022.</p>	<p><b>Variable 01:</b></p> <p>Nivel Tecnológico</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo</li> <li>- Alimentación</li> <li>- Sanidad</li> <li>- Mejora Genético</li> <li>- Uso de Equipos u herramientas.</li> </ul> <p><b>Variable 02:</b></p> <p>Competitividad</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Productividad</li> <li>- Asociatividad</li> <li>- Ventaja Competitiva</li> <li>- Aprendizaje personal del</li> </ul>	<p><b>Método:</b></p> <p>Método general: Científico. Método Específico: Inductivo-Deductivo</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Mixto: Cualitativo-Cuantitativo.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptiva-Correlacional y Explicativa.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> No experimental -Correlacional y Transversal.</p> <div style="text-align: center;"> <p>Donde: M = Muestra O<sub>1</sub>, Variable Independiente O<sub>2</sub>, Variable Dependiente r = relación entre las dos variables.</p> </div> <p><b>Población y muestra:</b></p> <p><b>Población:</b> La población objetiva fueron los productores de leche de 859 unidades de producción bovina afincadas en la microcuenca del río Nupe, Huánuco. 2022.</p> <p><b>Muestra:</b> Se tomó a una muestra de 138 UPB, distribuidas</p>

<p>c) ¿En qué medida la dimensión Sanidad de la innovación tecnológica incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022?</p> <p>d) ¿En qué medida la dimensión Mejora Genético de la innovación tecnológica incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022?</p> <p>e) ¿En qué medida la dimensión Infraestructura de la innovación tecnológica incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022?</p>	<p>c) Determinar en qué medida la dimensión Sanidad incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, región Huánuco 2022.</p> <p>d) Determinar en qué medida la dimensión Mejora Genético incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p> <p>e) Determinar en qué medida la dimensión Infraestructura incide en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, región Huánuco 2022.</p>	<p>c) La dimensión Sanidad incide de manera significativa en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p> <p>d) La dimensión Mejora Genético incide de manera significativa en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p> <p>e) La dimensión Infraestructura, equipos y maquinarias incide de manera significativa en la competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco 2022.</p>		<p>proporcionalmente en los tres distritos de la microcuenca del río Nupe.</p> <p><b>Técnicas e Instrumentos:</b>  <b>Observación:</b> Fichaje de observación directa e indirecta.</p> <p><b>Método:</b> Inductivo y Deductivo  <b>Técnica:</b> Encuestas  <b>Instrumento:</b> Cuestionario.  <b>Análisis Documental:</b> Análisis de material impreso</p> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b>  Se hizo uso de la estadística descriptiva e inferencial, y para la prueba de hipótesis se utilizó la técnica de Ecuaciones estructurales, bajo el enfoque de PLS-SEM. Para modelos reflexivos.  Y el procesamiento de datos se realizó utilizándose SPSS v.25. y el SMART PLS 3.3  Análisis factorial, y Análisis discriminante.</p>
--	---	---	--	--



### Anexo N° 3.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

Escuela de Posgrado

#### FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO

<b>Nombre Original del instrumento:</b>	Cuestionario sobre Innovación Tecnológica y Competitividad de la ganadería lechera en la Microcuenca del Ro Nupe, Huánuco.
<b>Autor y año:</b>	ORIGINAL: Buxade y Torres (2007) ADAPTACIÓN: Rangel (2016) y Casas (2017).
<b>Objetivo del instrumento:</b>	Medir la percepción de los productores ganaderos dedicados a la ganadería de leche bovina sobre la Innovación tecnológica y Competitividad en la microcuenca del rio Nupe, Huánuco 2022.
<b>Usuarios:</b>	138 productores ganaderos dedicados a la producción de leche comprensión de los distritos de Baños, Rondos y Queropalca, microcuenca del ruo Nupe, Huánuco, 2022.
<b>Forma de Administración o Modo de aplicación:</b>	El cuestionario consta de 20 ítems y 5 constructos para la variable Innovación tecnológica 20 ítems con 5 constructos para la variable Competitividad fue aplicado de manera presencial a cada productor ganadero o encargado de las unidades de producción familiar bovina seleccionado en la muestra de estudio.
<b>Validez:</b> <b>(Presentar la constancia de validación de expertos)</b>	La validación del instrumento fue realizada por tres expertos en Sistemas de Producción, los cuales valoraron el contenido de cada ítem y la relación con las dimensiones de la variable y objetivos de investigación.
<b>Confiability:</b> <b>(Presentar los resultados estadísticos)</b>	En una muestra piloto de 20 productores ganaderos dedicados a la crianza de ganado bovino de leche de la microcuenca de los distritos de Baños, Rondos y Queropalca, comprensión de la microcuenca del rio Nupe, Huánuco 2022, se les aplicó el cuestionario sobre Innovación Tecnológica y Competitividad, de donde se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.945 y el cual es mayor a 0.70, lo que permite afirmar que el cuestionario propuesto es confiable para su aplicación.

Anexo 4.

Universidad Nacional Toribío Rodríguez de Mendoza

Escuela de Posgrado

INFORME DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS DEL PROFESIONAL-EXPERTO:

Nombre y Apellidos del Juez Validador	<i>Medardo Antonio Diaz López</i>
Profesión	<i>Inf. Zootecnista</i>
Grado Académico-especialidad	<i>Ph.D. Nutrición</i>
Institución donde labora	<i>Universidad Nacional Agraria La Breña</i>
Cargo que desempeña	<i>Docente principal-investigador</i>

II. DATOS RELACIONADOS AL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación	<b>"Innovación tecnológica y Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022"</b>
Autor	<b>Juan Choque Ticacala</b>
Denominación del Instrumento de validez	Cuestionario para medir la relación que existe entre la Innovación tecnológica y competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco. 2022.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	Indicadores	CONDICIÓN				
		Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
F O R M A	Claridad					X
	Objetividad					X
C O N T E	Actualidad					X
	Suficiencia					X

E S T R U C T U R A	Intencionalidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
	Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	Pertinencia	Los ítems corresponden a las dimensiones que se evaluarán.					X
	Consistencia	Se basa en aspectos teórico-científicos de la investigación.					X
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					X
	Metodología	El instrumento de investigación responde al propósito de la investigación (en relación con la variable dependiente).					X

**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO:**

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado  
 El instrumento no es aplicable


**V. SUGERENCIAS (Completa el experto)**

*Se evidencia que existe relación y coherencia del presente instrumento para poder realizar las mediciones sobre innovación tecnológica y competitividad de la ganadería lechera*

Después de haber revisado el instrumento, formular las siguientes apreciaciones:

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si existe suficiencia y coherencia*

Tingo Maria 20 de octubre del 2022

Firma del Experto Informante: 

Nº de DNI: 23007659

Nº de teléfono: 942493288

Anexo 4.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Escuela de Posgrado

INFORME DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE  
INVESTIGACIÓN

I. DATOS DEL PROFESIONAL-EXPERTO:

Nombre y Apellidos del Juez Validador	Rafael René Robles Rodríguez
Profesión	Ing. Zootecnista
Grado Académico-especialidad	Ph.D (c) - Sistemas Silvopastorales
Institución donde labora	Universidad Nacional Agraria de la Selva
Cargo que desempeña	Docente Asociado

II. DATOS RELACIONADOS AL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación	"Innovación tecnológica y Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022"
Autor	Juan Choque Ticacala
Denominación del Instrumento de validez	Cuestionario para medir la relación que existe entre la Innovación tecnológica y competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	Indicadores	CONDICIÓN				
		Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
F O R M A	Claridad					X
	Objetividad					X
C O N T E	Actualidad					X
	Suficiencia					X

N I B O  E S T R U C T U R A	Intencionalidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
	Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	Pertinencia	Los ítems corresponden a las dimensiones que se evalúan.					X
	Consistencia	Se basa en aspectos teórico-científicos de la investigación.					X
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					X
	Metodología	El instrumento de investigación responde al propósito de la investigación (en relación con la variable dependiente).					X

#### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado  
 El instrumento no es aplicable


#### V. SUGERENCIAS (Completa el experto)

Existe una coherencia y relación del instrumento para medir la innovación tecnológica y competitividad de la ganadería lechera

Después de haber revisado el instrumento, formular las siguientes apreciaciones:

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia y coherencia

Tingo María 20 de octubre del 2022

Firma del Experto Informante: 

Nº de DNI: 25531293

Nº de teléfono: 990-254828

Anexo 4.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

Escuela de Posgrado

INFORME DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS DEL PROFESIONAL-EXPERTO:

Nombre y Apellidos del Juez Validador	José Eduard Hernández Guayana
Profesión	Ing. Zootecnista
Grado Académico-especialidad	Dr (c) - Genética y Mejoramiento Animal
Institución donde labora	UNAS
Cargo que desempeña	Docente

II. DATOS RELACIONADOS AL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación	"Innovación tecnológica y Competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022"
Autor	Juan Choque Ticacala
Denominación del Instrumento de validez	Cuestionario para medir la relación que existe entre la Innovación tecnológica y competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	Indicadores	CONDICIÓN				
		Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
F O R M A	Claridad					✓
	Objetividad					✓
C O N T E	Actualidad					✓
	Suficiencia					✓

N I D O  E S T R U C T U R A	Intencionalidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					✓
	Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					✓
	Pertinencia	Los ítems corresponden a las dimensiones que se evalúan.					✓
	Consistencia	Se basa en aspectos teórico-científicos de la investigación.					✓
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					✓
	Metodología	El instrumento de investigación responde al propósito de la investigación (en relación con la variable dependiente).					✓

#### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado  
 El instrumento no es aplicable

#### V. SUGERENCIAS (Completa el experto)

Ninguna.

Después de haber revisado el instrumento, formular las siguientes apreciaciones:

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Tingo Maria 20 de Octubre del 2022

Firma del Experto Informante: \_\_\_\_\_

N° de DNI: 44370994

N° de teléfono: 980188709

## Anexo N° 6. Validez del instrumento de investigación mediante el Alfa de Cronbach.

N°	Sujeto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1	1	3	2	4	4	3	2	5	1	5	4	3	3	3	3	3	1	1	4	3	1
2	2	5	5	5	4	4	2	5	1	5	5	5	3	5	5	1	1	1	5	5	3
3	3	3	3	4	4	5	3	5	2	4	5	2	3	3	4	3	2	2	5	3	1
4	4	3	4	4	4	4	2	4	3	5	5	2	2	3	3	3	1	1	5	3	1
5	5	4	5	5	4	4	2	4	1	3	4	3	3	4	3	3	1	1	5	3	1
6	6	5	4	5	5	5	2	5	1	5	4	1	3	3	5	1	1	1	5	2	1
7	7	3	2	3	3	2	2	2	1	3	3	1	2	2	1	1	1	1	4	3	1
8	8	3	3	3	4	3	2	4	3	2	4	1	2	2	1	1	1	1	3	3	1
9	9	3	1	3	3	3	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1	3	3	1
10	10	2	1	3	2	1	2	3	1	4	5	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
11	11	5	1	3	3	3	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	1	1	2	1
12	12	4	1	5	3	3	3	4	3	3	3	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1
13	13	5	1	3	4	5	3	4	1	5	4	1	2	4	1	1	1	1	5	3	1
14	14	3	4	3	4	5	4	1	1	5	3	3	3	3	5	3	1	1	3	1	1
15	15	5	3	4	3	3	2	2	1	4	4	1	2	4	1	2	3	1	2	2	1
16	16	5	3	5	4	4	3	5	1	3	3	1	3	3	4	3	1	1	3	3	1
17	17	5	5	5	3	5	2	5	1	5	5	1	2	4	5	5	1	1	5	3	1
18	18	5	5	5	5	5	2	5	3	5	3	3	2	5	5	3	3	2	3	2	2
19	19	2	3	4	4	3	2	1	1	2	4	1	2	1	3	1	1	1	3	1	1
20	20	3	3	5	5	5	3	4	5	5	5	4	4	4	5	4	3	2	5	1	2
21	Varianz	1.16	2.05	0.75	0.59	1.29	0.33	1.71	1.23	1.43	0.65	1.43	0.35	1.13	2.89	1.43	0.53	0.13	1.84	1.04	0.26

N°	Sujeto	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	Total
1	1	5	5	5	5	3	5	4	4	4	5	5	4	2	4	3	3	3	5	4	5	141
2	2	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	164
3	3	4	5	5	5	3	5	3	3	3	5	5	4	2	4	3	3	3	5	5	5	146
4	4	4	5	5	4	1	4	3	4	4	5	5	4	2	4	3	3	3	5	5	5	140
5	5	4	5	5	3	1	5	4	3	3	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	146
6	6	3	5	5	3	1	3	1	1	4	2	3	3	1	3	3	3	3	2	5	5	123
7	7	4	5	4	4	1	3	3	1	3	5	4	4	1	3	2	2	2	3	4	3	102
8	8	3	5	4	4	1	4	2	2	4	5	5	4	1	3	3	3	3	3	4	4	114
9	9	3	5	4	4	1	3	2	3	4	3	3	3	1	2	3	3	3	3	4	5	103
10	10	1	3	1	4	1	4	1	1	3	2	3	2	1	3	1	1	1	1	4	4	77
11	11	3	4	5	4	1	3	2	1	2	2	5	3	1	3	2	2	2	4	4	4	98
12	12	3	4	4	5	1	3	3	4	5	3	4	3	1	4	2	2	2	5	4	5	113
13	13	3	5	5	3	1	2	1	2	5	5	5	3	1	3	3	3	3	5	4	5	122
14	14	5	5	3	5	1	5	2	1	4	5	5	3	1	2	3	3	3	3	4	5	125
15	15	3	5	5	3	1	3	1	1	3	3	4	2	1	3	1	1	1	5	5	5	106
16	16	5	5	3	3	1	5	3	5	3	3	5	3	1	5	5	5	5	5	5	5	139
17	17	4	4	4	3	1	5	1	2	3	3	2	2	1	5	5	5	5	5	5	5	139
18	18	2	1	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4	161
19	19	1	2	1	3	1	3	4	2	2	5	5	3	1	1	2	1	2	1	1	2	84
20	20	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	169
21	Varianz	1.35	1.31	1.53	0.69	1.89	1.00	1.89	1.84	0.84	1.35	0.81	0.61	1.59	1.34	1.76	1.93	1.63	1.86	0.83	0.65	643.34

k= 40  
Vi= 48.86  
Vt= 643.34

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

**α 0.94774626**

**Alfa de Cronbach = 0.95 (Alta confiabilidad)**



## Anexo 7. Panel Fotográfico



Foto 1. Vista de un hato lechero Brown Swiss post-ordeño en el distrito de Baños.



Foto 2. Análisis del estado nutricional de las pasturas en el distrito de Baños con productores y Wilmer Bernal especialista en Pasturas.



Foto 3. Vista panorámica de un hato lechero en una unidad de producción en el distrito de Queropalca, a 4550 m.s.n.m.



Foto 4. Uso de cerco eléctrico para la optimización de los pastizales en los distritos de Baños y Rondos, microcuenca del río Nupe, Huánuco..



Foto 5. Gestion de un pastizal a base de *Dactylis glomerata* para la alimentación del hato lechero, distrito de baños en la microcuenca del rio Nupe..



Fotos 6. Pastoreo de un hato lechero después del ordeño en un potrero a orillas del rio Nupe.