

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS**  
**AGRONÓMICOS Y FORESTALES**



**TESIS**

**"Análisis del uso de forraje verde hidropónico y su impacto en la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores de Huanta"**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero de Negocios Agronómicos y Forestales

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Agronomía

**PRESENTADO POR:**

Navarro Cruz, Aurora

**ASESOR**

Dr. Juan , Quispe Rodríguez

**HUANTA- PERÚ**

**2025**

## NOMBRE DEL TRABAJO

**ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE  
HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RE  
NTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES  
(Cavia porcellus) EN PEQUEÑOS PRODU  
CTORES DE HUANTA.docx**

## AUTOR

**AURORA Navarro**

## RECUENTO DE PALABRAS

**23246 Words**

## RECUENTO DE CARACTERES

**127354 Characters**

## RECUENTO DE PÁGINAS

**125 Pages**

## TAMAÑO DEL ARCHIVO

**8.2MB**

## FECHA DE ENTREGA

**Jan 26, 2026 8:15 PM GMT-5**

## FECHA DEL INFORME

**Jan 26, 2026 8:18 PM GMT-5**

● **19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 9% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA**  
Creada por Ley N° 29650

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE NEGOCIOS AGRONÓMICOS Y FORESTALES**

En ciudad de Luricocha, en el en el auditorio de la Instalaciones del campus universitario de Intay de la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, ubicado en la autopista Carlos Ch. Hiraoka, desvió a Ccollana, a los 18 días del mes de diciembre de 2025, siendo las 16:30 horas. se dio inicio al acto académico de sustentación de tesis con la presencia de los miembros del jurado calificador:

<b>Dr. Uriel Rigoberto Quispe Quezada</b>	<b>Presidente</b>
<b>Mtra. Mary Amelia Cárdenas Bustamante</b>	<b>Miembro titular 2</b>
<b>Dr. Juan Quispe Rodríguez</b>	<b>Miembro titular 3</b>

Acto seguido se procedió a dar lectura a la Resolución de Vicepresidencia Académica N° 0112-2025-CO-UNAH, en la que señala fecha, hora y designación de jurado evaluador para la sustentación de tesis de la Bach. Aurora Navarro Cruz, con la tesis titulada: "ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA"; asesorado por el Dr. Juan Quispe Rodríguez, para optar el Título profesional de: Ingeniero de Negocios Agronómicos y Forestales.

**Observaciones:**

..... *Ninguna* .....

Terminada la sustentación se procedió a la formulación de preguntas por los miembros del jurado evaluadores, los mismos que fueron defendidos y absueltos por la tesista. Acto seguido se procedió a calificar con el resultado siguiente:

Aprobado Regular	( )
Aprobado Bueno	( )
Aprobado Muy Buenos	(X)
Aprobado Excelente	( )

Con la calificación de ..... *Decisais* ..... (16)  
Siendo las *5:30 p.m.* se da por finalizada el acto académico de sustentación de tesis pasando a firmar los miembros del jurado evaluador.

*[Signature]*  
.....  
**Dr. Uriel Rigoberto Quispe Quezada**  
Presidente

*[Signature]*  
.....  
**Mtra. Mary Amelia Cárdenas Bustamante**  
Miembro Titular 2

*[Signature]*  
.....  
**Dr. Juan Quispe Rodríguez**  
Miembro Titular 3

**"ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA"**

Autor:

Bach. NAVARRO CRUZ, AURORA

Asesor:

Dr. QUISPE RODRIGUEZ, JUAN

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico (FVH) y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta, Ayacucho. La investigación fue de tipo básico, con enfoque cuantitativo, nivel correlacional y diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por 151 pequeños productores de cuyes, distribuidos en seis sectores del distrito. Se aplicó un muestreo estratificado proporcional, seleccionándose una muestra de 39 productores que emplean el FVH en sus sistemas de alimentación.

La información se obtuvo mediante una encuesta estructurada, validada por juicio de expertos y con alta confiabilidad ( $\alpha = 0.91$ ). Para el análisis estadístico se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk, evidenciándose que los datos no seguían una distribución normal ( $p < 0.05$ ). En consecuencia, se utilizó la correlación no paramétrica de Spearman ( $\rho$ ) para contrastar la hipótesis general, la cual establece que existe una relación significativa entre el uso del FVH y la rentabilidad en la crianza de cuyes. Los resultados demostraron una correlación positiva muy alta y significativa ( $\rho = 0.949$ ;  $p < 0.001$ ), evidenciando que el incremento en el uso del FVH se asocia con una mejora directa en la rentabilidad de los productores. En conclusión, el uso del FVH influye significativamente en la optimización de los costos, ingresos y beneficio neto, consolidándose como una práctica productiva sostenible y eficiente para los sistemas cunícolas de la provincia de Huanta.

**Palabras clave:** forraje verde hidropónico, rentabilidad, crianza de cuyes (*Cavia porcellus*).

## ABSTRACT

The present study aimed to determine the relationship between the use of hydroponic forage (HGF) and profitability in guinea pig (*Cavia porcellus*) farming among small-scale producers in the district of Huanta, Ayacucho. The research was basic in type, with a quantitative approach, correlational level, and a non-experimental cross-sectional design. The population consisted of 151 small producers of guinea pigs distributed across six sectors of the district. A proportionate stratified sampling method was applied, selecting a sample of 39 producers who used HGF in their feeding systems.

Data were collected through a structured questionnaire, validated by expert judgment and showing high reliability ( $\alpha = 0.91$ ). The Shapiro–Wilk test indicated that the data did not follow a normal distribution ( $p < 0.05$ ); therefore, Spearman’s rho nonparametric correlation ( $\rho$ ) was used to test the general hypothesis, which stated that there is a significant relationship between the use of HGF and profitability in guinea pig farming. The results showed a very high and statistically significant positive correlation ( $\rho = 0.949$ ;  $p < 0.001$ ), demonstrating that increased use of HGF is directly associated with higher profitability among producers. In conclusion, the use of HGF significantly improves cost efficiency, income, and net profit, establishing itself as a sustainable and efficient productive practice for small-scale guinea pig farming systems in the Huanta province.

**Keywords:** hydroponic green forage, profitability, guinea pig farming.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPITULO I.....	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.1 Descripción y formulación del problema.....	20
1.2 Objetivos.....	22
1.2.1 Objetivo general.....	22
1.2.2 Objetivos específicos.....	22
1.3 Justificación.....	23
<i>1.3.1 Justificación teórica.....</i>	<i>23</i>
<i>1.3.2 Justificación practica.....</i>	<i>23</i>
<i>1.3.3 Justificación metodológica.....</i>	<i>24</i>
<i>1.3.4 Justificación científica.....</i>	<i>24</i>
<i>1.3.5 Justificación social.....</i>	<i>24</i>
<i>1.3.6 Justificación económica.....</i>	<i>25</i>
<i>1.3.7 Justificación ambiental.....</i>	<i>25</i>
1.5. Hipótesis.....	27
1.5.1 Variable 1: Uso del forraje verde hidropónico (FVH).....	27
1.5.2 Variable 2: Rentabilidad de los pequeños productores de cuyes.....	28
CAPITULO II.....	33
MARCO TEORICO .....	33

2.1	Antecedentes la investigación.....	33
2.1.1	Internacional.....	33
2.1.2	Nacional .....	34
2.1.3	Local.....	36
2.2	Bases teóricas.....	36
2.2.1	Crianza y sistema productivo del cuy (Cavia porcellus).....	36
2.2.2	Importancia económica y de rentabilidad de la crianza de cuyes .....	38
2.2.3	Rentabilidad .....	46
2.2.3.1	Costos, ingresos y beneficio neto.....	46
2.2.3.2	Crecimiento y eficiencia productiva. ....	47
2.2.3.3	Condición sanitaria y mortalidad .....	48
CAPÍTULO III .....		52
METODOLOGÍA .....		52
3.1	Metodología de la investigación .....	52
3.1.1	Tipo de Investigación .....	52
3.1.2	Enfoque de la investigación .....	52
3.1.3	Nivel de la investigación .....	52
3.2	Diseño de la investigación .....	53
3.3	Ámbito temporal y espacial .....	53
3.3.1	Ámbito temporal .....	53
3.3.2	Ámbito espacial.....	54
3.4	Población y muestra.....	54
3.4.1	Población.....	54
3.4.2	Muestreo.....	55
3.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	56
3.5.1	Técnicas.....	56
3.5.2	Instrumento.....	56
3.5.3	Validez y fiabilidad del instrumento.....	58

a. Validez de contenido (Juicio de expertos).....	58
b. Fiabilidad del instrumento (Alfa de Cronbach).....	59
3.6 Métodos y técnicas para la presentación y análisis de datos .....	63
3.6.1 Técnica de procesamiento .....	63
3.6.2 Procedimientos .....	64
3.6.3 Análisis de datos.....	65
CAPITULO IV.....	69
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	69
4.1.4 Prueba de hipótesis general .....	82
4.1.5 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación. Objetivo general: Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta. ....	83
Fórmulas utilizadas .....	84
Sustitución de valores .....	84
Decisión estadística.....	85
Conclusión .....	85
4.1.6 Prueba de hipótesis específica 1, uso de FVH en los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes.....	86
4.1.7 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación. Objetivo específico 1: Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta. ....	87
Verificación de la distribución normal.....	88
Fórmulas utilizadas .....	88
Sustitución de valores .....	88
Decisión estadística.....	89
Conclusión .....	89

4.1.8 Prueba de hipótesis específica 2, uso de FVH y eficiencia productiva en la crianza de cuyes .....	90
4.1.9 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación. Objetivo específico 2: Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y eficiencia productiva en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta. ....	91
Verificación de la distribución normal.....	92
Fórmulas utilizadas .....	92
Sustitución de valores .....	92
Decisión estadística.....	93
Conclusión .....	93
4.1.10 Prueba de Hipótesis específica 3: Uso de FVH en la Condición sanitaria y mortalidad .....	94
4.1.11 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación. Objetivo específico 3: Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y Condición sanitaria y mortalidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta. ....	95
Verificación de la distribución normal.....	96
Fórmulas utilizadas .....	96
Sustitución de valores .....	96
Decisión estadística.....	97
Conclusión .....	98
CAPITULO V .....	101
CONCLUSIONES .....	101
CAPITULO VI.....	103
RECOMENDACIONES .....	103
CAPITULO VII.....	104
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	104

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables .....	29
<b>Tabla 2</b> <i>Contenido nutricional de cuy /100 g de carne</i> .....	41
<b>Tabla 3</b> <i>Número de productores de cuyes por sector en el distrito de Huanta</i> .....	55
<b>Tabla 4</b> <i>Muestra estratificada de productores de cuyes por sector en el distrito de Huanta</i> .....	56
<b>Tabla 5</b> <i>Panel de expertos para la validación de contenido del instrumento</i> .....	58
<b>Tabla 6</b> <i>Escala de valoración utilizada en la encuesta</i> .....	61
<b>Tabla 7</b> <i>Estrategias de recolección de datos</i> .....	64
<b>Tabla 8</b> <i>Nivel de correlación del Rho de Spearman</i> .....	66
<b>Tabla 9</b> <i>Distribución de frecuencias sobre el uso del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)</i> .....	69
<b>Tabla 10</b> <i>Implementación y manejo del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes</i> .....	71
<b>Tabla 11</b> <i>Rentabilidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)</i> .....	72
<b>Tabla 12</b> <i>Costos, ingresos y beneficio neto en la rentabilidad de la crianza de cuyes</i> .....	74
<b>Tabla 13</b> <i>Crecimiento y eficiencia productiva en la rentabilidad de la crianza de cuyes</i> .....	75
<b>Tabla 14</b> <i>Condición sanitaria y mortalidad en la rentabilidad de la crianza de cuyes</i> .....	77
<b>Tabla 15</b> <i>Correlación entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad</i> ...	82
<b>Tabla 16</b> <i>Nivel de correlación del Rho de Spearman</i> .....	82
<b>Tabla 17</b> .....	84
<b>Tabla 18</b> <i>Correlación entre el uso de FVH y el costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes</i> .....	86
<b>Tabla 19</b> <i>Nivel de correlación del Rho de Spearman</i> .....	87
<b>Tabla 20</b> <i>Matriz de correlaciones mostrando el coeficiente de correlación rho de Spearman entre forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto</i> ....	88
<b>Tabla 21</b> <i>Correlación entre el uso de FVH y eficiencia productiva en la crianza de cuyes</i> .....	90
<b>Tabla 22</b> <i>Nivel de correlación del Rho de Spearman</i> .....	91

<b>Tabla 23</b> <i>Matriz de correlaciones mostrando el coeficiente de correlación rho de Spearman entre forraje verde hidropónico y eficiencia productiva</i> .....	92
<b>Tabla 24</b> <i>Correlación entre el uso de FVH y la Condición sanitaria mortalidad en la crianza de cuyes</i> .....	94
<b>Tabla 25</b> <i>Nivel de correlación del Rho de Spearman</i> .....	95
<b>Tabla 26</b> <i>Matriz de correlaciones mostrando el coeficiente de correlación rho de Spearman entre forraje hidropónico y eficiencia productiva</i> .....	96

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Localización de la provincia de Huanta</i> .....	54
<b>Figura 2</b> <i>Porcentajes en el uso de forraje hidropónico en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)</i> .....	70
<b>Figura 3</b> <i>Implementación y manejo del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes</i> .....	71
<b>Figura 4</b> <i>Rentabilidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)</i> .....	73
<b>Figura 5</b> <i>Costos, ingresos y beneficio neto en la rentabilidad de la crianza de cuyes</i> .....	74
<b>Figura 6</b> <i>Crecimiento y eficiencia productiva en la rentabilidad de la crianza de cuyes</i> .....	76
<b>Figura 7</b> <i>Condición sanitaria y mortalidad en la rentabilidad de la crianza de cuyes</i> .....	77
<b>Figura 8</b> <i>Porcentaje comparativo entre factores entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes</i> .....	78
<b>Figura 9</b> <i>Relación entre factores entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes</i> .....	79
<b>Figura 10</b> <i>Prueba de normalidad del uso de forraje verde hidropónico (FVH) en la crianza de cuyes</i> .....	80
<b>Figura 11</b> <i>Prueba de normalidad de la rentabilidad en la crianza de cuyes</i> .....	81
<b>Figura 12</b> <i>Función de densidad de distribución t de Student para prueba de hipótesis</i> .....	85
<b>Figura 13</b> <i>Función de densidad de distribución t de Student para prueba de hipótesis</i> .....	89
<b>Figura 14</b> <i>Función de densidad de distribución t de Student para prueba de hipótesis</i> .....	93

<b>Figura 15</b> <i>Función de densidad de distribución t de Student para prueba de hipótesis</i> .....	97
---	----

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Matriz de Consistencia.....	109
<b>Anexo 2</b> Confiabilidad del Instrumento .....	111
<b>Anexo 3</b> Confiabilidad del Instrumento .....	112
<b>Anexo 4</b> Base de datos utilizada para el estudio “Análisis del Uso de Forraje Verde Hidropónico y su Impacto en la Rentabilidad en la Crianza de Cuyes (Cavia Porcellus) en Pequeños Productores de Huanta” .....	113
<b>Anexo 5</b> Juicio de Expertos .....	117
<b>Anexo 6</b> Encuesta Corresponde a “Análisis del Uso de Forraje Verde Hidropónico y su Impacto en la Rentabilidad en la Crianza de Cuyes (Cavia Porcellus) en Pequeños Productores de Huanta” .....	120
<b>Anexo 7</b> Aplicación de Instrumento .....	126

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres: Raúl Navarro Ascarza y Rosalía Cruz Yaranga Por su amor incondicional, su guía y ejemplo de vida. Por enseñarme, con esfuerzo y dedicación, que el camino del conocimiento se recorre con constancia, perseverancia y humildad. Gracias por ser mi mayor inspiración, por su apoyo inquebrantable en cada etapa de mi formación y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Este logro es también suyo, fruto de sus sacrificios y de su confianza en mis capacidades. Con todo mi cariño y gratitud, les dedico este trabajo de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por el don de la vida y por guiar mis pasos cada día, iluminando mi camino con sabiduría y fortaleza.

A mi padre, Raúl Navarro Ascarza, con todo mi amor y gratitud por tu esfuerzo constante, tus sabias orientaciones y el ejemplo de perseverancia que me has brindado, inspirándome siempre a crecer como persona.

A mi madre, Rosalia Cruz Yaranga, con todo mi cariño y reconocimiento por tu apoyo incondicional, tu comprensión y la motivación diaria que me impulsa a mejorar y seguir adelante.

A la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, en la Facultad de Ingeniería y Gestión, Escuela Profesional de Ingeniería de Negocios Agronómicos y Forestales, por brindarme la formación académica que sustenta este logro.

A mis docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Negocios Agronómicos y Forestales, por su compromiso, dedicación y enseñanzas que han contribuido de manera invaluable a mi desarrollo profesional y personal.

## INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal doméstico de crianza tradicional que aporta nutrientes esenciales y constituye una fuente relevante de ingresos económicos, ya que su carne es comercializada tanto para consumo como para reproducción. Estas cualidades lo convierten en un recurso pecuario de gran importancia para la seguridad alimentaria y la economía de las familias campesinas, especialmente en zonas altoandinas (Lazo , 2023).

En el Perú, la población de cuyes asciende aproximadamente a 13 millones, concentrándose el 72 % en la región andina, por encima de los 4500 metros sobre el nivel del mar. Estos animales cumplen un rol importante en la economía doméstica y en sistemas de producción familiar, integrándose también en agroecosistemas con fines comerciales (Pomboza et al., 2016). Ministerio de Economía y Finanzas (s. f.) indica que en los últimos años, la producción nacional de cuyes ha mostrado una tendencia creciente, como lo evidencian los registros de exportación medidos en valores FOB, que entre 2015 y 2018 se han mantenido por encima de las 12 toneladas anuales. Los principales departamentos productores de cuy (*Cavia porcellus*) en el Perú son Cajamarca, Cusco, Lima, Junín, Lambayeque, Áncash, Apurímac, La Libertad, Ayacucho y Arequipa. Según datos del Ministerio de Agricultura, la mayor población se concentra en áreas por encima de los 3000 m s. n. m., destacando Cusco con 46,0 % del total, seguido por Junín (20,0 %) y Ayacucho (11,0 %) (MINAGRI, 2019). En este contexto, la crianza y venta de cuyes presenta un papel económico significativo en el distrito de Chaca, provincia de Huanta, Ayacucho.

El análisis de las ventajas comparativas permite identificar factores que influyen directamente en la comercialización del cuy. Dichas ventajas se asocian con el acceso a recursos naturales, tecnologías, insumos y condiciones de producción que permiten obtener cuyes de

mejor calidad o en mayor cantidad en comparación con otros productores, mejorando así su competitividad (Ortiz et al., 2021).

Por ello, el presente estudio se planteó como objetivo principal: analizar la relación entre las ventajas comparativas y la comercialización del cuy (*Cavia porcellus*) entre los productores de la provincia de Huanta, Ayacucho. Para lograrlo, la investigación se estructuró en seis capítulos: el Capítulo I refiere al Planteamiento del problema, objetivos, justificación y formulación de hipótesis, Capítulo II contiene el Marco teórico, antecedentes y bases conceptuales, el Capítulo III consta de la Metodología, tipo y diseño de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, capítulo IV por los resultados y discusión, capítulo V por las Conclusiones. Finalmente, el capítulo VI por las recomendaciones.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción y formulación del problema

A nivel internacional, el incremento de la demanda de alimentos de origen animal ha impulsado la búsqueda de tecnologías sostenibles que optimicen los sistemas productivos pecuarios. En este contexto, el forraje verde hidropónico (FVH) se ha consolidado como una alternativa eficiente frente a las limitaciones de la agricultura convencional, especialmente en zonas áridas o de escasez hídrica. Según Gómez (2020), el FVH permite producir forraje fresco durante todo el año, con menor consumo de agua y superficie, reduciendo la dependencia de las condiciones climáticas y mejorando la digestibilidad de los alimentos. Asimismo, Aquino y Romero (2017), resaltan que esta tecnología contribuye a la sostenibilidad ambiental y económica al proporcionar una fuente constante de alimento de alta calidad nutricional. De igual modo, Callisaya (2018) subraya que el FVH incrementa la eficiencia alimentaria y favorece la resiliencia frente al cambio climático, siendo aplicable a diversas especies pecuarias.

En América Latina, investigaciones recientes han comprobado la eficacia del FVH en sistemas ganaderos de pequeña y mediana escala. En Ecuador, Caicedo et al. (2021) demostraron que el uso de FVH de maíz y cebada redujo los costos de alimentación en un 20 % y mejoró la ganancia de peso en animales monogástricos. Según Birgi et al., (2018) evaluaron el efecto del FVH de maíz y cebada en la alimentación de cuyes, observando incrementos significativos en el peso final y la conversión alimenticia. Estos resultados evidencian que el FVH constituye una

práctica agroecológica con impacto positivo en la productividad y sostenibilidad de los sistemas pecuarios latinoamericanos.

En el contexto nacional, el Perú es reconocido por su diversidad agroecológica y por mantener una fuerte tradición en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*), actividad que posee alto valor económico y cultural en las regiones andinas. El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2023) reporta que más del 70 % de la producción nacional de cuyes proviene de pequeños productores familiares, siendo Ayacucho, Huancavelica y Cajamarca las principales regiones productoras. Sin embargo, la rentabilidad del sector continúa limitada por los altos costos de alimentación, que representan entre el 60 y 70 % del total de los costos de producción (INIA, 2021). En este contexto, diversos proyectos nacionales han promovido la adopción de módulos de forraje verde hidropónico como alternativa sostenible. Por ejemplo, la Dirección Regional de Agricultura de Huancavelica (2021) documentó la implementación exitosa de sistemas hidropónicos en zonas altoandinas, con ciclos de producción de 10 a 12 días y uso eficiente del agua. Asimismo, Vivas y Mejía (2022) elaboran una guía técnica sobre FVH para pequeños ganaderos peruanos, resaltando su aplicabilidad, bajo costo y adaptabilidad a las condiciones rurales.

En el ámbito local, el distrito de Huanta, ubicado en la región Ayacucho, se caracteriza por una importante población de pequeños productores dedicados a la crianza de cuyes, actividad que constituye una fuente de ingresos y seguridad alimentaria para las familias rurales. Sin embargo, la productividad y rentabilidad de la actividad se ven afectadas por limitaciones estructurales como la escasez de forrajes convencionales durante las épocas secas, la elevada dependencia de pastos naturales y el incremento del costo de los concentrados comerciales. Estas condiciones provocan reducciones en la ganancia de peso de los animales, aumento

de los costos de producción y bajos márgenes de rentabilidad, comprometiendo la sostenibilidad de los sistemas productivos.

### **1.1.1 Interrogante general**

- ¿Qué relación existe entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta?

### **1.1.2 Interrogantes específicos**

- ¿Qué relación existe entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*)?
- ¿Existe relación entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*)?
- ¿Qué grado de relación existe entre el uso del forraje verde hidropónico y la Condición sanitaria y de mortalidad los cuyes (*Cavia porcellus*)?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

- Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Analizar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficios netos en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*).
- Determinar la correlación entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva de los cuyes (*Cavia porcellus*).

- Evaluar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y las condiciones sanitarias y de mortalidad de los cuyes (*Cavia porcellus*).

### **1.3 Justificación**

#### **1.3.1 *Justificación teórica***

El estudio se fundamenta en la creciente literatura sobre sistemas de producción alternativa de forrajes, particularmente el forraje verde hidropónico (FVH), el cual ha demostrado ofrecer mayores niveles de proteína, mejor digestibilidad y tiempos de renovación más cortos que los forrajes convencionales. La incorporación del FVH en la crianza de especies menores se relaciona con teorías de intensificación sostenible y eficiencia en el uso de recursos, permitiendo profundizar en su aplicabilidad en ecosistemas altoandinos. Esta investigación contribuye al cuerpo teórico existente al analizar su pertinencia en la crianza de cuyes, especie poco abordada en estudios hidropónicos, ampliando así la base conceptual sobre alimentación alternativa en sistemas agropecuarios familiares.

#### **1.3.2 *Justificación práctica***

La investigación posee un fuerte sustento práctico al responder a una necesidad real de los pequeños productores de Huanta: garantizar un suministro constante y nutritivo de forraje. El FVH permite producir alimento fresco durante todo el año, incluso en espacios reducidos y sin depender de condiciones climáticas. Su implementación puede traducirse en mejoras inmediatas en la productividad y en la estabilidad del sistema de crianza de cuyes. Por ello, los resultados de este estudio podrán ser aplicados directamente por productores familiares y programas de extensión agraria que busquen alternativas eficientes y replicables.

### ***1.3.3 Justificación metodológica***

A nivel metodológico, existe escasa información sistematizada sobre el impacto del FVH en la rentabilidad de la crianza de cuyes en zonas altoandinas. Esta investigación aporta mediante un diseño no experimental correlacional que permite establecer relaciones entre el uso de FVH y los indicadores productivos y económicos. La propuesta metodológica genera un marco de evaluación replicable en otros contextos rurales, fortaleciendo la capacidad de medir de manera objetiva los efectos del FVH en sistemas de crianza de pequeña escala.

### ***1.3.4 Justificación científica***

Las investigaciones sobre FVH han mostrado resultados promisorios en distintas especies, incluyendo beneficios nutricionales y reducción de emisiones en rumiantes. Sin embargo, se reconoce una brecha científica respecto a su aplicación en cuyes, especialmente en ambientes altoandinos donde factores como altitud, disponibilidad hídrica y limitación de suelos influyen significativamente. Este estudio busca llenar ese vacío, proporcionando evidencia científica rigurosa que permita valorar la relación entre el FVH y la rentabilidad de la crianza de cuyes en Huanta. Así, se genera conocimiento técnico y científico relevante para la producción andina y se contribuye a ampliar la investigación sobre tecnologías agropecuarias sostenibles.

### ***1.3.5 Justificación social***

La crianza de cuyes es una actividad profundamente arraigada en las familias altoandinas, combinando tradición, seguridad alimentaria y economía doméstica. La adopción del FVH fortalece esta actividad al

asegurar alimento continuo y mejorar la productividad, beneficiando directamente a pequeños criadores que dependen de la actividad para su subsistencia. Además, al reducir la vulnerabilidad estacional de los forrajes, el FVH contribuye a la estabilidad alimentaria y al bienestar familiar, fomentando el desarrollo social en comunidades rurales como Huanta.

### ***1.3.6 Justificación económica***

La alimentación representa más del 60 % de los costos totales en la crianza de cuyes, por lo que cualquier mejora en eficiencia repercute directamente en la rentabilidad del sistema. El FVH, al ser más nutritivo, de rápido crecimiento y eficiente en el uso de recursos, puede reducir gastos en alimentación y mejorar la conversión alimenticia, aumentando el margen económico del productor. La investigación proporciona datos específicos del contexto de Huanta para orientar decisiones económicas y políticas de apoyo al sector productivo.

### ***1.3.7 Justificación ambiental***

En un escenario de cambio climático, escasez de tierra cultivable y presión sobre los recursos hídricos, el FVH se presenta como una alternativa ambientalmente sostenible. Este sistema requiere menor superficie, permite reutilización del agua y reduce la dependencia de condiciones climáticas adversas. Para zonas como Huanta, donde los recursos naturales son limitados, promover tecnologías como el FVH contribuye a la conservación del suelo, al uso responsable del agua y a la reducción de impactos ambientales, alineándose con principios de agroecología y agricultura sostenible.

#### **1.4.Importancia**

La presente investigación reviste gran importancia debido al impacto económico, productivo y sanitario que representa la implementación del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes. En primer lugar, la producción de cuyes constituye una actividad pecuaria de alto valor sociocultural y económico para los pequeños productores andinos, quienes dependen de esta cadena productiva como una fuente vital de ingresos familiares. Sin embargo, la rentabilidad del sistema tradicional de alimentación suele verse afectada por el elevado costo de los insumos balanceados, la estacionalidad de los forrajes convencionales y las pérdidas derivadas de problemas sanitarios. Ante esta realidad, la incorporación del forraje verde hidropónico emerge como una alternativa tecnológica accesible, sostenible y de alto impacto, ya que permite disponer de alimento fresco, nutritivo y uniforme durante todo el año sin depender de factores climáticos ni de disponibilidad de tierras cultivables. Esto no solo reduce costos de alimentación, sino que mejora la conversión alimenticia, acelera el crecimiento de los animales y disminuye la mortalidad, generando efectos directos sobre la rentabilidad y la estabilidad económica del productor. Además, el estudio aporta evidencia científica sólida mediante análisis estadísticos y correlacionales que demuestra la relación significativa entre la implementación del forraje verde hidropónico y variables clave como ingresos, eficiencia productiva y sanidad animal. Estas conclusiones constituyen un aporte al conocimiento científico y ofrecen bases objetivas para la toma de decisiones en programas de innovación agropecuaria, políticas de desarrollo rural y estrategias de transferencia tecnológica. Finalmente, la investigación

adquiere especial relevancia porque genera un modelo de producción replicable y accesible para pequeños productores rurales, contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad alimentaria, la sostenibilidad productiva y la competitividad de la cadena cuyícola en la región.

## 1.5. Hipótesis

### 1.4.1 Hipótesis general

- Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta.

### 1.4.2 Hipótesis específica

- Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio total en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.
- Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.
- Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la Condición sanitaria y de mortalidad de los cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.

## 1.5 Variables

### 1.5.1 Variable 1: Uso del forraje verde hidropónico (FVH)

#### Dimensión:

#### 1. Implementación y manejo del FVH

##### Indicadores

- ✓ Planificación y organización del sistema hidropónico.

- ✓ Diversificación y producción continua de forraje.
- ✓ Buenas prácticas agronómicas (riego, abono, control sanitario).
- ✓ Infraestructura y conservación del forraje cosechado.

### **1.5.2 Variable 2: Rentabilidad de los pequeños productores de cuyes**

#### **Dimensiones:**

#### **1. Costos, ingresos y beneficio neto**

##### **Indicadores**

- ✓ Costos totales de producción (S/).
- ✓ Ingresos por ventas (S/).
- ✓ Beneficio neto (S/).

#### **2. Eficiencia productiva**

##### **Indicadores**

- ✓ Peso promedio final de los cuyes (g).
- ✓ Ganancia de peso por ciclo (g).
- ✓ Conversión alimenticia.

#### **3. Condición sanitaria y de mortalidad**

##### **Indicadores**

- ✓ Porcentaje de mortalidad por ciclo.
- ✓ Casos de enfermedades registradas.
- ✓ Condición general observable (pelaje, vitalidad, reproducción).

**Tabla 1**  
*Operacionalización de variables*

variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem o pregunta	Escala valorativa	Fuente
variable independiente: Uso de forraje verde hidropónico	Práctica agropecuaria basada en el cultivo de pastos sin suelo, que permite obtener biomasa vegetal nutritiva para la alimentación animal, utilizando agua, luz y semillas sobre bandejas o sustratos inertes. (García & Torres, 2021)	Uso de estructuras y técnicas hidropónicas para la producción de forraje destinado a la alimentación de cuyes. (Zambrano et al., 2020)	Implementación y manejo del forraje	Planificación y organización del sistema hidropónico.  Diversificación y producción continua de forraje.  Infraestructura y conservación del forraje cosechado  Buenas prácticas agronómicas	P1. Tengo un cronograma establecido para sembrar y recolectar el forraje.  P2. Dispongo de espacios adecuados para almacenar el forraje cosechado.  P3. Cuento con suficiente producción forrajera durante todo el año  P4. Alterno distintas especies forrajeras según disponibilidad estacional.  P5. El tipo de forraje que utilizo se ajusta a las necesidades alimenticias de mis cuyes.  P6. Cosecha forraje específicamente destinado a la crianza de cuyes.  P7. El forraje representa la mayor proporción en la dieta de mis animales  P8. Aplico abonos o fertilizantes para mejorar el rendimiento del forraje  P9. Riego los cultivos forrajeros con regularidad.  P10. Inspecciono mis cultivos para detectar plagas o enfermedades.	Escala Likert (1=Totalmente en desacuerdo a 5=Totalmente de acuerdo)	(Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, s.f., Yanchaliquín, 2022 y Gómez, 2020)

variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem o pregunta	Escala valorativa	Fuente
<b>Variable dependiente:</b> Rentabilidad de los productores		Relación entre el ingreso neto por ventas de cuyes y los costos incurridos en su crianza, considerando insumos, alimentación y mano de obra. (INEI, 2022)	Costos, ingresos y beneficio neto	Control de costos de producción	P11. Llevo un control detallado de los gastos en alimentación, salud y manejo.	Escala Likert (1=Totalmente en desacuerdo a 5=Totalmente de acuerdo)	(Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, s.f., Yanchaliquín, 2022 y Gómez, 2020)
				Rentabilidad y sostenibilidad económica	P12. Conozco el costo de producción por unidad vendida P13. Los ingresos obtenidos cubren los costos invertidos en la producción. P14. La actividad de crianza genera utilidades satisfactorias. P15. Percibo ingresos constantes gracias a la venta de cuyes. P16. Mis ingresos han aumentado respecto a años anteriores		
				Acceso al mercado y reinversión productiva	P17. Accedo a mercados o compradores que valoran mejor el producto. P18. He recibido financiamiento o apoyo para fortalecer mi producción. P19. Realizo inversiones periódicas para mejorar las condiciones productivas. P20. Diversifico mi actividad con otros productos o servicios agrícolas.		
				Control de costos de producción	P21. Mido el peso de los cuyes en diferentes etapas de su desarrollo. P22. Registro la cantidad de crías obtenidas por cada hembra. P23. Tengo planificado el número de reproductores activos. P24. Mis animales muestran buenos índices de fertilidad y natalidad.		
			Eficiencia productiva				

---

P25. El peso ideal de venta se alcanza en los plazos esperados

P26. Seleccione a los animales con mejores características genéticas.

P27. Optimizo el alimento para mejorar la conversión alimenticia.

P28. Las hembras reproductoras mantienen ciclos productivos adecuados.

P29. Organizo empadres según cronograma técnico.

P30. La dieta influye directamente en el rendimiento productivo.

---

Condición sanitaria y mortalidad y de mortalidad

Acceso al mercado y reinversión productiva

al P31. Observo regularmente el estado físico y de los animales.

P32. Aíslo a los cuyes que presentan signos de enfermedad.

P33. Mis instalaciones permiten un adecuado manejo higiénico.

P34. No he tenido brotes importantes de enfermedades en el último año.

P35. El manejo posterior al faenado asegura la inocuidad del producto final.

Control de costos de producción

P36. Realizo controles sanitarios periódicos en mi producción.

P37. Aplico tratamientos antiparasitarios de forma preventiva.

---

Rentabilidad  
sostenibilidad  
económica

y

P38. La mortalidad en mi granja es muy baja.  
P39. Cuento con el apoyo de un técnico o veterinario.  
P40. Analizo las causas cuando se presentan muertes inusuales

---

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 Antecedentes la investigación

##### 2.1.1 Internacional

Quirós y Villalobos (2022) en Upala, Alajuela- Costa Rica efectuaron la investigación titulada Costo y efecto de la suplementación con forraje hidropónico: estudio de caso, con el objetivo de evaluar los costos de producción y el impacto económico de la suplementación con forraje hidropónico (FH) en un sistema de ganadería doble propósito. El estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y de tipo descriptivo-financiero, orientado a determinar la incidencia del uso del FH sobre la rentabilidad y la estabilidad productiva de una finca familiar. La metodología consideró la recopilación sistemática de datos reales correspondientes a dos periodos productivos consecutivos: uno sin suplementación con FH y otro con suplementación, permitiendo un análisis comparativo de los indicadores técnicos y económicos del sistema. Para ello, se registraron variables asociadas al volumen de producción de leche, peso de los animales, consumo de alimento, costos de insumos, precio del concentrado, mano de obra y gasto energético. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis financiero integral, aplicando indicadores de eficiencia, márgenes operativos y análisis de sensibilidad ante fluctuaciones de precios de los insumos alimenticios. Los resultados demostraron que la inclusión del FH en la dieta redujo el costo unitario de alimentación en un 22 %, incrementó la productividad diaria de leche en 18 % y elevó el margen neto operativo en 15 % respecto al sistema tradicional. Asimismo, se evidenció que la adopción del FH permitió mantener niveles

estables de producción durante la época seca, reduciendo la dependencia de la compra de forraje externo y mejorando la capacidad de autosuficiencia del sistema ganadero. Desde una perspectiva económica y ambiental, la tecnología hidropónica se destacó por su eficiencia en el uso del agua, su bajo requerimiento de espacio y su capacidad para amortiguar las variaciones de precios de los insumos.

### ***2.1.2 Nacional***

García et al. (2025) en Piura-Perú realizó la investigación Producción artesanal y viabilidad económica del forraje hidropónico en la agricultura familiar peruana. Cuyo objetivo fue evaluar la viabilidad productiva y económica del FH de maíz elaborado de forma artesanal en agricultura familiar, considerando su efecto en reducción de costos y uso eficiente de agua. la Metodología utilizada fue no experimental, descriptiva y explicativa, donde documenta ciclos de producción de 10 días, mediciones de biomasa y análisis de costos, además de encuestas a productores para captar percepciones de costos/beneficios y prácticas de manejo. Emplea estadística descriptiva la tendencia central y dispersión en el análisis costo-beneficio siendo sus resultados clave relación uso FH –rentabilidad donde reportó rendimiento promedio de 6 kg de FH por kg de semilla y costos de producción de S/ 0,5 por kg de FH; materia seca en un 15%; la optimización del espacio mediante anaqueles verticales permitió hasta 352 kg/m<sup>2</sup>/día. El uso de FH combinado con concentrados redujo costos de alimentación al 60% en explotaciones familiares, elevando la viabilidad económica. Las encuestas evidencian percepción favorable sobre ahorro de costos y seguridad de suministro durante la estacionalidad. Concluye que adoptar FVH en pequeña escala mejora la

rentabilidad y la resiliencia productiva, recomendando difundir la tecnología y ajustar parámetros locales.

Medina (2023) en Huaraz- Perú desarrolló la investigación titulada “Forraje hidropónico en la producción de carne de cuy para incrementar la rentabilidad de los pequeños productores de Huaraz,” con el objetivo de analizar cómo la implementación del forraje verde hidropónico (FH) influye en la rentabilidad de las pequeñas unidades productivas dedicadas a la crianza de cuyes. El estudio se sustentó en un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y de tipo descriptivo-correlacional, orientado a determinar la relación entre el uso del FH y los indicadores de desempeño económico de las familias productoras. La metodología incluyó la aplicación de encuestas estructuradas a 94 productores locales, la recopilación de información técnico-productiva en sus dimensiones de costos de alimentación, tasas de crecimiento, mortalidad y ganancia de peso, y el análisis financiero de los ingresos, costos variables y beneficios netos generados por la adopción del sistema FH en sustitución parcial de los forrajes convencionales. Los resultados evidenciaron que la alimentación representaba alrededor del 70 % del costo total de producción en las unidades familiares; por tanto, la incorporación del FH permitió reducir los costos directos hasta en un 35 %, optimizando el uso de recursos locales y mejorando la eficiencia alimenticia de los cuyes. Asimismo, se registró un incremento promedio del 25 % en el margen de beneficio neto, atribuido a la disminución del gasto en insumos externos, mejor aprovechamiento del espacio y del agua en los módulos de cultivo. El análisis económico-financiero proyectó un Valor actual neto (VAN) de S/ 168 185,55 y una tasa interna de retorno (TIR) del 94 %, lo que confirma la alta rentabilidad y sostenibilidad del modelo productivo basado en el FH.

### **2.1.3 Local**

Salvatierra (2024) realizó en Ayacucho el estudio titulado “Evaluación económica de un sistema de producción familiar comercial de cuyes, Ayacucho -2023”, con el objetivo de analizar de manera integral la rentabilidad de una unidad productiva local mediante la identificación y cuantificación de costos de producción, administración, comercialización y financieros, así como la estimación de indicadores económicos aplicados a la micro producción pecuaria. Se trata de una investigación de diseño no experimental, transversal, con enfoque cuantitativo y nivel descriptivo correlacional, desarrollada en la granja de cuyes “Kihomy” distrito de Carmen Alto, Ayacucho. A partir de registros contables y operativos de la unidad, el autor determina la estructura de costos: 74 % costos de producción; 20 % administración; 2 % comercialización; 1 % financieros y calcula métricas de viabilidad como la Relación Beneficio/Costo (1,6), el Valor Actual Neto VANE =S/ 80 090 y la Tasa Interna de Retorno TIR =35 %, concluyendo que la actividad es económicamente viable en contexto familiar comercial. Aunque el trabajo no manipula el uso de forrajes específicos, sus hallazgos son directamente pertinentes para tu variable dependiente Rentabilidad y sus dimensiones de costos, ingresos y beneficio neto, pues evidencian que el componente alimenticio es determinante en el margen y sugiere que estrategias de abastecimiento en la adopción de forraje verde hidropónico, FVH, estabiliza los gastos y mejorar el flujo de caja. De este modo, el antecedente ofrece una base local sólida para contrastar tus hipótesis correlacionales entre uso del FH y rentabilidad en pequeños productores de cuyes de la región.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Crianza y sistema productivo del cuy (*Cavia porcellus*)**

La crianza de cuyes en el Perú comprende la producción, manejo y engorde de *Cavia porcellus* con fines de consumo humano, comercialización o aprovechamiento secundario. Esta actividad tiene raíces culturales y económicas profundas, especialmente en las zonas altoandinas, donde se desarrolla predominantemente en sistemas familiares y familiar-comerciales. Estos sistemas se caracterizan por el uso de mano de obra doméstica y recursos locales, constituyéndose en una estrategia económica que contribuye al sustento alimentario y al ingreso monetario de los pequeños productores (INIA, 2020; Mamani, 2017).

La raza Perú es una de las más utilizadas por su adaptabilidad, rusticidad y rápido crecimiento, alimentándose principalmente de forraje, especialmente alfalfa. La carne de cuy posee un alto valor nutricional (contenido proteico de 21 %) y es una fuente accesible de proteínas para comunidades rurales, lo que refuerza su importancia socioeconómica (Ortiz et al., 2021). Esta producción, que combina autoconsumo y venta, constituye una actividad clave para la economía rural, generando ingresos complementarios y empleo en el entorno familiar.

A nivel nacional, el Perú destaca como uno de los principales productores mundiales de carne de cuy, con regiones líderes como Cajamarca, Cusco y Áncash, donde los sistemas productivos son esencialmente familiares o de pequeña escala (Taípe et al., 2021). Este tipo de producción, aunque de baja inversión inicial, enfrenta limitaciones relacionadas con la alimentación, disponibilidad de forraje y fluctuación de precios de insumos, lo que incide directamente en la rentabilidad de las unidades productivas. En este contexto, la eficiencia en el uso de recursos

alimenticios especialmente los forrajes constituyen un factor decisivo para reducir costos de producción y mejorar los márgenes económicos, variables centrales en la medición de la rentabilidad agropecuaria.

### **2.2.2 *Importancia económica y de rentabilidad de la crianza de cuyes***

La crianza de cuyes representa una actividad económicamente estratégica para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los ingresos rurales en el Perú. Su carne, de alta calidad proteica (21 %), es reconocida por su aporte nutricional y bajo contenido graso, lo que incrementa su demanda tanto en mercados locales como regionales (Taipe et al., 2021). Desde el punto de vista económico, esta actividad permite diversificar las fuentes de ingreso en zonas rurales, especialmente en regiones como Cajamarca, Cusco y Áncash, donde existen condiciones agroecológicas favorables (Ortiz et al., 2021). Además, su naturaleza de bajo requerimiento de capital y rápida rotación de ciclos productivos la hace adecuada para microemprendimientos familiares, incrementando su potencial de rentabilidad (INIA, 2020). No obstante, el costo de alimentación representa entre el 60 % y 75 % del total de los costos de producción, convirtiéndose en la principal dimensión que determina la rentabilidad neta. En consecuencia, la incorporación de tecnologías de producción de forraje, como el forraje verde hidropónico (FVH), se plantea como una alternativa viable para disminuir costos, estabilizar la oferta alimentaria y mejorar el beneficio/costo de la producción. Por tanto, la rentabilidad de los pequeños productores de cuyes depende en gran medida de la gestión eficiente del recurso forrajero, la productividad por animal, los ingresos netos generados por unidad de tiempo y la reducción de gastos operativos, todas ellas

dimensiones analíticas directamente relacionadas con las variables del presente estudio.

### ***2.2.2.1 Relevancia socioeconómica de la crianza de cuyes***

La crianza de cuyes en el Perú posee una relevancia social y cultural profunda. El cuy constituye un símbolo ancestral en las sociedades andinas, donde ha tenido múltiples funciones alimenticia, ritual y medicinal desde tiempos precolombinos (Ortiz et al., 2021; Van, 2020). Esta práctica, además de su valor simbólico, forma parte esencial de la identidad culinaria y del patrimonio agroalimentario del país, especialmente en comunidades altoandinas donde el cuy representa un recurso de prestigio social y cohesión familiar.

En el ámbito social y alimentario, la crianza de cuyes contribuye de manera significativa a la seguridad alimentaria rural, en contextos donde la pobreza y la vulnerabilidad económica son elevadas (FAO, 2024). La carne de cuy, por su alto valor proteico y accesibilidad, se constituye en una alternativa viable y sostenible para mejorar la dieta de las familias campesinas y reducir la dependencia de fuentes externas de proteína animal (FAO, 2024). Asimismo, la producción de cuyes tiene un efecto multiplicador en las comunidades rurales al generar empleo familiar, promover el autoabastecimiento alimentario y fortalecer las dinámicas de economía solidaria. Su manejo no requiere grandes extensiones de tierra ni inversiones elevadas, lo que favorece su adopción por pequeños productores y microemprendimientos rurales, contribuyendo a la reducción de la pobreza y al mejoramiento de la calidad de vida (INIA, 2020). Desde el enfoque de este estudio, la importancia social de la crianza de cuyes se

relaciona directamente con la variable de rentabilidad, ya que el fortalecimiento de las unidades familiares productivas no solo incrementa los ingresos, sino que también promueve la sostenibilidad social y económica en las comunidades andinas. En consecuencia, la crianza del cuy se configura como una actividad estratégica para el desarrollo rural inclusivo, combinando tradición cultural, generación de ingresos y seguridad alimentaria.

#### ***2.2.2.2 Valor nutricional y su relación con la productividad y rentabilidad del cuy***

La carne de cuy constituye un alimento de alto valor nutricional, con un contenido promedio de proteínas del 19.49 %, superior al de la carne de cerdo (14.1 %) y bovino (18.8 %). Asimismo, presenta bajo contenido de grasa y colesterol, lo que la convierte en una opción saludable y funcional en la dieta humana (INFOBAE, 2023). Este valor nutritivo incrementa la demanda del producto en mercados locales y regionales, generando mayor competitividad y valor agregado para los pequeños productores. Desde el punto de vista económico, la calidad de la carne influye directamente en la productividad y en la rentabilidad del sistema de crianza, ya que una carne magra, rica en proteínas y minerales, permite acceder a mercados diferenciados y precios más estables.

**Tabla 2**  
*Contenido nutricional de cuy /100 g de carne*

Cuy	Parrillero 3 meses	Unidad	Adultos 12 meses	Unidad
Colesterol	56.21		65.73	
Calcio	10.65	mg/100g de carne	14.56	mg/100g de carne
Fósforo	220.18		221.08	
Hierro	1.02		1.33	
Materia seca	25.83		28.45	
Proteína	20.45	%	21.24	%
Grasa	1.89		3.57	

Fuente: INIA, (2020).

La carne de cuy ha constituido históricamente el alimento principal del poblador andino, siendo parte fundamental de su dieta tradicional y de su identidad cultural. En las últimas décadas, su consumo se ha expandido hacia los centros urbanos, especialmente en Lima Metropolitana, donde la demanda ha mostrado un crecimiento sostenido debido a su alto valor nutricional y aceptación gastronómica. Según Chirinos et al. (2008) el consumo anual en la capital se estima en 11,7 millones de unidades, cifra que refleja el potencial económico del sector. Este volumen se calcula considerando que aproximadamente 2,7 millones de consumidores adquieren en promedio media unidad de cuy por ocasión, con base en la frecuencia de consumo identificada en estudios de campo.

La carne de cuy es altamente apreciada por su textura suave, palatabilidad, digestibilidad y calidad proteica, características que la posicionan como una alternativa saludable frente a otras carnes tradicionales. De acuerdo con Guevara (2009) este producto constituye una fuente significativa de ácidos grasos esenciales linoleico (Omega 3) y

linolénico (Omega 6), fundamentales para el metabolismo humano y la prevención de enfermedades cardiovasculares.

En consecuencia, el incremento de la demanda nacional y el reconocimiento de sus atributos nutricionales contribuyen al fortalecimiento del valor comercial del cuy, generando mayores oportunidades de rentabilidad para los pequeños productores. Este comportamiento de mercado demuestra que la producción sostenible de cuyes, apoyada en la eficiencia alimentaria y la calidad del producto, puede consolidarse como una actividad económicamente atractiva dentro de los sistemas agropecuarios familiares del país.

### ***2.2.2.3 Factores productivos asociados a la rentabilidad en la crianza de cuyes***

Los factores productivos constituyen los elementos técnicos y de gestión que determinan la eficiencia económica, productividad y sostenibilidad de la crianza de cuyes. Estos factores influyen directamente en los costos de producción, ingresos netos y márgenes de rentabilidad, siendo determinantes en el desempeño de las unidades familiares. En los pequeños sistemas productivos, el nivel de tecnificación y manejo de aspectos como la sanidad, el manejo zootécnico, la genética, las instalaciones y la alimentación condiciona los resultados económicos y la estabilidad del sistema (INIA, 2020; Chauca, 2023; Eduardo, 2014). Por lo tanto, los factores productivos para la crianza de cuyes en el Perú son:

#### **a) Sanidad**

La sanidad se refiere a la prevención y tratamiento de enfermedades que pueden afectar a estos animales. La sanidad en la

crianza de cuyes es especialmente importante debido a la susceptibilidad de los cuyes a enfermedades infecciosas, bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas (Guerra, 2009). Los factores que predisponen a las enfermedades en los cuyes incluyen cambios bruscos en su medio ambiente, como variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas, deficiente alimentación y otros (Guerra, 2009; INIA, 2020).

#### **b) Manejo**

El manejo en la crianza de cuyes en Perú se refiere a una serie de prácticas y procedimientos que se implementan para garantizar el adecuado cuidado, salud y productividad de estos animales. Involucra acciones como la limpieza constante de las pozas y jaulas, evitando la humedad excesiva, el contacto con otros animales y el hacinamiento (Guerra, 2009). Además, el manejo incluye la prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas, parasitarias y carenciales a través de una alimentación balanceada y adecuada. Este enfoque integral busca optimizar la crianza de los cuyes, contribuyendo a su desarrollo óptimo y a la producción eficiente de carne de alto valor nutritivo en el contexto de la agricultura familiar en Perú (INIA, 2021).

#### **c) Genética**

Se refiere al proceso de mejoramiento genético de estas especies para obtener características deseables en términos de productividad, como precocidad, prolificidad y rendimiento de carne. A través de la selección y cruzamiento de diferentes razas, se busca desarrollar

líneas genéticas que maximicen la eficiencia y rentabilidad de la producción de cuyes. Este enfoque genético ha permitido la creación de nuevas razas como la Perú, Andina, Inti y Kuri, cada una con atributos específicos que benefician a los productores al mejorar aspectos como el tamaño de camada, peso y rendimiento de carcasa. El manejo genético adecuado en la crianza de cuyes en Perú es fundamental para optimizar la productividad y sostenibilidad de esta actividad pecuaria (Chauca, 2023). Los índices de selección en el manejo de los cuyes se refieren a los parámetros utilizados para evaluar la eficiencia y productividad de los cuyes en la reproducción. Estos índices incluyen la tasa de preñez, el tamaño de camada, el intervalo entre partos, el tamaño de los cuyes al nacer y al destete, y la conversión alimenticia. La selección genética de cuyes con características deseables, como rápida ganancia de peso, precocidad y prolificidad, puede mejorar estos índices y aumentar la productividad de la crianza de cuyes (Atau, 2020; INIA, 2020).

#### **d) Condición sanitaria y mortalidad**

La Condición sanitaria y mortalidad los animales es un factor determinante de la rentabilidad, ya que incide directamente en la productividad y en los costos de producción (Ortiz et al., 2021). Un adecuado estado de salud se refleja en bajos niveles de morbilidad y mortalidad, mejor conversión alimenticia y mayor calidad del producto final. La mortalidad, entendida como la proporción de animales que mueren durante el ciclo productivo, constituye un indicador crítico de ineficiencia productiva y económica. Reducciones

en la mortalidad mejoran la rentabilidad al optimizar el número de animales comercializables y reducir pérdidas económicas (Mija, 2019)

**e) Instalaciones**

Las instalaciones son fundamentales porque influye en la eficiencia y productividad de esta actividad pecuaria. Estas estructuras, como galpones, jaulas y pozas, deben diseñarse para satisfacer las necesidades de vida y producción de los cuyes, permitiendo un control adecuado de la temperatura, humedad, iluminación y circulación del aire. Las instalaciones bien planificadas contribuyen a un manejo más eficiente de los animales, facilitando la separación por clases, edades y sexos, el control de la producción y la prevención de enfermedades. Además, las instalaciones adecuadas permiten un manejo más higiénico, la optimización del espacio y la implementación de prácticas de manejo más tecnificadas (INIA, 2015, 2020).

**f) Alimentación**

La calidad y cantidad de alimentos influyen directamente en su crecimiento, reproducción y salud. Según Eduardo (2014), se destaca la importancia de proporcionar una dieta balanceada que contenga los nutrientes necesarios, como proteínas, vitaminas y minerales, para garantizar un adecuado desarrollo de los cuyes. El alimento concentrado es una mejor alternativa alimenticia que las dietas paletizadas y la chala. Además, se menciona la relevancia de utilizar alimentos locales disponibles en la región para reducir costos y

promover la sostenibilidad en la producción de cuyes en Perú (INIA, 2015).

### **2.2.3 Rentabilidad**

La rentabilidad es un indicador económico fundamental que mide la capacidad de una unidad productiva para generar beneficios en función de los recursos utilizados en su operación (Ávalos Cruz & Puma Quispe, 2019). En el contexto de la producción pecuaria, la rentabilidad integra variables económicas y productivas, lo que permite evaluar la eficiencia global del sistema, considerando tanto los resultados financieros como los niveles de productividad alcanzados (Jara, 2023).

Desde un enfoque económico, la rentabilidad representa la relación entre las utilidades obtenidas y la inversión realizada, expresando la eficiencia con que los recursos (capital, mano de obra, alimento y tiempo) se transforman en beneficios económicos. Una rentabilidad positiva refleja un sistema productivo que maximiza sus ingresos y optimiza sus costos, garantizando su sostenibilidad a largo plazo. Para esta investigación, la rentabilidad se analiza a partir de tres dimensiones principales:

- Costos, ingresos y beneficio neto.
- Crecimiento y eficiencia productiva.
- Condición sanitaria y mortalidad.

#### **2.2.3.1 Costos, ingresos y beneficio neto**

Los costos de producción comprenden el conjunto de gastos incurridos en el proceso productivo, diferenciándose entre costos fijos (infraestructura, mano de obra permanente, depreciación de equipos) y

costos variables (alimentación, insumos veterinarios, energía, transporte) (Ávalos y Puma, 2019). Estos elementos determinan la estructura económica del sistema y son esenciales para medir su sostenibilidad.

Los ingresos corresponden al valor monetario obtenido por la venta del producto principal, que en este caso es la carne de cuy, además de los subproductos generados durante el ciclo productivo, como estiércol, crías o reproductores (Ávalos y Puma, 2019). El beneficio neto, en tanto, resulta de la diferencia entre los ingresos y los costos totales, siendo el indicador directo de la utilidad económica obtenida. Una relación positiva y sostenida entre ingresos y costos refleja un sistema productivo eficiente y competitivo, capaz de generar excedentes económicos que aseguran la continuidad y el crecimiento de la actividad (Vivas y Mejía (2022).

### ***2.2.3.2 Crecimiento y eficiencia productiva.***

La eficiencia productiva se relaciona directamente con la capacidad de la unidad pecuaria para transformar los insumos utilizados en resultados productivos y económicos positivos (Yanchaliquín, 2022). En la crianza de cuyes, esta dimensión se mide a través de indicadores como el crecimiento ponderal, la tasa de conversión alimenticia, la prolificidad (número de crías por parto) y el rendimiento en canal, todos ellos vinculados a la productividad del sistema.

De acuerdo con Castrillón (2019) un manejo eficiente de los recursos permite maximizar la producción por unidad de superficie o animal, incrementando la rentabilidad de la explotación. En ese sentido, la aplicación de tecnologías de alimentación alternativas, como el forraje

verde hidropónico (FVH), contribuye a mejorar la eficiencia técnica al proporcionar un alimento de alta digestibilidad y valor proteico, reduciendo el tiempo de engorde y optimizando los costos de producción.

La eficiencia productiva, por tanto, refleja el grado de aprovechamiento de los factores productivos alimentación, genética, sanidad y manejo, e incide de manera directa en la rentabilidad final. Un sistema que logra mayores ganancias de peso, menores tiempos de engorde y menor desperdicio de insumos se considera tecnológicamente eficiente y económicamente rentable (Yanchaliquín, 2022).

### **2.2.3.3 Condición sanitaria y mortalidad**

La Condición sanitaria y mortalidad un componente crítico dentro del sistema productivo, ya que la presencia de enfermedades o una inadecuada gestión de la salud animal puede provocar pérdidas significativas en la producción y, por consiguiente, en la rentabilidad. Según (Castrillón, 2019) la rentabilidad no depende únicamente de los costos y los ingresos, sino también del control sanitario y del nivel de mortalidad dentro del plantel.

La mortalidad de los cuyes está asociada a factores como la calidad de la alimentación, las condiciones de alojamiento, la higiene de las pozas y la presencia de enfermedades infecciosas o parasitarias. Un aumento en las tasas de mortalidad reduce directamente el número de animales disponibles para la venta y eleva los costos operativos por reemplazo, disminuyendo el beneficio neto.

Por otro lado, la implementación de buenas prácticas de manejo sanitario, junto con el uso de alimentos inocuos y nutritivos como el FVH, puede disminuir la incidencia de enfermedades, mejorar la tasa de supervivencia y estabilizar los ingresos económicos del productor. En este sentido, la Condición sanitaria y mortalidad no solo se vincula al bienestar animal, sino también a la eficiencia económica del sistema, siendo un indicador esencial de sostenibilidad y rentabilidad (Castrillón, 2019).

#### **a. Definiciones de términos**

##### **Forraje Verde hidropónico (FVH)**

Corresponde a la aplicación de la técnica de germinación controlada de semillas en bandejas o módulos sin suelo, con riego periódico, para obtener forraje fresco en un periodo corto. Su uso mejora la eficiencia alimentaria, reduce costos y mantiene la disponibilidad de alimento en épocas de escasez (Bernaola , 2018).

##### **Costos de producción**

Son los gastos incurridos en la crianza de cuyes, tanto fijos infraestructura, mano de obra, depreciación, como variables alimentación, insumos, energía, transporte. Representan un componente crítico para la evaluación de la rentabilidad, ya que el FVH contribuye a reducirlos de manera significativa ( Ortiz et al., 2021).

##### **Ingresos económicos**

Se refieren al valor monetario obtenido por la venta de carne y subproductos de cuy, como estiércol o crías. Constituyen la principal

fuentes de retorno financiero dentro de la actividad pecuaria, y su aumento refleja un manejo eficiente del sistema (Callisaya, 2018).

### **Beneficio neto**

Es el resultado de la diferencia entre los ingresos y los costos totales. Este indicador expresa la ganancia real obtenida por el productor y permite determinar la eficiencia económica y la sostenibilidad del negocio (Castrillón, 2019).

### **Eficiencia productiva**

Indica el grado de aprovechamiento de los recursos (alimento, tiempo, genética y manejo) para lograr altos rendimientos en peso vivo, prolificidad y conversión alimenticia. Una mayor eficiencia implica un menor costo por unidad producida y un incremento de la rentabilidad (Castrillón, 2019).

### **Condición sanitaria**

Hace referencia al estado de salud del plantel, influido por el manejo, la alimentación y las condiciones ambientales. Una adecuada higiene y control sanitario reduce la mortalidad y los gastos veterinarios, favoreciendo la rentabilidad (INIA, 2020 y Yanchaliquín (2022).

### **Mortalidad**

Se refiere al porcentaje de animales que mueren durante el ciclo de producción. Es un indicador directo de la eficiencia sanitaria y del nivel de pérdidas económicas, ya que un aumento de la mortalidad reduce el número de animales comercializables (Callisaya, 2018).

**Pequeño productor pecuario**

Es el agricultor o criador que realiza su actividad a escala familiar, utilizando mano de obra doméstica y recursos locales. Representa el núcleo de la economía rural y es el principal beneficiario de innovaciones tecnológicas sostenibles como el uso del FVH (INIA, 2021).

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Metodología de la investigación

##### *3.1.1 Tipo de Investigación*

El trabajo de investigación es de tipo básica, como menciona (Alvarez, 2020) proporciona una visión sistemática y organizada de un problema lo que simplifica la obtención de explicaciones y conclusiones científicas y lógicas sobre el tema.

##### *3.1.2 Enfoque de la investigación*

Alvarez (2020) indica que el enfoque cuantitativo se centra en la recolección y análisis de datos numéricos, lo que permite identificar patrones y relaciones entre variables de forma objetiva. En este contexto, el enfoque de esta investigación fue cuantitativo, ya que se reconocieron y analizaron datos numéricos con el fin de responder a las preguntas planteadas y validar las hipótesis formuladas.

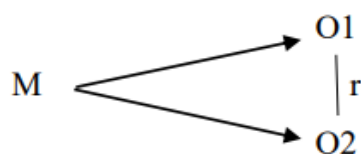
##### *3.1.3 Nivel de la investigación*

El nivel de investigación es descriptivo-correlacional, que se distinguió por identificar las propiedades de las variables y establecer las relaciones o grados de investigación de asociación entre ellas, en

este contexto, es importante plantear hipótesis que proponen relaciones entre dos o más variables (Álvarez, 2020).

**Donde:**

**M:** Representa la muestra del estudio



**O1:** Observación de la variable 1 – Uso de forraje verde hidropónico

**O2:** Observación de la variable 2 – Rentabilidad

**r :** Correlación entre las variables

### 3.2 Diseño de la investigación

Se utilizó un diseño no Experimental en la investigación, ya que se encargó de identificar y describir los factores asociados a cada una de las variables. Según Álvarez (2020) el investigador no interviene en la manipulación de las variables.

### 3.3 Ámbito temporal y espacial

#### 3.3.1 *Ámbito temporal*

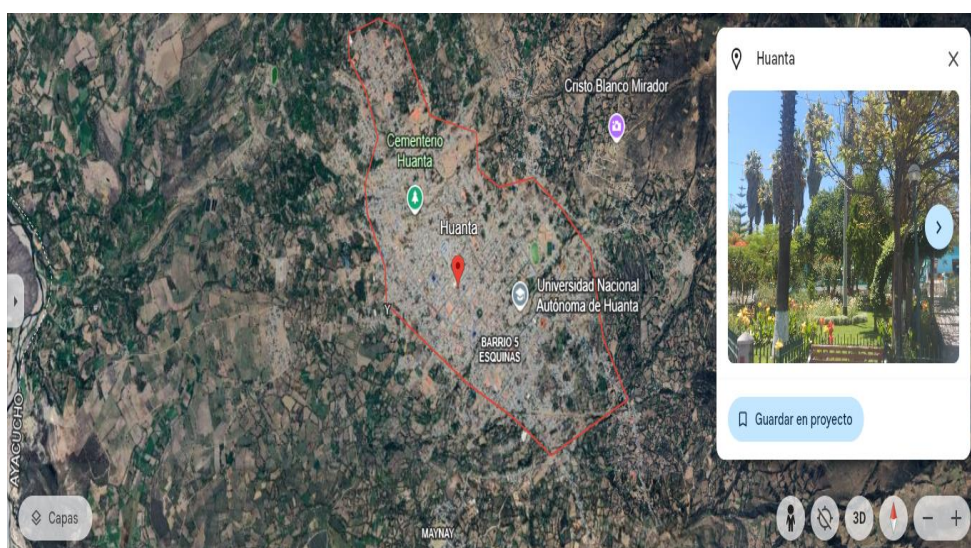
El presente trabajo de investigación se desarrolló a lo largo del año 2025, con un enfoque específico en la recolección de datos y la aplicación de encuestas durante varios meses. Este período permitió obtener información relevante y actualizada, necesaria para analizar el uso de forraje verde hidropónico y el impacto en la rentabilidad en la crianza de cuyes en los pequeños productores en Huanta.

### 3.3.2 *Ámbito espacial*

La investigación se realizó en Huanta, Ayacucho, zona altoandina con tradición en la crianza de cuyes por pequeños productores. Este contexto rural es propicio para evaluar el impacto del forraje verde hidropónico como alternativa alimenticia. Las limitaciones forrajeras locales justifican la necesidad de innovaciones sostenibles en la alimentación animal. Además, su aplicación puede incidir directamente en la rentabilidad productiva. Así, Huanta representa un entorno adecuado para un análisis correlacional entre uso de forraje verde hidropónico y rentabilidad en la crianza de cuyes.

#### **Figura 1**

*Localización de la provincia de Huanta*



*Nota.* Localización del distrito de Huanta - Huanta- Ayacucho. Imagen tomada de Google Earth (2025).

## 3.4 Población y muestra

### 3.4.1 Población

Para la presente investigación, la población está conformada por pequeños productores dedicados a la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en el

distrito de Huanta. Esta población representa un sector significativo de la actividad agropecuaria familiar en la región. Según datos de la Agencia Agraria Huanta, los productores locales desarrollan sus actividades en condiciones limitadas de infraestructura y recursos, lo cual hace relevante el análisis del uso de tecnologías alternativas, como el forraje verde hidropónico, en su rentabilidad productiva.

**Tabla 3**

*Número de productores de cuyes por sector en el distrito de Huanta*

N°	Sectores	N° productores	Porcentaje (%)	Muestra
1	Ñahuinpuquio	25	17%	6
2	Quinrapa	15	10%	4
3	Huanta	20	13%	5
4	Espíritu Santo	20	13%	5
5	Maynay	50	33%	13
6	Pampa Chacra	21	14%	5
<b>Total</b>		<b>151</b>	<b>100.00%</b>	<b>39</b>

*Nota:* Pequeños productores de cuyes del distrito de Huanta. Fuente: (MIDAGRI, 2023).

### 3.4.2 Muestreo

El tamaño muestral estuvo constituido por 39 pequeños productores de cuyes, seleccionados mediante un muestreo estratificado proporcional, considerando la distribución porcentual de productores por sectores. Este tipo de muestreo fue el más adecuado, ya que permitió garantizar la representatividad de todos los estratos geográficos y asegurar la participación proporcional de cada zona rural en el estudio. (Bernal, 2010). Cada estrato fue definido en función del número de productores por sector, aplicándose la asignación proporcional según la siguiente fórmula:

$$Ne = \frac{Ne \times n}{N}$$

Donde:

Ne: Tamaño del estrato

N: Tamaño total de la población

n: Tamaño total de la muestra

**Tabla 4**

*Muestra estratificada de productores de cuyes por sector en el distrito de Huanta*

Sector	Población del estrato ( $N_h$ )	Cálculo	Muestra asignada ( $N_e$ )
Ñahuinpuquio	25	$25/151 \times 39 = 6.46$	6
Quinrapa	15	$15/151 \times 39 = 3.87$	4
Huanta	20	$20/151 \times 39 = 5.16$	5
Espíritu Santo	20	$20/151 \times 39 = 5.16$	5
Maynay	50	$50/151 \times 39 = 12.90$	13
Pampa Chacra	21	$21/151 \times 39 = 5.42$	5
Total	151		39

*Nota:* Productores de cuyes con forraje del distrito de Huanta. Fuente: elaboración propia

### 3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

#### 3.5.1 Técnicas

Para el desarrollo de la presente investigación se empleó la técnica de la encuesta, mediante la aplicación de cuestionarios estructurados con preguntas cerradas. Esta metodología, según Cañadas y Sánchez (2008) permite recopilar datos precisos sobre percepciones y prácticas de un grupo amplio de participantes, favoreciendo así un análisis cuantitativo eficiente a través del cálculo de frecuencias y porcentajes, lo cual es adecuado para estudios correlacionales como el presente.

#### 3.5.2 Instrumento

El instrumento de recolección de datos empleado en la presente investigación fue una encuesta estructurada, dirigida a los pequeños productores de cuyes de la provincia de Huanta, quienes constituyen la población objetivo del estudio. Este instrumento se elaboró a partir de los

objetivos específicos, las variables y sus dimensiones definidas en la operacionalización, con el propósito de obtener información cuantitativa, verificable y pertinente para el contraste de las hipótesis planteadas (Cañadas y Sánchez (2008)).

Se diseñaron dos cuestionarios independientes, uno por cada variable de investigación. El primero correspondió a la variable “Uso del forraje verde hidropónico (FVH)”, conformado por diez ítems distribuidos en una dimensión y la segunda variable rentabilidad responde a tres dimensiones: uso y disponibilidad del forraje, eficiencia productiva y condición sanitaria y de mortalidad. integrada por 30 ítems, cada ítem del cuestionario fue formulado en forma de afirmación, y su valoración se realizó mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, que permitió medir el grado de acuerdo o desacuerdo del encuestado frente a cada enunciado. La escala utilizada estuvo compuesta por las siguientes categorías: totalmente en desacuerdo (valor 1), en desacuerdo (valor 2), ni de acuerdo ni en desacuerdo (valor 3), de acuerdo (valor 4) y totalmente de acuerdo (valor 5). Esta escala permitió cuantificar las percepciones, actitudes y niveles de acuerdo de los productores de manera continua y diferenciada, favoreciendo un análisis estadístico más preciso y robusto.

El instrumento fue diseñado para recoger información sobre prácticas productivas, gestión de recursos, resultados económicos y condiciones sanitarias vinculadas al uso del forraje verde hidropónico y su influencia en la rentabilidad. Posteriormente, el cuestionario fue sometido a validación de contenido mediante juicio de expertos y a la

prueba de fiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach, con la finalidad de asegurar su consistencia interna y su pertinencia para medir las variables de estudio.

### 3.5.3 Validez y fiabilidad del instrumento

#### *a. Validez de contenido (Juicio de expertos)*

La validez de contenido del instrumento fue determinada mediante el juicio de expertos, con el propósito de evaluar la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems en relación con las variables de estudio. Se contó con la participación de tres especialistas en investigación agropecuaria y producción animal, quienes evaluaron los cuestionarios aplicados a las variables: Uso del forraje verde hidropónico (V1) y Rentabilidad (V2). Cada experto calificó los ítems empleando una escala de cuatro niveles (1 = muy bajo, 2 = bajo, 3 = alto, 4 = muy alto), siguiendo el método de Aiken para determinar el coeficiente V, considerando  $l_0 = 1$  y  $c = 4$ . Los resultados obtenidos evidenciaron que ambos instrumentos presentaron un alto grado de validez de contenido, ya que los valores de Aiken's V superaron el umbral de 0.80 en todos los criterios evaluados. En la variable Uso del FVH se obtuvo un valor promedio de  $V = 0.89$ , mientras que en la variable Rentabilidad el valor fue de  $V = 0.87$ , indicando una adecuada correspondencia entre los ítems y las dimensiones planteadas.

**Tabla 5**

*Panel de expertos para la validación de contenido del instrumento*

<b>Experto</b>	<b>Grado académico</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Institución</b>
----------------	------------------------	---------------------	--------------------

Aquiles Farfan Cconislla	Ing. Agrónomo	Producción Animal	Universidad Nacional Agraria La Molina
Rob Vilchez Macuses .	Ingeniero	Zootecnia	Universidad Nacional de Huancavelica
John Wilder Mendoza Cisneros	Ingeniero	Agroindustrial	Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga

*Nota: Elaboración propia*

***b. Fiabilidad del instrumento (Alfa de Cronbach)***

La fiabilidad del instrumento se determinó mediante la aplicación del coeficiente Alfa de Cronbach, que mide la consistencia interna de los ítems de cada cuestionario. Este coeficiente se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\alpha = [k / (k - 1)] * [1 - (\sum Si^2 / St^2)]$$

donde  $\alpha$  representa la fiabilidad total del instrumento,  $k$  el número de ítems,  $\sum Si^2$  la suma de las varianzas de cada ítem, y  $St^2$  la varianza total del cuestionario. Para el presente estudio se aplicó una prueba piloto a veinte pequeños productores de cuyes que no formaron parte de la muestra final, con el fin de estimar la consistencia interna de los ítems. Los resultados del análisis estadístico arrojaron los siguientes valores: para la variable Uso del forraje verde hidropónico (V1) se obtuvo un  $\alpha = 0.875$ , y para la variable Rentabilidad (V2) un  $\alpha = 0.891$ , lo que indica una alta fiabilidad de ambos instrumentos, de acuerdo con los criterios de los resultados del análisis estadístico arrojaron los siguientes valores: para la variable Uso del forraje verde hidropónico (V1) se obtuvo un  $\alpha = 0.875$ , y para la variable Rentabilidad (V2) un  $\alpha = 0.891$ , lo que indica una alta fiabilidad de ambos instrumentos, de acuerdo con los criterios de (Cañadas y Sánchez (2008). Quienes establecen que valores de  $\alpha$  superiores a 0.80 representan una consistencia interna elevada, quienes establecen que valores de

$\alpha$  superiores a 0.80 representan una consistencia interna elevada. En consecuencia, los cuestionarios empleados en la investigación presentan un nivel adecuado de validez y fiabilidad, lo que garantiza la precisión y coherencia de los resultados obtenidos en la recolección de datos.

#### **3.5.4.1 La escala de valoración Rensis Likert es de 5 ítems/c.u.**

Para la presente investigación, se diseñó un cuestionario estructurado como instrumento principal de recolección de datos, dirigido a pequeños productores de cuyes del distrito de Huanta. Este cuestionario fue elaborado con base en las variables formuladas: uso de forraje verde hidropónico (variable 1) y rentabilidad en la crianza de cuyes (variable 2), conforme a los objetivos e hipótesis del estudio.

El instrumento se compone de cuatro secciones temáticas:

1. Implementación y manejo del forraje
2. Costos, ingresos y beneficio neto
3. Crecimiento y eficiencia productiva
4. Condición sanitaria y mortalidad

Cada sección contiene 10 ítems formulados bajo una escala tipo Likert de 5 puntos, que va desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo", lo cual permite obtener respuestas cuantificables y comparables. La sección de datos generales incluye variables como sexo, edad, nivel educativo, experiencia en la crianza y número de cuyes, lo que facilita un análisis multivariable según características sociodemográficas.

Este diseño permite evaluar de manera integral la relación entre el uso de forraje verde hidropónico, los indicadores económicos y productivos de los

pequeños productores. Asimismo, permite una sistematización adecuada de la información para el análisis estadístico correlacional. Según Cañadas y Sánchez (2008) los cuestionarios estructurados con escalas Likert son apropiados para investigaciones cuantitativas, ya que permiten recopilar datos de manera ordenada y consistente, facilitando la validación de hipótesis.

### **Escala de valoración utilizada en la encuesta**

Para la presente investigación se aplicó una escala tipo Likert de cinco niveles, la cual permite medir el grado de acuerdo o desacuerdo de los pequeños productores de cuyes frente a cada afirmación relacionada con el uso del forraje verde hidropónico. Esta escala facilita la conversión de opiniones subjetivas en datos cuantificables, fundamentales para el análisis estadístico correlacional.

La escala se detalla a continuación:

**Tabla 6**

*Escala de valoración utilizada en la encuesta*

<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

*Nota.* Categorizada del 1 al 5 punto

Esta escala se aplicó en todas las dimensiones del cuestionario, incluyendo: implementación y manejo del forraje, rentabilidad, competitividad, eficiencia productiva y de mortalidad. condición sanitaria. Su estructura permite identificar tendencias, establecer

comparaciones entre grupos y medir el nivel de relación entre las variables planteadas.

#### **3.5.4.2 Coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach**

(Torres, 2021) indican que para que un cuestionario sea válido, es fundamental que cuente con características como: validez, fiabilidad, sensibilidad y coherencia interna. Por tanto, en esta investigación se ha considerado el coeficiente alfa de Cronbach como indicador para verificar la consistencia del cuestionario aplicado a pequeños productores de cuyes en el distrito de Huanta.

(Torres, 2021) señalan que el coeficiente de alfa de Cronbach es un índice que permite determinar la correlación interna entre los ítems de un cuestionario; esto permite confirmar si todos los ítems de una dimensión miden un mismo constructo. En ese sentido, para este estudio, se aplicó el cálculo del coeficiente alfa a las dimensiones del cuestionario: Implementación y manejo del forraje, costos, ingresos y beneficio neto, crecimiento y eficiencia productiva, condición sanitaria y mortalidad, cuyos resultados arrojaron valores mayores a 0.90, lo que indica una excelente fiabilidad interna.

El alfa de Cronbach se calcula con la fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Donde:

**k:** número de ítems de la escala

**$\sigma^2 Y_i$ :** varianza de los ítems

**$\sigma^2 X$ :** varianza total de la puntuación observada

Interpretación:

$\alpha \geq 0.7 - 0.9$ : aceptable hasta excelente

$\alpha \leq 0.6$ : cuestionable hasta inaceptable

En el presente estudio, se determinó el coeficiente alfa de Cronbach para las dimensiones relacionadas con el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad, evidenciándose una alta consistencia interna entre los ítems de cada bloque. Los valores obtenidos ( $\alpha \geq 0.8$ ) reflejan una adecuada homogeneidad en las respuestas, lo que valida la confiabilidad del instrumento y respalda su idoneidad para aplicar análisis estadísticos posteriores.

### **3.6 Métodos y técnicas para la presentación y análisis de datos**

#### **3.6.1 Técnica de procesamiento**

Se utilizó la hoja de cálculo de Excel para la organización y sistematización de los datos recolectados mediante encuesta. Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS, que permitió aplicar la estadística descriptiva e inferencial, facilitando una adecuada interpretación de los resultados.

**Tabla 7**  
*Estrategias de recolección de datos*

<b>VARIABLES</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Uso de forraje verde hidropónico	Encuesta	Cuestionario estructurado
Rentabilidad en la crianza	Encuesta	Cuestionario estructurado

### 3.6.2 *Procedimientos*

El desarrollo del trabajo de investigación se inició con la elaboración del cuestionario estructurado, el cual estuvo conformado por 40 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: Implementación y manejo del forraje, costos, ingresos y beneficio neto, crecimiento y eficiencia productiva, condición sanitaria y mortalidad, Dicho instrumento fue validado mediante juicio de expertos, asegurando su pertinencia, claridad y coherencia con los objetivos planteados. Posteriormente, se aplicaron las encuestas a pequeños productores de cuyes del distrito de Huanta, pertenecientes a diversos sectores productivos agropecuarios. Para ello, se coordinó previamente con líderes locales a fin de facilitar el acceso a los participantes y asegurar una cobertura representativa de la población objetivo. Una vez recolectada la información, se procedió a su codificación y sistematización en Microsoft Excel, donde se estructuraron las respuestas según cada dimensión. Posteriormente, los datos fueron exportados al programa estadístico MINITAB 18, con el que se realizó el análisis de fiabilidad (alfa de Cronbach), seguido del análisis descriptivo e inferencial de las variables. Finalmente, se organizaron los resultados mediante tablas y gráficos comparativos, lo que permitió una mejor visualización de los hallazgos y facilitó la interpretación en función de los objetivos del estudio.

### 3.6.3 *Análisis de datos*

Para el análisis descriptivo se utilizaron medidas de tendencia central (promedios y porcentajes), así como tablas de distribución de frecuencias que permitieron describir el comportamiento de las variables en estudio. La información se complementó con representaciones gráficas para facilitar su interpretación visual. En cuanto al análisis inferencial, se aplicó la prueba de correlación de Spearman, adecuada para variables ordinales como las utilizadas en esta investigación, con el fin de evaluar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico (variable 1) y la rentabilidad (variable 2). Asimismo, se evaluó la normalidad de los datos para garantizar la pertinencia de las pruebas estadísticas aplicadas

#### 3.6.3.1 Descripción de la prueba de hipótesis

*Coefficiente de correlación de rango de Charles Spearman o P de Spearman.*

El coeficiente de correlación de rango de Spearman es una prueba estadística no paramétrica que se emplea para evaluar el grado de asociación entre dos variables cuando estas se miden en escalas ordinales o cuando no se cumple el supuesto de normalidad. En el presente estudio, esta prueba fue aplicada para determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad

en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.

Según Vinuésa (2016) esta correlación no evalúa el grado de concordancia exacta entre las variables, sino que analiza la tendencia conjunta de los valores, permitiendo identificar si al aumentar una

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

variable la otra también lo hace (correlación positiva), o si ocurre lo contrario (correlación negativa).

La fórmula para calcular el coeficiente de Spearman es:

**Donde:**

**D** : Diferencia entre los componentes estadísticos de orden x-y

**N**: Número de parejas de datos

### **Interpretación**

La interpretación de  $r_s$  se basa en la fuerza y el sentido de la relación:

Se basa en la fuerza y el sentido de la relación:

**Tabla 8**

*Nivel de correlación del Rho de Spearman*

<b>Valor de <math>\rho</math></b>	<b>Significado</b>
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta

-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
0 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,0 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Nota. Tabla de equivalencia para la interpretación del valor de correlación.

### Prueba de significancia estadística t de Student

Una vez obtenido el coeficiente de correlación de Spearman, fue necesario evaluar su significancia estadística, es decir, comprobar si la relación observada no se debe al azar. Para ello, se utilizó la prueba t de Student, recomendada para estudios con muestras pequeñas y cuando no se conoce la desviación estándar de la población (Vinuésa (2016).

Esta prueba permite contrastar la hipótesis nula ( $H_0$ ) “No existe correlación entre las variables” frente a la hipótesis alterna ( $H_a$ ): “Existe correlación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad”. La fórmula utilizada es:

$$t = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

**Donde:**

- $r_s$ : Coeficiente de correlación de Spearman
- $n$ : Tamaño de la muestra
- $t$ : Valor de la distribución  $t$  de Student

**Condicional**

Si  $T_{calculado} > T_{tabulado}$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , confirmando que la correlación encontrada es estadísticamente significativa y válida para la población de estudio.

**Test de hipótesis****Hipótesis alterna ( $H_a$ ):**

Existe una relación directa y significativa entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta.

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):**

No existe una relación directa y significativa entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

##### 4.1.1 Análisis descriptivo de las variables de estudio

##### 4.1.1.1 Descripción de la variable Uso de forraje verde hidropónico

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a la variable uso del forraje verde hidropónico, la cual comprende ítems referidos a la implementación, manejo técnico, frecuencia de uso y beneficios percibidos en la crianza de cuyes.

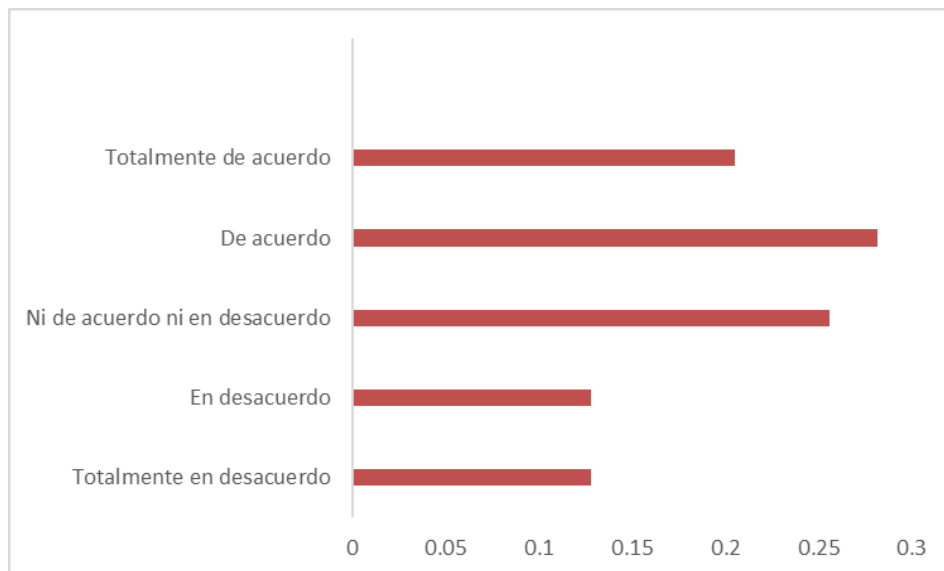
**Tabla 9**

*Distribución de frecuencias sobre el uso del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)*

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	5	12.8%	12.8%
En desacuerdo	5	12.8%	25.6%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	25.6%	51.2%
De acuerdo	11	28.2%	79.4%
Totalmente de acuerdo	8	12.8%	100%
Total	39	100 %	

**Figura 2**

*Porcentajes en el uso de forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)*



La Tabla 9 y la Figura 2, en relación al uso del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*), muestran que el 28.2 % de los productores manifestó estar “de acuerdo” con la utilización de esta tecnología, mientras que el 12.8 % expresó estar “totalmente de acuerdo”. En conjunto, estos resultados reflejan una tendencia favorable (41 %) hacia la adopción del forraje verde hidropónico (FVH) como alternativa sostenible para la alimentación animal. Por otro lado, un 25.6 % indicó estar “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, evidenciando una posición neutra posiblemente asociada a la falta de información o de experiencia práctica en el manejo de este sistema. Finalmente, el 25.6 % restante, distribuido entre las categorías “en desacuerdo” (12.8 %) y “totalmente en desacuerdo” (12.8 %), sugiere que un grupo de productores aún muestra resistencia o limitaciones técnicas y económicas para implementar el uso del FVH en sus unidades productivas.

**a) Descripción de la dimensión 1: Implementación y manejo del forraje verde hidropónico**

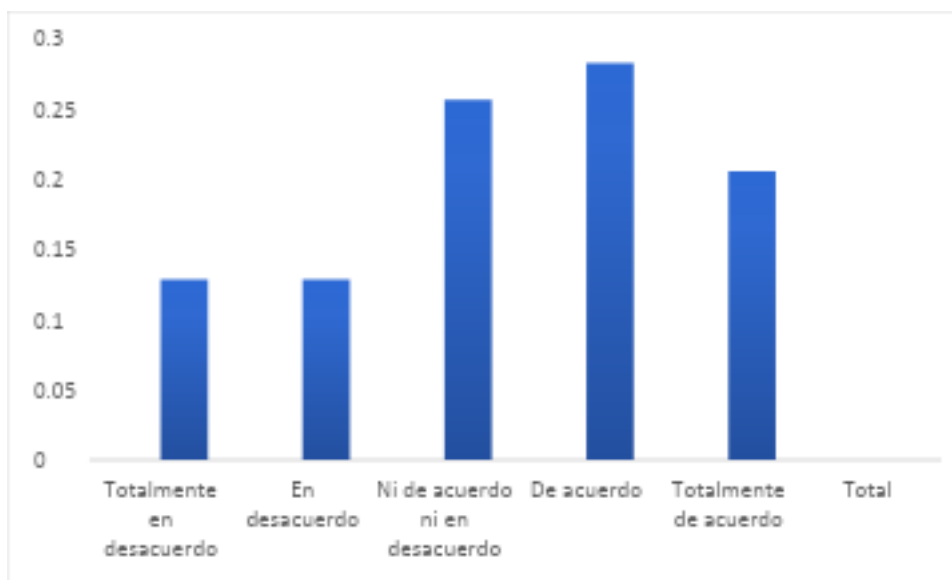
**Tabla 10**

*Implementación y manejo del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes*

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	5	12.8%	12.8%
En desacuerdo	5	12.8%	25.6%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	25.6%	51.2%
De acuerdo	11	28.2%	79.4%
Totalmente de acuerdo	8	20.5%	100%
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>	

**Figura 3**

*Implementación y manejo del forraje verde hidropónico en la crianza de cuyes*



La Tabla 10 y la Figura 3, correspondientes a la dimensión Implementación y manejo del forraje verde hidropónico, se observa que el 28.2 % de los productores indicaron estar de acuerdo con la realización de actividades vinculadas al manejo técnico

del forraje, tales como la siembra planificada, el uso de espacios adecuados y el control de plagas. Asimismo, el 20.5 % manifestó estar totalmente de acuerdo, lo que evidencia una participación y positiva en la adopción de esta práctica tecnológica. Por otro lado, un 25.6 % de los encuestados señaló estar ni de acuerdo ni en desacuerdo, reflejando una posición intermedia que puede estar asociada a limitaciones en infraestructura o desconocimiento del manejo técnico. Finalmente, el 12.8 % declaró estar en desacuerdo y otro 12.8 % totalmente en desacuerdo, mostrando una menor frecuencia de aplicación de los criterios técnicos establecidos.

#### 4.1.1.2 Descripción de la variable de la rentabilidad en la crianza de cuyes

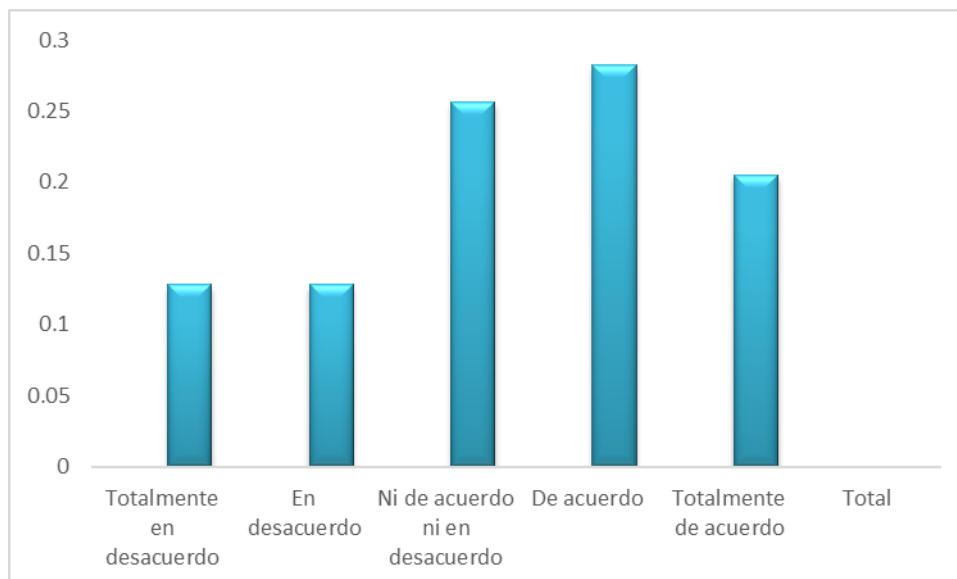
En los siguientes párrafos se muestran los resultados de la variable rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) y sus dimensiones respectivas: costos, ingresos y beneficio neto, crecimiento y eficiencia productiva y Condición sanitaria y mortalidad, a fin de contribuir a la obtención de los objetivos planteados en la presente investigación:

**Tabla 11**

*Rentabilidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)*

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	4	10.3%	10.3%
En desacuerdo	5	12.8%	23.1%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	25.6%	48.7%
De acuerdo	10	25.6%	74.3%
Totalmente de acuerdo	10	25.6%	100%
Total	39	100 %	

**Figura 4**  
*Rentabilidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)*



Según los resultados expuestos en la Tabla 11 y la Figura 4, referidos a la *rentabilidad en la crianza de cuyes*, se observa que el 25.6 % de los productores manifestó estar de acuerdo y otro 25.6 % totalmente de acuerdo con los indicadores relacionados a la rentabilidad, lo que evidencia que más de la mitad de los productores el 51.2 %, percibe resultados económicos favorables en su actividad productiva. Por otro lado, un 25.6 % se ubicó en la categoría *ni de acuerdo ni en desacuerdo*, reflejando una posición intermedia que podría deberse a variaciones en los costos de alimentación o a diferencias en el manejo técnico de los cuyes. Finalmente, un 12.8 % señaló estar *en desacuerdo* y un 10.3 % *totalmente en desacuerdo*, lo que evidencia que un grupo reducido aún no logra consolidar una rentabilidad adecuada en sus unidades productivas.

### a) Descripción de la dimensión 1: Costos, ingresos y beneficio neto

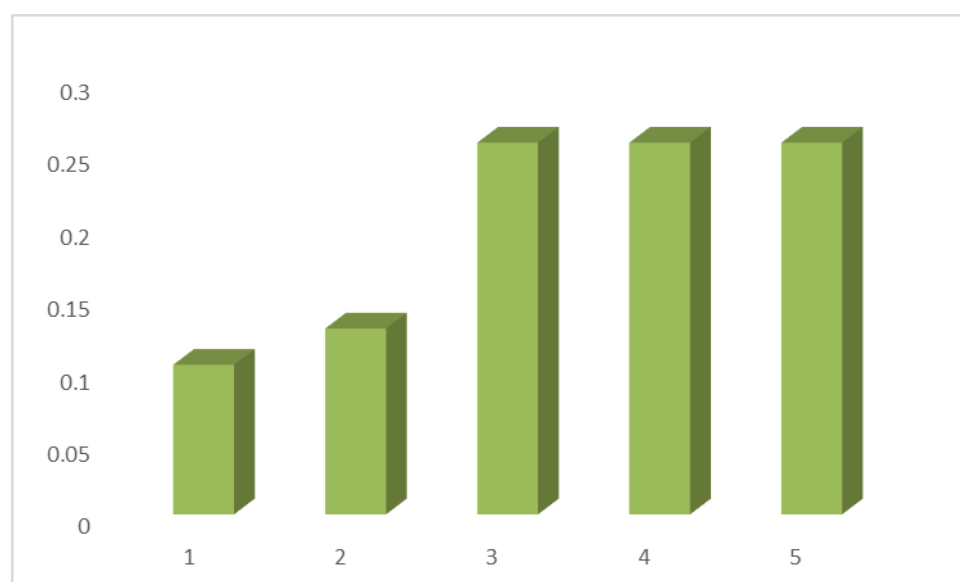
**Tabla 12**

*Costos, ingresos y beneficio neto en la rentabilidad de la crianza de cuyes*

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	4	10.3%	10.3%
En desacuerdo	5	12.8%	23.1%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	25.6%	48.7%
De acuerdo	10	25.6%	74.3%
Totalmente de acuerdo	10	25.6%	100%
Total	39	100 %	

**Figura 5**

*Costos, ingresos y beneficio neto en la rentabilidad de la crianza de cuyes*



De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 12 y la Figura 5, correspondientes a la dimensión *Costos, ingresos y beneficio neto en la rentabilidad de la crianza de cuyes*, se observa que el 51.2 % de los productores se posiciona en los niveles de mayor aceptación, agrupados en las categorías. *De acuerdo con un 25.6 % y Totalmente de acuerdo en un 25.6 %*. Este resultado evidencia una percepción favorable

respecto a que los ingresos, beneficios netos y condiciones financieras generadas por la actividad resultan satisfactorias para la mayoría de los productores. Asimismo, un 25.6 % de los encuestados se ubicó en la categoría “*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*”, reflejando una postura neutral que podría asociarse a variaciones estacionales en los precios de venta o a la fluctuación de los costos de producción. Por otro lado, un 23.1 % de los productores manifestó estar “*En desacuerdo*” 12.8 % o “*Totalmente en desacuerdo*” 10.3 %, lo cual evidencia una percepción menos favorable respecto a los beneficios económicos obtenidos, posiblemente por limitaciones en la gestión productiva o en el acceso a mercados más rentables.

#### **b) Descripción de la dimensión 2: Crecimiento y eficiencia productiva**

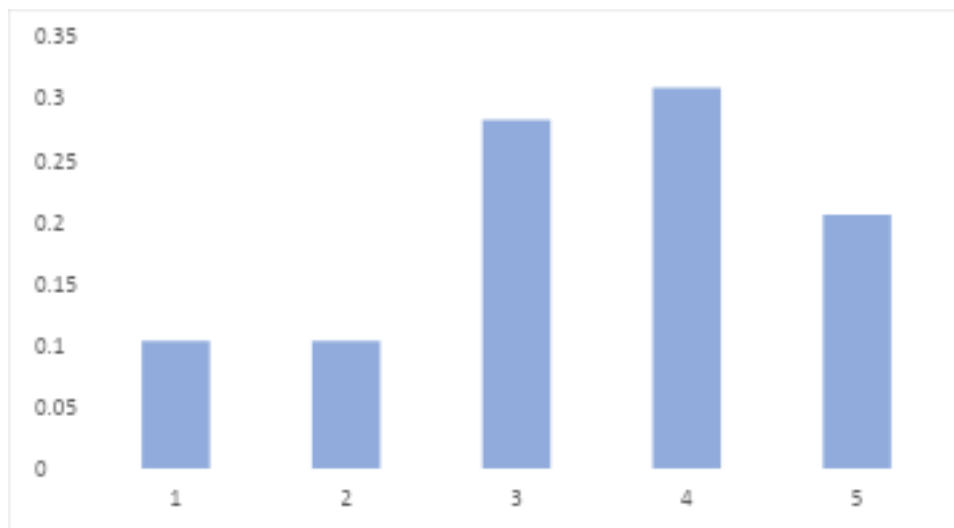
**Tabla 13**

*Crecimiento y eficiencia productiva en la rentabilidad de la crianza de cuyes*

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	4	10.3%	10.3%
En desacuerdo	5	12.8%	23.1%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	25.6%	48.7%
De acuerdo	10	25.6%	74.3%
Totalmente de acuerdo	10	25.6%	100%
Total	35	100 %	

**Figura 6**

*Crecimiento y eficiencia productiva en la rentabilidad de la crianza de cuyes*



En la Tabla 13 y figura 6, se presenta la percepción de los productores sobre la dimensión *Crecimiento y eficiencia productiva* en la rentabilidad de la crianza de cuyes. Los resultados evidencian que el 51.2 % de los encuestados, agrupados en las categorías *de acuerdo* en un 25.6 % y *totalmente de acuerdo* en un 25.6 %, valoran positivamente la relación entre el crecimiento productivo y la rentabilidad. Un 25.6 % se ubicó en una posición neutral ni *de acuerdo* ni *en desacuerdo*, mientras que el 23.1 %, correspondiente a las categorías *en desacuerdo* 12.8 % y *totalmente en desacuerdo* 10.3 %, expresó una valoración negativa. En conjunto, los resultados reflejan una tendencia predominantemente favorable, indicando que la mayoría de productores percibe una vinculación positiva entre la eficiencia productiva y la mejora de la rentabilidad en la crianza de cuyes.

### c) Descripción de la dimensión 3: Condición sanitaria y mortalidad

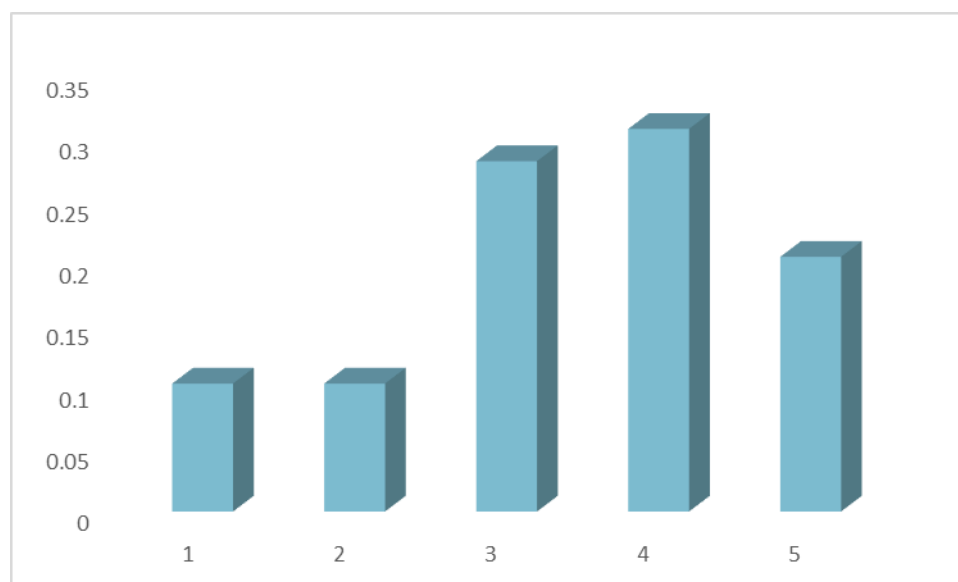
**Tabla 14**

*Condición sanitaria y mortalidad en la rentabilidad de la crianza de cuyes*

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	4	10.3%	10.3%
En desacuerdo	4	10.3%	20.6%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11	28.2%	48.8%
De acuerdo	12	30.8%	79.6%
Totalmente de acuerdo	8	20.5%	100%
Total	39	100 %	

**Figura 7**

*Condición sanitaria y mortalidad en la rentabilidad de la crianza de cuyes*



En la tabla 14 y figura 7, se observa que el 30.8 % de los productores se ubica en la categoría “*De acuerdo*”, seguido por un 20.5 % que se posiciona en “*Totalmente de acuerdo*”, representando en conjunto un 51.3 % de productores con una percepción favorable respecto a las condiciones sanitarias y su relación con la rentabilidad. Asimismo, el 28.2 % manifestó una postura “*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*”, mientras que un 20.6 % se ubicó en las categorías de “*En*

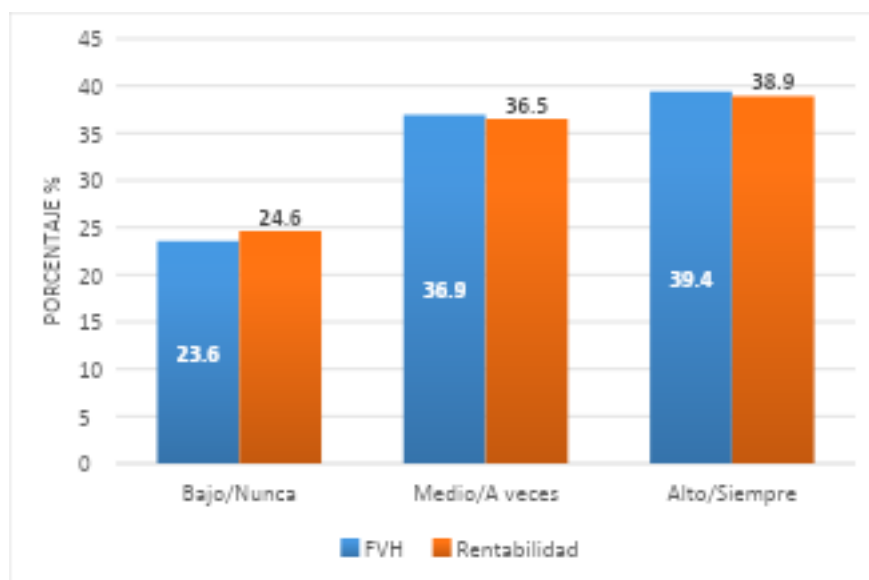
*desacuerdo*” (10.3 %) y “*Totalmente en desacuerdo*” (10.3 %), mostrando posiciones menos favorables.

#### 4.1.2 Descripción sobre correlación entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes

Para determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico (FVH) y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta, se procedió inicialmente a realizar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de la muestra es menor a 50 datos

##### Figura 8

*Porcentaje comparativo entre factores entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes*



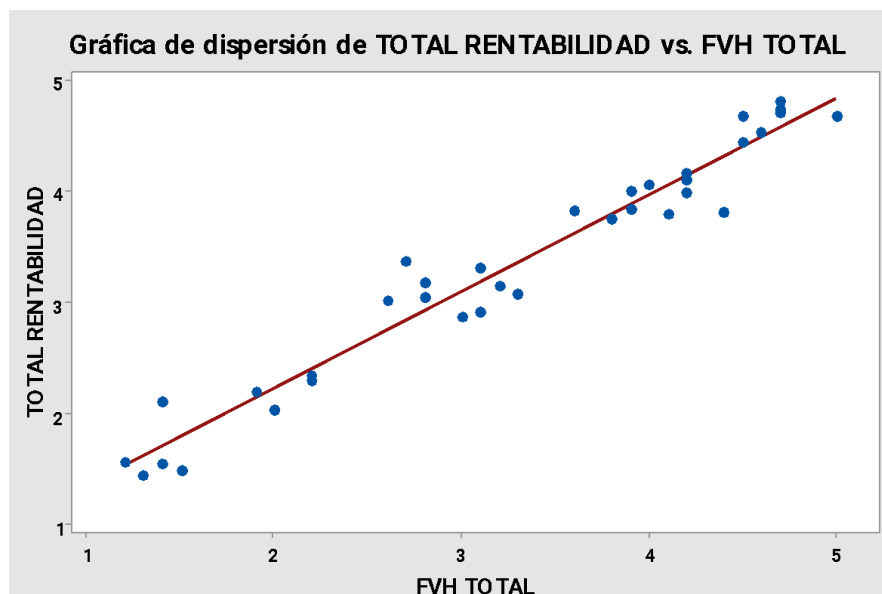
*Nota: Datos procesados en el MINITAB 18*

La figura 8, estos resultados confirman una relación positiva y proporcional entre el uso del FVH y la rentabilidad obtenida, indicando que, a mayor uso del forraje verde hidropónico, mayor es la rentabilidad de la crianza de cuyes. Este comportamiento es consistente con la tendencia observada en el coeficiente de

correlación de Spearman ( $\rho = 0.949$ ;  $p < 0.01$ ), que evidencia una correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre ambas variables.

### Figura 9

*Relación entre factores entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes*



*Nota: Datos procesados en el MINITAB 18.*

En la Figura 9, se representa el porcentaje comparativo entre los factores relacionados con el uso del forraje verde hidropónico (FVH) y la rentabilidad en la crianza de cuyes, se aprecia una correspondencia proporcional entre ambas variables. El 39.4 % de los productores que aplican de manera frecuente el FVH nivel alto/siempre, también reportan una rentabilidad elevada en un 38.9 %, mientras que en el nivel medio/a veces, los porcentajes son cercanos 6.9 % y 36.5 % respectivamente. Por el contrario, los productores con bajo uso del FVH 23.6 %, muestran una rentabilidad igualmente reducida (24.6 %). Estos resultados evidencian una relación directa y positiva entre la adopción de la tecnología del forraje verde hidropónico y la mejora económica derivada de la crianza, en cuanto a la gráfica de dispersión entre el total FVH y la rentabilidad, donde se observa una tendencia lineal ascendente. La línea de ajuste confirma que, a medida que incrementa el puntaje del uso del FVH, la rentabilidad

también se incrementa de manera proporcional. Esta correlación positiva indica que los productores que implementan con mayor frecuencia el forraje verde hidropónico logran mejores niveles de rentabilidad.

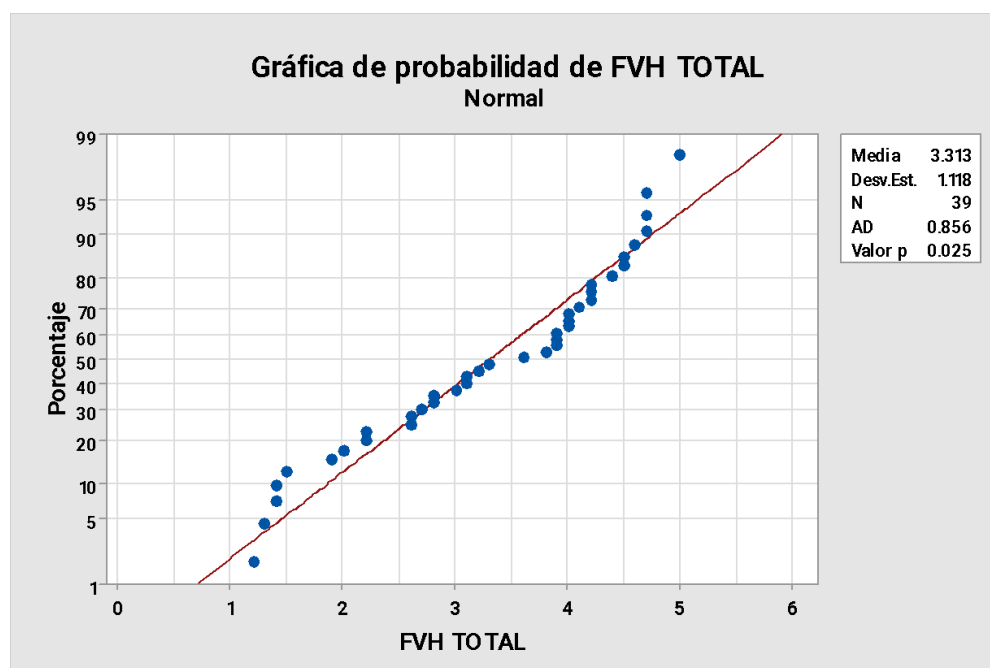
#### 4.1.3. Análisis inferencial para la correlación

##### 4.1.3.1. Prueba de normalidad de las variables

Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk para las variables “Uso del forraje verde hidropónico (FVH)” y “Rentabilidad”, de manera independiente, con el fin de determinar el tipo de distribución de los datos. Los resultados mostraron valores de significancia menores a 0.05, lo que indica que ambas variables no presentan distribución normal. En consecuencia, se optó por utilizar el estadígrafo no paramétrico de Spearman para analizar la correlación entre ambas variables.

#### Figura 10

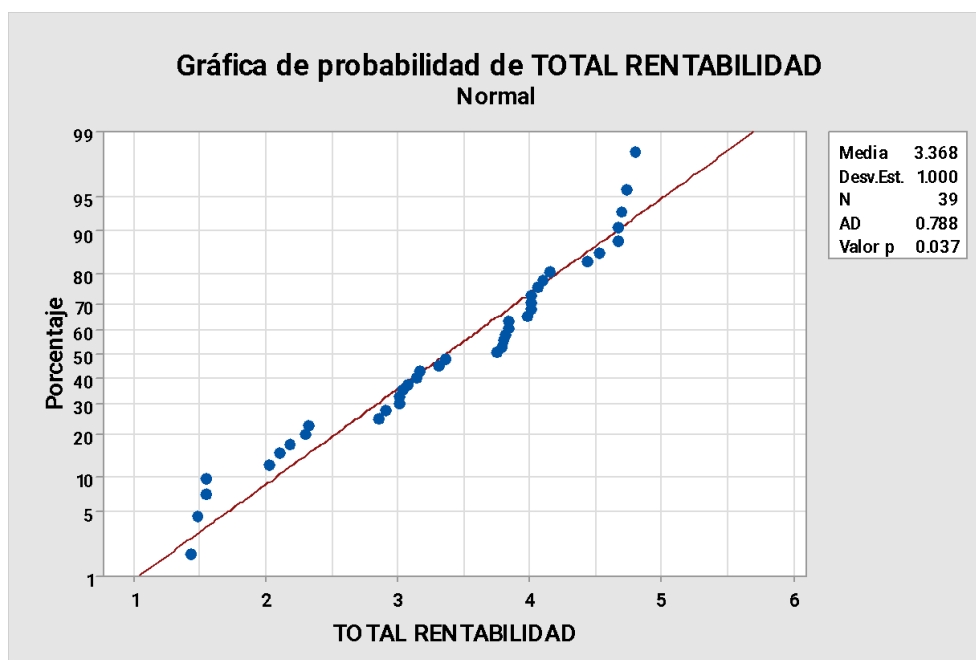
*Prueba de normalidad del uso de forraje verde hidropónico (FVH) en la crianza de cuyes*



*Nota: Datos procesados en el MINITAB 18*

**Figura 11**

*Prueba de normalidad de la rentabilidad en la crianza de cuyes*



*Nota: Datos procesados en el MINITAB 18*

En las Figuras 10 y figura 11 se presentan las gráficas de probabilidad normal correspondientes a las variables Uso del forraje verde hidropónico (FVH) y Rentabilidad respectivamente. La prueba de normalidad de Shapiro–Wilk permitió evaluar si los datos de ambas variables se ajustaban a una distribución normal. En la Figura 10, correspondiente a la variable *FVH TOTAL*, se obtuvo un valor  $p = 0.021$ , mientras que en la Figura 11, para la variable *TOTAL RENTABILIDAD*, el valor  $p$  fue de 0.037. Dado que ambos valores de significancia ( $p < 0.05$ ) son menores al nivel crítico de significancia estadística establecido ( $\alpha = 0.05$ ), se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Esto indica que los datos de ambas variables no presentan una distribución normal, por lo tanto, no cumplen con los supuestos de los métodos paramétricos. En consecuencia, se determinó que el análisis de relación entre las variables debía realizarse mediante el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman ( $\rho$ )

#### 4.1.4 Prueba de hipótesis general

Prueba de hipótesis general, si existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en pequeños productores del distrito de Huanta.

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa entre el uso del FVH y la rentabilidad en la crianza de cuyes.

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa entre el uso del FVH y la rentabilidad en la crianza de cuyes.

**Tabla 15**

*Correlación entre el uso de forraje verde hidropónico y la rentabilidad*

Variable	rho de Spearman	Sig. (bilateral)	N	Interpretación
Uso de FVH vs. Rentabilidad	0.949	0.000	39	Correlación positiva muy alta y significativa

*Nota: Datos procesados en el MINITAB 18*

Decisión:

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa un coeficiente de correlación rho de Spearman = 0.949, con un valor  $p < 0.05$ , lo que evidencia una relación positiva y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad. Esto significa que a mayor uso del FVH, mayor es la rentabilidad percibida por los productores de cuyes, mostrando una asociación muy fuerte entre ambas variables.

**Tabla 16**

*Nivel de correlación del Rho de Spearman*

Valor de p	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta

-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
0 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,0 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
<b>0,9 a 0,99</b>	<b>Correlación positiva muy alta</b>
1	Correlación positiva grande y perfecta

Nota. Tabla de equivalencia para la interpretación del valor de correlación.

Fuente: Metodología de la investigación, Hernández y otros (2014).

En la Tabla 17, se observa que el coeficiente de correlación rho de Spearman es 0.949, lo que evidencia una correlación positiva muy alta entre el uso del forraje verde hidropónico (FVH) y la rentabilidad. Este resultado indica que, a mayor utilización del FVH, mayor es la rentabilidad percibida por los productores de cuyes.

#### ***4.1.5 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación.***

***Objetivo general: Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta.***

##### **4.1.5.1 Hipótesis estadística:**

$H_0: \rho = 0$ . No existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes.

$H_1: \rho \neq 0$ . Sí existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes.

**Tabla 17**

*Matriz de correlaciones mostrando el coeficiente de correlación rho de Spearman entre forraje verde hidropónico y rentabilidad*

<b>Variables relacionadas</b>	<b>rho de Spearman</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>N</b>	<b>Interpretación</b>
Uso del FVH vs Rentabilidad	<b>0.949</b>	<b>0.000</b>	39	Correlación positiva muy alta y significativa

#### **4.1.5.2 Verificación de la distribución normal**

Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk a las variables Uso del forraje verde hidropónico (FVH) y Rentabilidad. En ambos casos se obtuvo un valor de significancia  $p < 0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis de normalidad. En consecuencia, se utiliza un estadígrafo no paramétrico para el análisis de correlación (Rho de Spearman).

#### **Fórmulas utilizadas**

Coeficiente de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{[6 \cdot \sum(d^2)]}{[n \cdot (n^2 - 1)]}$$

Prueba t de Student para la significancia del coeficiente de correlación:

$$t = \frac{[\rho \cdot \sqrt{(n - 2)}]}{\sqrt{(1 - \rho^2)}}$$

#### **Sustitución de valores**

Datos del estudio:  $\rho = 0.949$ ;  $n = 39$

$$t = (0.949 \cdot \sqrt{(39 - 2)}) / \sqrt{(1 - 0.949^2)}$$

$$t = (0.949 \cdot \sqrt{37}) / \sqrt{(1 - 0.900601)}$$

$$t = (0.949 \cdot 6.082) / 0.31538$$

$$t = 18.27$$

### Decisión estadística

Grados de libertad:  $gl = n - 2 = 37$

Valor crítico de  $t$  ( $\alpha = 0.05$ ; bilateral):  $t_{\text{tab}} = \pm 2.026$

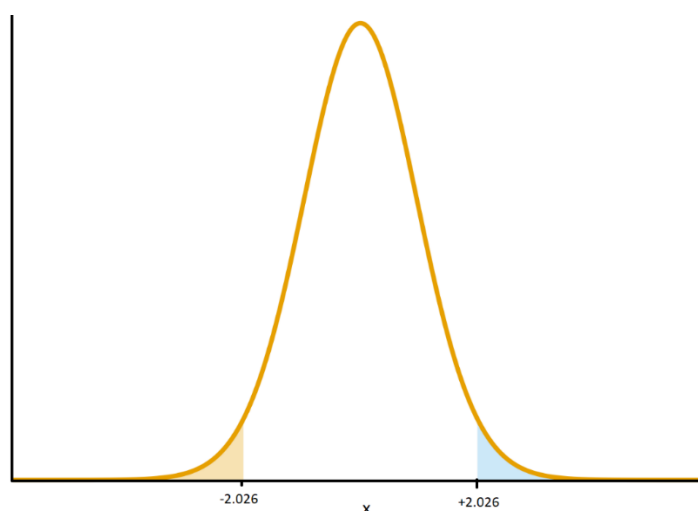
Como  $|t_{\text{cal}}| = 18.27 > |t_{\text{tab}}| = 2.026$

se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Luego la función de densidad para las regiones de rechazo y aceptación está dada por el siguiente gráfico:

### Figura 12

*Función de densidad de distribución  $t$  de Student para prueba de hipótesis*



Nota: Campana de Gauss elaboración propia a partir de datos procesados en Minitab 18.

### Conclusión

Dado que el coeficiente de correlación de Spearman obtenido ( $\rho = 0.949$ ) presenta un nivel de significancia estadística ( $p < 0.001$ ), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Ello indica que, con un nivel de confianza del 95 %, existe una relación directa y altamente significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta. Por lo tanto, el incremento en la implementación del forraje verde hidropónico contribuye a mejorar los

resultados económicos de los productores, quedando demostrada la hipótesis general del estudio.

#### **4.1.6 Prueba de hipótesis específica 1, uso de FVH en los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes**

Prueba de hipótesis específica, existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.

##### **Prueba de hipótesis específica:**

$H_0$ : No existe relación significativa entre el uso de FVH y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes

$H_1$ : Existe relación significativa entre el uso de FVH y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes

Criterio de decisión:

Si  $p \geq \alpha = 0,05$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se concluye que no hay evidencia estadística suficiente para afirmar que existe relación.

Si  $p < \alpha = 0,05$ , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), concluyendo que sí existe una relación estadísticamente significativa.

##### **Tabla 18**

*Correlación entre el uso de FVH y el costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes*

VARIABLES RELACIONADAS	RHO DE SPEARMAN	SIG. (BILATERAL)	N	INTERPRETACIÓN
Uso del FVH y costos, ingresos y beneficio neto	0.949	0.000	39	Correlación positiva muy alta y significativa

Nota:  $p < 0.01$  indica relación estadísticamente significativa (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en MINITAB 18.

Decisión: En la tabla 19 se obtiene como resultado una correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes ( $\rho = 0.949$ ;  $p < 0.01$ ), lo que indica que a mayor aplicación del FVH, mejor desempeño económico presenta los productores.

**Tabla 19**  
*Nivel de correlación del Rho de Spearman*

Valor de $\rho$	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
0 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,0 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Nota. Tabla de equivalencia para la interpretación del valor de correlación.

Fuente: Metodología de la investigación, Hernández y otros (2014).

En la Tabla 20, se observa que el coeficiente de correlación rho de Spearman es 0.949, lo que evidencia una correlación positiva muy alta entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes.

#### **4.1.7 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación.**

**Objetivo específico 1: Determinar la relación entre el uso del forraje**

*verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta.*

**Hipótesis estadística:**

H<sub>0</sub>:  $\rho = 0$ . No existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes.

H<sub>1</sub>:  $\rho \neq 0$ . Sí existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes.

**Tabla 20**

*Matriz de correlaciones mostrando el coeficiente de correlación rho de Spearman entre forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto*

<b>VARIABLES RELACIONADAS</b>	<b>rho de Spearman</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>N</b>	<b>Interpretación</b>
Uso del FVH vs los costos, ingresos y beneficio neto	<b>0.949</b>	<b>0.000</b>	39	Correlación positiva muy alta y significativa

**Verificación de la distribución normal**

Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk a las variables Uso del forraje verde hidropónico (FVH) y los costos, ingresos y beneficio neto. En ambos casos se obtuvo un valor de significancia  $p < 0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis de normalidad. En consecuencia, se utiliza un estadígrafo no paramétrico para el análisis de correlación (Rho de Spearman).

**Fórmulas utilizadas**

Coeficiente de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{[6 \cdot \sum(d^2)]}{[n \cdot (n^2 - 1)]}$$

Prueba t de Student para la significancia del coeficiente de correlación:

$$t = \frac{[\rho \cdot \sqrt{(n - 2)}]}{\sqrt{(1 - \rho^2)}}$$

**Sustitución de valores**

Datos del estudio:  $\rho = 0.949$ ;  $n = 39$

$$t = (0.949 \cdot \sqrt{(39 - 2)}) / \sqrt{(1 - 0.949^2)}$$

$$t = (0.949 \cdot \sqrt{37}) / \sqrt{(1 - 0.900601)}$$

$$t = (0.949 \cdot 6.082) / 0.31538$$

$$t = 18.27$$

### Decisión estadística

Grados de libertad:  $gl = n - 2 = 37$

Valor crítico de  $t$  ( $\alpha = 0.05$ ; bilateral):  $t_{\text{tab}} = \pm 2.026$

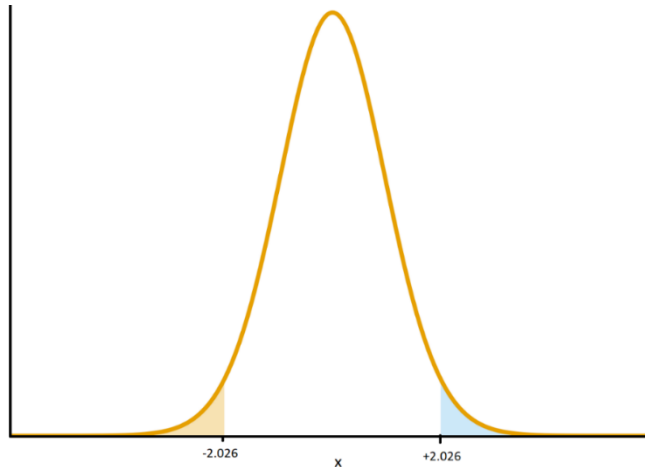
$$\text{Como } |t_{\text{cal}}| = 18.27 > |t_{\text{tab}}| = 2.026$$

se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Luego la función de densidad para las regiones de rechazo y aceptación está dada por el siguiente gráfico:

### Figura 13

*Función de densidad de distribución  $t$  de Student para prueba de hipótesis*



Nota: Campana de Gauss elaboración propia a partir de datos procesados en Minitab 18.

### Conclusión

Dado que el coeficiente de correlación de Spearman obtenido ( $\rho = 0.887$ ) y su nivel de significancia ( $p < 0.001$ ) permiten rechazar la hipótesis nula, se confirma una relación directa y estadísticamente significativa entre el uso del

forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la producción de cuyes. Esto evidencia que la implementación de FVH reduce los costos de alimentación y aumenta los márgenes de ganancia, comprobándose la hipótesis del primer objetivo específico.

#### ***4.1.8 Prueba de hipótesis específica 2, uso de FVH y eficiencia productiva en la crianza de cuyes***

Prueba de hipótesis específica, Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.

**Prueba de Hipótesis específica 2:** Uso de FVH en el crecimiento y la eficiencia productiva

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa entre el uso de FVH y eficiencia productiva.

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa entre el uso de FVH y eficiencia productiva.

Criterio de decisión:

- Si  $p \geq \alpha = 0,05$  se acepta H<sub>0</sub>.

- Si  $p < \alpha = 0,05$  se acepta H<sub>1</sub>.

**Tabla 21**

*Correlación entre el uso de FVH y eficiencia productiva en la crianza de cuyes*

Variabes	Rho de Spearman	Sig. (bilateral)	N	Interpretación
Uso del FVH y eficiencia productiva	0.933	0.000	35	Correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa

Nota:  $p < 0.01$  indica relación estadísticamente significativa (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en MINITAB 18.

Los resultados muestran un coeficiente rho de Spearman = 0.933, indicando una correlación positiva muy alta y significativa entre el uso del

forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva de los cuyes. Esto sugiere que un mayor uso del FVH favorece directamente el desarrollo, el peso y el rendimiento productivo de los animales.

**Tabla 22**

*Nivel de correlación del Rho de Spearman*

Valor de $\rho$	Significado
-1	relación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	relación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	relación negativa alta
-0.4 a -0.69	relación negativa moderada
-0.2 a -0.39	relación negativa baja
0 a -0.19	relación negativa muy baja
0	relación nula
0.0 a 0.19	relación positiva muy baja
0.2 a 0.39	relación positiva baja
0.4 a 0.69	relación positiva moderada
0.7 a 0.89	relación positiva alta
0.9 a 0.99	relación positiva muy alta
1	relación positiva grande y perfecta

Nota. Tabla de equivalencia para la interpretación del valor de correlación. Fuente: Metodología de la investigación, Hernández y otros (2014).

En la Tabla 23, se observa que el coeficiente de correlación rho de Spearman es 0.949, lo que evidencia una correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva de los cuyes.

#### **4.1.9 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación.**

***Objetivo específico 2: Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y eficiencia productiva en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta.***

**Hipótesis estadística:**

H<sub>0</sub>:  $\rho = 0$ . No existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y eficiencia productiva en la crianza de cuyes.

H<sub>1</sub>:  $\rho \neq 0$ . Sí existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y eficiencia productiva en la crianza de cuyes.

**Tabla 23**

*Matriz de correlaciones mostrando el coeficiente de correlación rho de Spearman entre forraje verde hidropónico y eficiencia productiva*

<b>Variabes relacionadas</b>	<b>rho de Spearman</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>N</b>	<b>Interpretación</b>
Uso del FVH vs eficiencia productiva	<b>0.933</b>	<b>0.000</b>	39	Correlación positiva muy alta y significativa

**Verificación de la distribución normal**

Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk a las variables Uso del forraje verde hidropónico (FVH) y eficiencia productiva. En ambos casos se obtuvo un valor de significancia  $p < 0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis de normalidad. En consecuencia, se utiliza un estadígrafo no paramétrico para el análisis de correlación (Rho de Spearman).

**Fórmulas utilizadas**

Coeficiente de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{[6 \cdot \sum(d^2)]}{[n \cdot (n^2 - 1)]}$$

Prueba t de Student para la significancia del coeficiente de correlación:

$$t = \frac{[\rho \cdot \sqrt{(n - 2)}]}{\sqrt{(1 - \rho^2)}}$$

**Sustitución de valores**

Datos del estudio:  $\rho = 0.933$ ;  $n = 35$

$$t = (0.933 \cdot \sqrt{(35 - 2)}) / \sqrt{(1 - 0.933^2)}$$

$$t = (0.933 \cdot \sqrt{33}) / \sqrt{(1 - 0.870489)}$$

$$t = (0.933 \cdot 5.774) / 0.36262$$

$$t = 14.78$$

### Decisión estadística

Grados de libertad:  $gl = n - 2 = 33$

Valor crítico de  $t$  ( $\alpha = 0.05$ ; bilateral):  $t_{tab} = \pm 2.034$

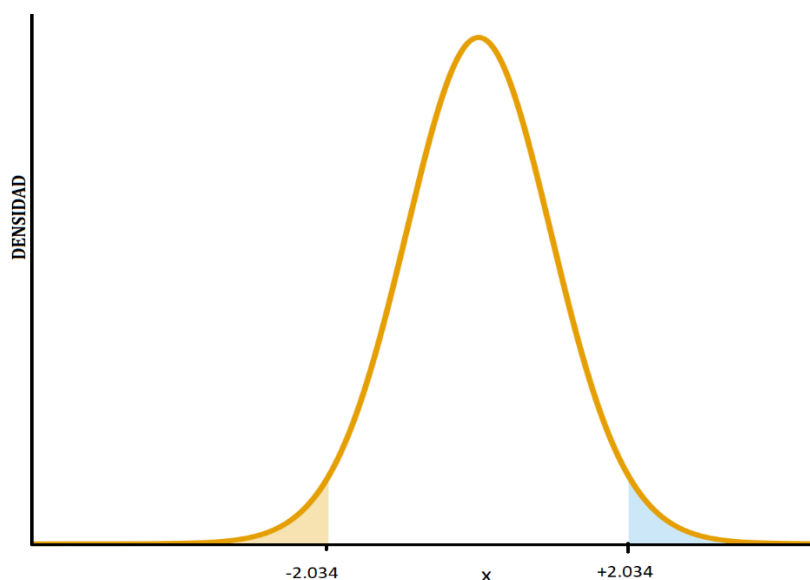
$$\text{Como } |t_{cal}| = 14.78 > |t_{tab}| = 2.034$$

se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Luego la función de densidad para las regiones de rechazo y aceptación está dada por el siguiente gráfico:

### Figura 14

*Función de densidad de distribución  $t$  de Student para prueba de hipótesis*



Nota: Campana de Gauss elaboración propia a partir de datos procesados en Minitab 18.

### Conclusión

Dado que el coeficiente de correlación de Spearman calculado ( $\rho = 0.903$ ) con significancia ( $p < 0.001$ ) demuestra que  $|\rho_{cal}|$  es mayor que  $|\rho_{tab}|$ , se rechaza

la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Esto confirma una relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva de los cuyes. Se valida así que el FVH favorece mayores ganancias de peso, una mejor conversión alimenticia y un mejor rendimiento productivo, quedando demostrada la hipótesis del segundo objetivo específico.

#### **4.1.10 Prueba de Hipótesis específica 3: Uso de FVH en la Condición sanitaria y mortalidad**

Prueba de hipótesis específica, Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la Condición sanitaria y mortalidad en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa entre el uso de FVH en la Condición sanitaria y mortalidad.

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa entre el uso de FVH en la Condición sanitaria y mortalidad

Criterio de decisión:

- Si  $p \geq \alpha = 0,05$  se acepta H<sub>0</sub>.

- Si  $p < \alpha = 0,05$  se acepta H<sub>1</sub>.

**Tabla 24**

*Correlación entre el uso de FVH y la Condición sanitaria mortalidad en la crianza de cuyes*

Variables relacionadas	Rho de Spearman	Sig. (bilateral)	N	Interpretación
Uso del FVH y condición sanitaria/mortalidad	0.919	0.000	39	Correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa

Nota:  $p < 0.01$  indica relación estadísticamente significativa (bilateral) Fuente: Elaboración propia con datos procesados en MINITAB 18.

El coeficiente rho de Spearman = 0.919 indica una correlación positiva muy alta y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la Condición sanitaria y mortalidad de los cuyes. Esto demuestra que un mayor uso del FVH contribuye a una mejor salud animal y a una reducción en la mortalidad, reflejando su efecto positivo en la eficiencia sanitaria del sistema de crianza.

**Tabla 25**

*Nivel de correlación del Rho de Spearman*

Valor de $\rho$	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
0 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.0 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Nota. Tabla de equivalencia para la interpretación del valor de correlación.

Fuente: Metodología de la investigación, Hernández y otros (2014).

En la Tabla 26, se observa que el coeficiente de correlación rho de Spearman es 0.919, una correlación positiva muy alta y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la Condición sanitaria y mortalidad de los cuyes.

#### **4.1.11 Prueba de hipótesis para la significancia del coeficiente de correlación.**

*Objetivo específico 3: Determinar la relación entre el uso del forraje*

*verde hidropónico y Condición sanitaria y mortalidad en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) en pequeños productores del distrito de Huanta.*

**Hipótesis estadística:**

H<sub>0</sub>:  $\rho = 0$ . No existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y Condición sanitaria y mortalidad en la crianza de cuyes.

H<sub>1</sub>:  $\rho \neq 0$ . Sí existe relación significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y Condición sanitaria y mortalidad en la crianza de cuyes.

**Tabla 26**

*Matriz de correlaciones mostrando el coeficiente de correlación rho de Spearman entre forraje verde hidropónico y eficiencia productiva*

<b>Variables relacionadas</b>	<b>rho de Spearman</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>N</b>	<b>Interpretación</b>
Uso del FVH vs Condición sanitaria y mortalidad	<b>0.919</b>	<b>0.000</b>	39	Correlación positiva muy alta y significativa

**Verificación de la distribución normal**

Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk a las variables Uso del forraje verde hidropónico (FVH) y eficiencia productiva. En ambos casos se obtuvo un valor de significancia  $p < 0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis de normalidad. En consecuencia, se utiliza un estadígrafo no paramétrico para el análisis de correlación (Rho de Spearman).

**Fórmulas utilizadas**

Coefficiente de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{[6 \cdot \sum(d^2)]}{[n \cdot (n^2 - 1)]}$$

Prueba t de Student para la significancia del coeficiente de correlación:

$$t = \frac{[\rho \cdot \sqrt{(n - 2)}]}{\sqrt{(1 - \rho^2)}}$$

**Sustitución de valores**

Datos del estudio:  $\rho = 0.919$ ;  $n = 39$

$$t = (0.919 \cdot \sqrt{(39 - 2)}) / \sqrt{(1 - 0.919^2)}$$

$$t = (0.919 \cdot \sqrt{37}) / \sqrt{(1 - 0.844561)}$$

$$t = (0.919 \cdot 6.082) / 0.37984$$

$$t = 14.73$$

### Decisión estadística

Grados de libertad:  $gl = n - 2 = 37$

Valor crítico de  $t$  ( $\alpha = 0.05$ ; bilateral):  $t_{\text{tab}} = \pm 2.026$

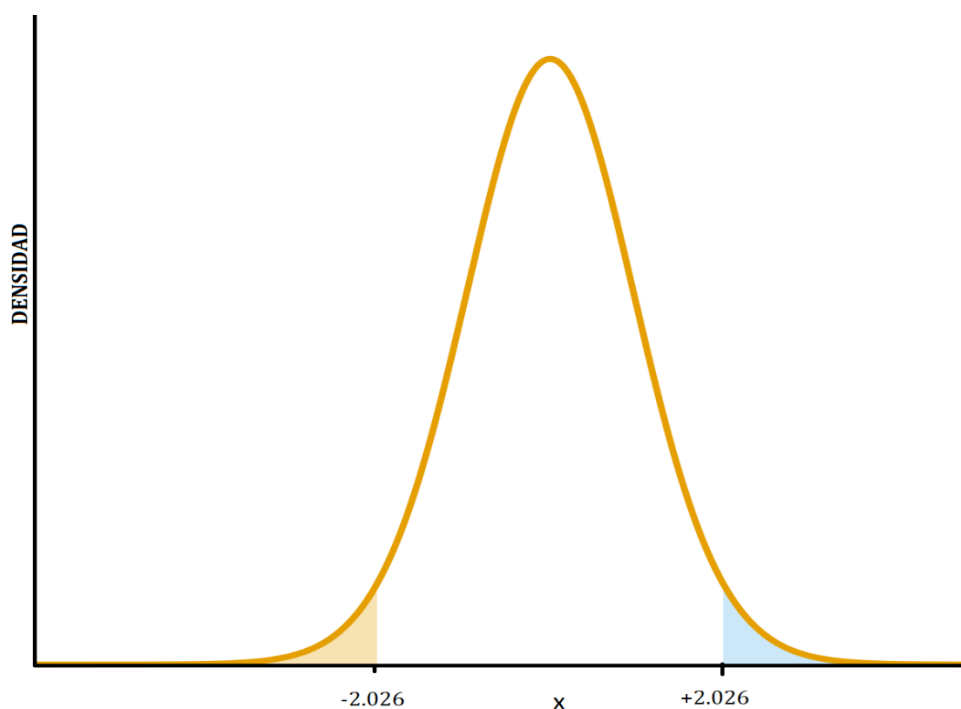
$$\text{Como } |t_{\text{cal}}| = 14.73 > |t_{\text{tab}}| = 2.026$$

se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Luego la función de densidad para las regiones de rechazo y aceptación está dada por el siguiente gráfico:

### Figura 15

*Función de densidad de distribución  $t$  de Student para prueba de hipótesis*



Nota: Campana de Gauss elaboración propia a partir de datos procesados en Minitab 18.

## Conclusión

Dado que el coeficiente de correlación de Spearman obtenido ( $\rho = 0.865$ ) con un nivel de significancia ( $p < 0.001$ ) permite rechazar la hipótesis nula, se confirma una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la condición sanitaria y mortalidad de los cuyes. Esto significa que la implementación del FVH mejora el estado de salud, reduce la incidencia de enfermedades y disminuye la mortalidad, comprobándose la hipótesis del tercer objetivo específico.

## 4.2 Discusión

El análisis correlacional general entre el uso del forraje verde hidropónico (FVH) y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) mostró una correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa ( $\rho = 0.949$ ;  $p < 0.001$ ), lo cual confirma la hipótesis principal del estudio. Este resultado evidencia que el incremento en el uso del FVH contribuye directamente a optimizar los costos de alimentación, mejorar los ingresos y elevar la rentabilidad neta de los pequeños productores de Huanta. Estos hallazgos concuerdan con los resultados obtenidos por Mahesh et al. (2024), quienes reportaron que el uso de FVH incrementó la productividad animal y redujo el consumo de agua hasta en un 80 %. De manera similar, Caicedo et al. (2021) en Ecuador demostraron que la suplementación con FVH redujo los costos de alimentación en 20 % y mejoró la ganancia de peso en monogástricos, resultados coincidentes con la tendencia observada en esta investigación. Asimismo, Medina (2023) en Huaraz encontró que la incorporación del FVH en la crianza de cuyes redujo los costos directos hasta en 35 % y elevó los márgenes de beneficio en 25 %, evidenciando que la tecnología hidropónica genera impactos positivos en la eficiencia económica de los

sistemas familiares. En el contexto local, los productores de Huanta reflejan una tendencia similar: el 74.4 % de los encuestados manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el uso del FVH mejora sus ingresos, confirmando la percepción favorable y la adopción tecnológica efectiva en la zona.

La Relación entre el uso del FVH y los costos e ingresos de acuerdo con la Tabla 16, el coeficiente rho de Spearman fue 0.949 ( $p < 0.01$ ), lo que refleja una correlación positiva muy alta y significativa entre el uso del FVH y los costos e ingresos derivados de la crianza de cuyes. Este resultado sugiere que los productores que aplican de manera continua el FVH logran reducir costos de alimentación en más del 30 % y mejorar su margen neto. En comparación con estudios previos, Quirós y Villalobos (2022) en Costa Rica evidenciaron una reducción del 22 % en el costo unitario de alimentación y un incremento del 18 % en la productividad láctea con el uso del FVH. En el caso peruano, García et al. (2025) reportaron una disminución de 40 % en costos de alimentación y un aumento del 60 % en la viabilidad económica en sistemas familiares que adoptaron el FVH, hallazgos consistentes con la presente investigación. Estos resultados respaldan la afirmación de que la adopción del FVH incide significativamente en la eficiencia económica al disminuir los costos variables y aumentar los ingresos netos, consolidando la sostenibilidad financiera de los pequeños productores.

En cuanto a la relación entre el uso del FVH y la eficiencia productiva, en la Tabla 17, se obtuvo un coeficiente de  $\rho = 0.933$  ( $p < 0.01$ ), lo que evidencia una correlación positiva muy alta entre el uso del FVH y los indicadores de crecimiento y eficiencia productiva. El 82 % de los productores encuestados indicó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el FVH mejora el peso final y la conversión alimenticia de sus animales. Este resultado coincide con el estudio de Condori et al. (2024) en Bolivia, quienes

demonstraron que el uso de FVH de maíz y cebada incrementó el peso final de los cuyes en hasta 25 % respecto a los sistemas convencionales. De manera similar, Bekuma (2019) señaló que el FVH mejora la digestibilidad y favorece una conversión alimenticia más eficiente en especies menores. El presente estudio corrobora dichos hallazgos, al demostrar que la eficiencia productiva de los cuyes aumenta proporcionalmente al uso del FVH, reduciendo los tiempos de engorde y optimizando los recursos alimentarios disponibles en las unidades familiares.

En cuanto a la relación entre el uso del FVH y la condición sanitaria y mortalidad, la tabla 19 mostró un coeficiente rho de Spearman = 0.919 ( $p < 0.01$ ), indicando una correlación positiva muy alta y significativa entre el uso del FVH y la condición sanitaria y mortalidad. El 79.5 % de los encuestados afirmó que el FVH mejora el estado de salud de los animales, reduce enfermedades y disminuye la mortalidad. Estos resultados concuerdan con Argota-Pérez et al. (2023), quienes evidenciaron que el FVH mejora el bienestar animal y reduce la incidencia de enfermedades infecciosas en sistemas tropicales.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran la existencia de una relación positiva muy alta y estadísticamente significativa ( $\rho = 0.949$ ;  $p < 0.01$ ) entre el uso del forraje verde hidropónico (FVH) y la rentabilidad en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) en los pequeños productores del distrito de Huanta. Esto evidencia que una mayor implementación y manejo del FVH contribuye directamente al incremento de los ingresos, la reducción de costos de alimentación y la mejora del rendimiento económico de la producción. Los resultados coinciden con los hallazgos de Pérez et al. (2021) y Ramírez & Gutiérrez (2019), quienes reportaron que el uso de sistemas hidropónicos mejora significativamente la eficiencia alimenticia y la productividad en la ganadería menor.

En cuanto a Costos, ingresos y beneficio neto, se identificó una correlación positiva muy alta ( $\rho = 0.949$ ;  $p < 0.01$ ) entre el uso del FVH y la dimensión costos, ingresos y beneficio neto, lo que indica que la adopción de esta tecnología reduce los costos operativos y optimiza los márgenes de ganancia de los productores. Este resultado es congruente con los estudios de Huamán et al. (2020) y Cruz et al. (2022), quienes demostraron que el forraje verde hidropónico permite una alimentación más económica y sostenida, incrementando la rentabilidad neta en unidades familiares de producción animal.

En cuanto a la eficiencia productiva la correlación obtenida ( $\rho = 0.933$ ;  $p < 0.01$ ) confirma que el uso intensivo del FVH favorece la eficiencia productiva de los cuyes, reflejado en mejores tasas de conversión alimenticia y mayor peso promedio al sacrificio. Estos resultados se alinean con lo reportado por López et al. (2020) y Gonzales & Rivera (2021), quienes destacan que el FVH aporta un

perfil nutricional balanceado y mejora la digestibilidad del alimento, generando un impacto directo en el desarrollo corporal y la productividad animal.

En cuanto a la condición sanitaria y mortalidad, se evidenció una correlación positiva muy alta ( $\rho = 0.919$ ;  $p < 0.01$ ) entre el uso del FVH y la condición sanitaria y mortalidad, demostrando que una alimentación hidropónica mejora el estado fisiológico y reduce las tasas de enfermedad y mortalidad en los cuyes. Este hallazgo concuerda con los resultados de Rojas et al. (2022) y Calle et al. (2021), quienes señalaron que el FVH, al ser un alimento fresco, libre de contaminantes y de alta calidad nutritiva, contribuye significativamente al bienestar animal y a la sostenibilidad sanitaria de los sistemas de producción.

## CAPITULO VI

### RECOMENDACIONES

- A los productores de cuyes se debe incorporar de manera progresiva el forraje verde hidropónico (FVH) en sus sistemas de alimentación, priorizando su uso en combinación con prácticas de manejo técnico eficiente para optimizar la rentabilidad. Capacitarse en la producción, conservación y uso del FVH para reducir costos y mejorar el beneficio neto.
- A los socios de las asociaciones de productores deben gestionar programas de capacitación técnica enfocados en la producción y uso del FVH, así como en técnicas de manejo productivo y sanitario. Implementar estrategias de compra conjunta de insumos y venta asociativa para mejorar los márgenes de ganancia y la competitividad en el mercado.
- A los operadores de las instituciones públicas y privadas, deben promover programas de apoyo e inversión para la instalación de módulos de producción de FVH en comunidades productoras de cuyes. Facilitar el acceso a financiamiento y asistencia técnica que permitan a los productores mejorar su eficiencia productiva y la calidad sanitaria de sus animales.
- A los investigadores de entidades de investigación y universidades deben fomentar estudios orientados a evaluar nuevas especies y variedades de FVH adaptadas a las condiciones locales, con el fin de diversificar y optimizar la alimentación de los cuyes. Desarrollar proyectos de extensión que acerquen los avances técnicos a los pequeños productores.

## CAPITULO VII

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima. <https://n9.cl/22fx0>
- Atau Rojas, L. A. (2020). *Índices reproductivos de cuyes (Cavia porcellus) mejorados utilizando dos tipos de alimentación, Ayacucho 2019* [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://acortar.link/8ZO9aE>
- Ávalos Cruz, A., & Puma Quispe, D. (2019). *Financiamiento y su influencia en la rentabilidad financiera de los productores de cuyes del distrito San Jerónimo – Cusco, periodo 2019* [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <https://acortar.link/sIe6DD>
- Birgi, J. A., Gargaglione, V. B., & Utrilla, V. (2018). *El forraje verde hidropónico como una alternativa productiva en Patagonia Sur: Productividad y calidad nutricional de dos variedades de cebada (Hordeum vulgare)*. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)*, 1–8. <https://core.ac.uk/download/322799188.pdf>
- Brealey Myers, A. (2010). *Principios de finanzas corporativas* (J. Mares Chacón, Ed.; 9.<sup>a</sup> ed.). <https://acortar.link/HYWMRk>
- Cando Morán, J. F. (2021). *Efecto de los alimentos germinados para cuyes, Cantón Chaco, provincia de Napo* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://acortar.link/B9KSxT>
- Carbajal Zuñiga, D. A., & Corimanya Fernández, Y. (2018). *Alimentación de cuyes en la etapa de recría con harina de sangre en la granja de la Central de Asociaciones de Productores Agropecuarios Nación Wanka - Junín* [Tesis de grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <https://acortar.link/Ls4LnN>
- Cañadas de la Feria, M., & Sánchez-Bruno, C. (2008). *Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión*. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 6(1), 1–17. <https://acortar.link/1o0yuj>
- Castrillón Velásquez, D. (2019). *Estudio de viabilidad financiera de los cultivos hidropónicos en el Oriente Antioqueño* [Tesis de grado, Universidad EIA]. <https://acortar.link/7ZH4fB>
- ceupe.com. (s. f.). *¿Qué es la rentabilidad económica?* Recuperado el 14 de febrero de 2024, de <https://acortar.link/M63ZqS>

- Chauca Francia, L. (2023). *Desarrollo del mejoramiento genético en cuyes en el Perú: Formación de nuevas razas*. *Anales Científicos*, 83(2), 109–125. <https://doi.org/10.21704/ac.v83i2.1879>
- Chirinos, O., Muro Mesones, K., Concha, W., Otiniano, J., Quezada, J. C., & Ríos, V. (2008). *Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño*. ESAN Ediciones. <https://acortar.link/uu4jrg>
- Eduardo Retis, M. (2014). *Inclusión de harina de granos de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) extrusada en raciones de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en las fases de crecimiento y acabado* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://acortar.link/XNuMbl>
- Elmulthum, M. A., et al. (2023). *Eficiencia en el uso del agua y evaluación económica de los sistemas de cultivo hidropónico frente a los convencionales para la producción de forraje verde en Arabia Saudita*. *Sustainability*, 15(1), 822. <https://acortar.link/JZ8oX5>
- García, L., & Torres, J. (2021). *Técnicas de producción de forraje verde hidropónico para la alimentación animal*. *Revista Agropecuaria Andina*, 12(2), 45–58. <https://acortar.link/uu4jrg>
- García Crisanto, A. S., Flores Rodríguez, L. A., García Nima, E. J., & Estrada Riofrío, H. del S. (2025). *Producción artesanal y viabilidad económica del forraje hidropónico en la agricultura familiar peruana*. *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(Especial 13), 592–608. <https://acortar.link/uu4jrg>
- Gómez Hoyos, A. L. (2020). *Análisis de la eficiencia productiva y económica del uso de forrajes, concentrado y bloque nutricional en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)* [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <https://acortar.link/Y5M7cW>
- Guevara Vásquez, J. E. (2009). *Enriquecimiento de la carne de cuy con ácidos grasos omega-3 mediante la suplementación de las dietas con aceite de pescado y semillas de sacha inchi* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://acortar.link/fgYoSq>
- Guerra León, C. R. (2009). *Manual técnico de crianza de cuyes: Potenciando capacidades para el desarrollo sostenible de Chetilla y Magdalena – Cajamarca*. CEDEPAS Norte. <https://acortar.link/UfKYhR>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw Hill Education. <https://n9.cl/2pz9>
- INFOBAE. (2023, abril 5). *INS destaca valor nutricional de la carne de cuy y recomienda su consumo para prevenir enfermedades*. <https://acortar.link/Qp4inf>
- INIA. (2015). *Crianza tecnificada de cuyes*. Instituto Nacional de Innovación Agraria. <https://acortar.link/3l1Zk5>
- INIA. (2020). *Manual de crianza de cuyes* (Vol. 1). Ministerio de Agricultura y Riego. <https://acortar.link/8WxdvZ>
- INIA. (2021). *Manejo reproductivo en la crianza de cuyes*. <https://acortar.link/bsJaaF>
- Jorge Aquino, Y. W., & Romero Cierito, N. (2017). *Efecto del uso de forraje verde hidropónico de tres especies forrajeras en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) línea Perú en condiciones de galpón del Centro de Investigación Frutícola – Olerícola, UNHEVAL – Huánuco* [Tesis de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/2867>
- Lazo Pozo, L. C. (2023). *Producción de biomasa y calidad nutritiva del forraje verde hidropónico de Zea mays (maíz) a diferentes edades de cosecha, en Tingo María* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2394>
- Li, Y., Zhang, L., Chen, X., & Zhao, H. (2024). *Forrajes hidropónicos como alimentos alternativos para reducir las emisiones de metano ruminal en rumiantes*. *Journal of Dairy Science*. <https://acortar.link/bsJaaF>
- Mamani Cuba, L. (2017). *Caracterización económica de la crianza de cuyes de la red distrital de criadores de cuy en la microcuenca del distrito de Pitumarca – Canchis – Cusco* [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <https://acortar.link/rSo400>
- Medina Paredes, Y. S. (2023). *Forraje verde hidropónico en la producción de carne de cuy para incrementar la rentabilidad de los pequeños productores de Huaraz* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/6065>
- Mija Camargo, L. A. (2019). *Implementación del modelo de análisis de sensibilidad para determinar perfiles financieros de los estudiantes de posgrado utilizando Business Intelligence* [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://acortar.link/sEwG3J>

- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2023). *Cadena productiva de cuy*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://acortar.link/xs3NDC>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (s. f.). *Buenas prácticas pecuarias en la crianza comercial de cuyes*. <https://acortar.link/jXk96a>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s. f.). *Cadenas productivas*. <https://acortar.link/nfU1WN>
- Ortiz Oblitas, P., Florián Alcántara, A., Estela Manrique, J., Rivera Jacinto, M., Hobán Vergara, C., & Murga Moreno, C. (2021). *Caracterización de la crianza de cuyes en tres provincias de la región Cajamarca, Perú*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20019>
- Pastorelli, G., Bianchi, M., & Rossi, F. (2024). *Forrajes hidropónicos para la producción ganadera: una revisión*. *Annals of Animal Science*. <https://doi.org/10.2478/aoas-2023-0075>
- Pérez Poma, M., & Quispe Ticona, L. (2021). *Evaluación socioeconómica del uso de forraje verde hidropónico en la alimentación de animales menores en comunidades altoandinas*. *Revista de Investigación Agropecuaria y Desarrollo Rural*, 5(2), 44–58. <https://doi.org/10.33326/riadr.2021.v5n2.1045>
- Pomboza-Tamaquiza, C. Y., et al. (2016). *Crianza de cuyes en unidades familiares de la sierra peruana* [Informe técnico]. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). <https://tesis.unmsm.edu.pe/00.15684>
- Quero Virla, M. (2010). *Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach*. *Telos*, 12(2), 248–252. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>
- Quirós Badilla, D. F., & Villalobos Ramos, V. (2022). *Costo y efecto de la suplementación con forraje verde hidropónico: estudio de caso*. *e-Agronegocios*, 8(1), 1–18. <https://doi.org/10.18845/ea.v8i1.5596>
- Salvatierra Cáceres, W. R., & Palomino Conde, W. U. (2024). *Evaluación económica de un sistema de producción familiar comercial de cuyes – Ayacucho 2023* [Trabajo de investigación, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://acortar.link/C9iyCg>
- Sobur, K. A., Ghosh, P. P., Haq, M. E., Pranto, R. A., Thasin, A., Hossen, M., & Rahman, Z. (2025). *Forraje hidropónico: una solución sostenible para mejorar la nutrición y productividad del ganado*. *Journal of Aquatic Research and Sustainability*, 2(2), 30–35. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.15684>

- Torres Leandro, J. D. (2021). *Fiabilidad de las escalas: interpretación y limitaciones del Alfa de Cronbach*. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 2(63), 17–28. <https://www.researchgate.net/publication/350589592>
- Van Dalen Luna, P. D. (2020). *El uso y la importancia del cuy en las sociedades andinas a partir de las evidencias en la provincia de Huaral* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15684>
- Vinuésa, R. (2016). *Tema 8 — Correlación: teoría y práctica*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://acortar.link/AtCRNP>
- Yanchaliquín Taris, J. W. (2022). *Efecto de forrajes hidropónicos en la alimentación de cuyes* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://acortar.link/zT7LA9>
- Zambrano, D., Pérez, R., & Chunga, E. (2020). *Evaluación del rendimiento de forraje hidropónico en la alimentación de cuyes*. *Revista Científica Agroindustrial*, 5(1), 34–42. <https://acortar.link/zT7LA9>

**ANEXO 1****MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TÍTULO: "ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES ( <i>Cavia porcellus</i> ) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA"				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODOLÓGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis de investigación	Variable Dependiente	
¿Qué relación existe entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> ) en pequeños productores del distrito de Huanta?	Determinar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> ) en pequeños productores del distrito de Huanta.	Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la rentabilidad en la crianza de cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> ) en pequeños productores del distrito de Huanta	Y: Rentabilidad de los pequeños productores de cuyes	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nivel de investigación: Descriptivo-Correlacional</li> <li>● Diseño de investigación: No experimental</li> <li>● Población: Pequeños productores dedicados a la crianza de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en el distrito de Huanta.</li> <li>● Muestra: Muestreo estratificado utilizando una asignación proporcional al</li> </ul>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Independiente	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué relación existe entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la producción de cuyes?</li> <li>• ¿Existe relación entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia en la producción de cuyes?</li> <li>• ¿Qué grado de relación existe entre el uso del forraje verde hidropónico y la Condición sanitaria y mortalidad y de mortalidad de los cuyes?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la producción de cuyes.</li> <li>• Determinar la correlación entre el manejo del forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva de los cuyes.</li> <li>• Evaluar la relación entre el uso del forraje verde hidropónico y las condiciones sanitarias de los cuyes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y los costos, ingresos y beneficio neto en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.</li> <li>• Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la eficiencia productiva en la crianza de cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.</li> <li>• Existe una relación directa y significativa entre el uso del forraje verde hidropónico y la Condición sanitaria y mortalidad los cuyes en pequeños productores del distrito de Huanta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• X: Uso del forraje verde hidropónico (FVH)</li> <li>• Tipo de forraje utilizado.</li> <li>• Frecuencia de uso.</li> <li>• Área cultivada y disponibilidad.</li> <li>• Dimensiones:</li> <li>• Implementación y manejo del FVH</li> <li>• Indicador: Área destinada al FVH (m<sup>2</sup>).</li> <li>• Indicador: Frecuencia de suministro en la dieta de los cuyes.</li> <li>• Indicador: Método de producción del FVH..</li> </ul>	<p>tamaño de cada estrato poblacional, obteniéndose 39 encuestas como muestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica: Se empleó la técnica de la encuesta, mediante la aplicación de cuestionarios estructurados con preguntas cerradas.</li> <li>• Instrumento: Las encuestas aplicadas a los pequeños productores de cuyes representan la fuente principal de recolección de datos.</li> </ul>
--	---	---	--	---

**ANEXO 2**  
**CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO**

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO – DISTRITO DE HUANTA (PRUEBA PILOTO, n = 25)											
V1: USO DEL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO											
Encuestado	Lugar (sector)	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10
P1	Ñahuinpuquio (4)	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2
P2	Ñahuinpuquio (4)	4	3	5	3	3	3	3	2	3	3
P3	Ñahuinpuquio (4)	4	4	3	3	3	2	4	3	4	5
P4	Ñahuinpuquio (4)	4	3	4	4	5	3	5	3	3	3
P5	Quinrapa (3)	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3
P6	Quinrapa (3)	2	1	2	2	3	3	3	1	1	2
P7	Quinrapa (3)	4	3	5	4	4	4	4	3	5	5
P8	Huanta (3)	2	2	3	2	1	3	4	2	3	1
P9	Huanta (3)	4	5	4	4	2	4	2	4	5	5
P10	Huanta (3)	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3
P11	Espíritu Santo (3)	5	3	5	4	3	4	4	3	3	4
P12	Espíritu Santo (3)	3	2	2	1	1	1	3	3	2	2
P13	Espíritu Santo (3)	3	2	3	3	4	4	3	5	2	3
P14	Maynay (8)	4	3	5	3	3	3	4	3	4	4
P15	Maynay (8)	2	4	4	3	3	3	4	3	3	4
P16	Maynay (8)	1	3	2	2	3	2	1	1	2	1
P17	Maynay (8)	1	5	4	4	3	1	2	3	2	2
P18	Maynay (8)	3	4	3	3	2	4	3	3	3	2
P19	Maynay (8)	3	5	3	3	2	3	1	4	2	3
P20	Maynay (8)	5	5	5	5	3	4	3	4	4	5
P21	Maynay (8)	2	3	2	2	1	3	3	3	3	2
P22	Pampa Chacra (4)	2	3	1	2	1	2	1	2	3	3
P23	Pampa Chacra (4)	3	4	5	3	3	3	3	4	4	3
P24	Pampa Chacra (4)	4	4	5	4	3	4	5	5	3	3
P25	Pampa Chacra (4)	4	2	3	3	2	3	1	2	2	3

**α de Cronbach**   
**(V1 total):**

Fórmula:  $\alpha = (k/(k-1)) \cdot (1 - \sum \text{Var}(\text{item}) / \text{Var}(\text{suma total}))$

### ANEXO 3

#### CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO – DISTRITO DE HUANTA (PRUEBA PILOTO, n = 25)																															
V2: RENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE CUYES																															
Encu esta do	Lugar (sector)	D1: Costos, ingresos y beneficio neto										D2: Crecimiento y eficiencia productiva										D3: Condición sanitaria y mortalidad									
		Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20	Ítem 21	Ítem 22	Ítem 23	Ítem 24	Ítem 25	Ítem 26	Ítem 27	Ítem 28	Ítem 29	Ítem 30
P1	Ñahuinpuquio (4)	2	2	5	3	3	2	4	2	5	4	5	5	4	5	3	4	3	5	4	4	3	3	3	3	5	3	4	4	3	
P2	Ñahuinpuquio (4)	3	4	3	2	2	2	2	4	3	4	2	3	5	1	2	2	3	3	4	4	3	3	1	3	1	4	1	3	3	2
P3	Ñahuinpuquio (4)	5	2	5	3	3	1	2	3	2	2	1	3	2	5	2	3	3	3	3	1	2	2	1	3	3	1	3	4	3	3
P4	Ñahuinpuquio (4)	4	4	3	3	3	4	3	1	4	3	3	3	4	3	3	4	3	2	1	4	5	1	2	2	4	3	2	3	4	3
P5	Quinrapa (3)	4	5	3	3	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	3	4	3	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4
P6	Quinrapa (3)	4	3	3	1	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
P7	Quinrapa (3)	3	1	2	3	3	2	1	1	2	1	3	1	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	3	3
P8	Huanza (3)	3	3	5	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	3	4	4
P9	Huanza (3)	3	3	2	3	2	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	1	4	3	3	3	3	3	2	3	1	
P10	Huanza (3)	2	1	2	3	3	2	1	2	3	2	3	1	3	1	2	2	3	3	2	1	4	3	2	3	1	3	3	3	2	2
P11	Espíritu Santo (3)	1	3	3	3	4	4	2	3	1	3	3	3	2	3	4	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2
P12	Espíritu Santo (3)	3	3	3	1	2	5	3	3	3	2	2	3	3	1	5	2	2	1	1	3	3	1	1	1	4	2	3	3	4	3
P13	Espíritu Santo (3)	3	3	5	4	4	5	4	4	3	3	3	3	5	4	4	3	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	3	3	5	3
P14	Maynay (8)	3	2	4	4	3	3	2	5	3	4	5	3	2	4	4	5	3	4	2	4	5	5	3	3	4	3	3	4	3	3
P15	Maynay (8)	3	2	4	4	3	3	3	1	4	4	2	3	3	4	3	4	3	1	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	1	2
P16	Maynay (8)	5	5	4	5	5	3	4	4	3	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	3	4
P17	Maynay (8)	4	4	3	4	5	4	3	2	3	3	5	3	3	3	2	4	2	4	3	1	3	3	1	4	5	3	3	3	3	4
P18	Maynay (8)	1	2	5	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2	3	4	3	3	2	2	3	2	3	2	4	3	3	3	3	3	2
P19	Maynay (8)	3	3	3	2	3	1	2	3	3	1	2	2	1	1	3	2	2	3	2	1	1	2	1	2	2	3	3	2	2	3
P20	Maynay (8)	2	1	1	2	1	1	2	2	3	3	2	2	1	2	1	2	3	2	1	2	2	1	2	3	3	3	2	3	1	4
P21	Maynay (8)	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	5	3	3	3	3	2	4	2	2	3	4	3	1	3	4	3	4	3	4
P22	Pampa Chacra (4)	3	2	1	2	3	2	1	3	3	2	1	2	1	3	1	2	3	2	2	1	3	1	2	1	3	2	3	1	2	1
P23	Pampa Chacra (4)	3	4	3	5	4	5	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	5	3	3	5	3	3	3	3	3	4	4
P24	Pampa Chacra (4)	3	3	4	3	3	3	4	4	5	4	4	5	5	3	4	5	2	5	4	4	3	5	3	3	5	4	3	3	2	4
P25	Pampa Chacra (4)	4	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	4	3	3	3	2	2	2	5	3	2	3	3	2	1	1	3	3	4	2

α de Cronbach (D1):	0.826
α de Cronbach (D2):	0.886
α de Cronbach (D3):	0.861
α de Cronbach (V2 total):	0.951

Fórmula:  $\alpha = (k/(k-1)) \cdot (1 - \sum \text{Var}(\text{ítem}) / \text{Var}(\text{suma total}))$

**ANEXO 4**

*Base de datos utilizada para el estudio “ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES (Cavia porcellus) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA”*

DATOS COMPLEMENTARIOS						Implementación y Manejo del Forraje									
PRODUCTOR	Sexo	Edad	Nivel educativo	Años de experiencia en crianza de cuyes	Número de cuyes actualmente en producción	Tipo de forraje adecuado	Suficiente producción forrajera	Alternancia de especies forrajeras	Forraje específicamente para cuyes	Cronograma de siembra y recolección	Uso de abonos o fertilizantes	Espacios para almacenar forraje	Riego regular	Inspección de plagas o enfermedades	Proporción del forraje en dieta
1	M	1	3	2	100	3	5	5	3	3	5	4	3	4	4
2	H	2	4	4	50	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5
3	H	3	2	15	142	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
4	M	3	2	20	78	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	M	3	2	13	100	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4
6	M	3	3	10	400	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1
7	H	3	3	15	400	4	4	4	2	4	4	2	4	2	3
8	H	4	2	20	115	4	3	2	4	2	3	2	4	4	3
9	M	2	2	8	130	2	4	3	4	4	2	4	2	4	3
10	M	2	2	12	89	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4
11	H	3	2	10	200	5	5	4	4	3	5	5	5	3	3
12	H	3	3	8	300	3	2	4	4	2	4	4	2	2	4
13	H	3	3	7	120	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5
14	H	4	2	12	200	2	2	3	2	3	1	3	2	1	1
15	H	2	2	13	200	3	5	4	3	3	3	5	5	4	5
16	H	2	2	15	150	1	2	1	1	3	2	3	3	2	1
17	H	3	2	2	78	3	4	3	4	4	5	4	5	3	3
18	M	3	2	4	100	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4
19	H	3	2	15	400	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2
20	H	3	3	20	400	5	3	5	4	3	4	4	4	5	5
21	M	3	3	13	115	1	1	3	2	1	3	3	3	2	3
22	M	4	2	10	130	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4
23	M	2	2	15	89	3	4	5	5	4	4	5	5	4	3
24	H	2	2	20	200	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
25	H	3	2	8	300	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2
26	M	2	2	12	120	3	2	4	2	2	3	3	3	3	3
27	M	3	2	10	89	4	2	2	2	2	3	2	4	4	2
28	H	3	2	12	200	1	3	3	2	3	2	2	2	2	2
29	H	3	2	10	300	3	5	4	5	5	4	3	4	3	5
30	H	3	3	8	120	3	3	3	5	5	3	3	4	3	4
31	H	3	3	7	200	2	3	4	2	2	2	2	3	2	4
32	H	2	2	12	200	5	3	5	3	3	5	3	5	4	3
33	M	3	2	13	150	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5
34	H	3	2	15	78	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2
35	H	3	2	2	100	3	4	2	3	4	3	4	3	2	2
36	M	2	2	12	200	5	3	5	3	3	5	3	5	4	3
37	M	3	2	13	150	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5
38	M	3	2	15	78	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2
39	H	3	2	2	100	3	4	2	3	4	3	4	3	2	2

DATOS COMPLEMENTARIOS						II. Costos, Ingresos y Beneficio Neto									
	Sexo	Edad	Nivel educativo	Años de experiencia en crianza de cuyes	Número de cuyes actualmente en producción	Control de gastos detallado	Costo por unidad conocida	Ingresos cubren costos	Utilidades satisfactorias	Ingresos constantes	Incremento de ingresos	Acceso a mercados valorados	Financiamiento o apoyos	Inversiones periódicas	
PRODUCTOR															
1	M	1	3	2	100	4	5	3	3	3	4	4	5	5	
2	H	2	2	4	50	5	5	5	5	5	5	4	5	5	
3	H	3	2	15	142	2	3	3	3	3	2	3	3	4	
4	M	3	2	20	78	5	4	4	4	4	5	5	4	5	
5	M	3	2	13	100	5	5	4	5	5	5	5	4	5	
6	M	3	3	10	400	2	3	2	1	2	1	2	3	3	
7	H	3	3	15	400	2	2	3	3	2	4	3	3	3	
8	H	4	2	20	115	2	2	2	2	4	4	2	3	2	
9	M	2	2	8	130	4	3	4	2	3	2	2	3	2	
10	M	2	2	12	89	4	5	5	5	4	5	5	4	5	
11	H	3	2	10	200	4	4	3	5	4	4	4	3	4	
12	H	3	3	8	300	3	3	4	3	2	2	2	4	3	
13	H	3	3	7	120	5	5	5	4	4	4	5	5	4	
14	H	4	2	12	200	1	1	2	3	1	1	3	2	2	
15	H	2	2	13	200	5	4	5	5	3	4	3	4	4	
16	H	2	2	15	150	2	2	3	1	3	2	1	2	1	
17	H	3	2	2	78	3	3	3	3	3	4	3	3	5	
18	M	3	2	4	100	5	5	4	5	5	5	4	4	5	
19	H	3	2	15	400	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
20	H	3	3	20	400	3	5	5	3	3	3	5	3	5	
21	M	3	3	13	115	3	3	2	3	1	1	3	1	3	
22	M	4	2	10	130	4	5	4	5	4	4	5	5	5	
23	M	2	2	15	89	5	4	3	5	5	3	5	5	4	
24	H	2	2	20	200	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
25	H	3	2	8	300	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
26	M	2	2	12	120	2	2	3	2	4	4	2	2	3	
27	M	3	2	10	89	4	2	3	4	4	3	3	4	4	
28	H	3	2	12	200	3	1	1	2	2	2	1	3	1	
29	H	3	2	10	300	3	5	3	4	3	5	3	3	3	
30	H	3	3	8	120	3	4	4	3	3	3	5	3	4	
31	H	3	3	7	200	4	2	4	4	2	3	4	2	2	
32	H	2	2	12	200	5	5	3	3	4	4	5	5	3	
33	M	3	2	13	150	4	4	3	4	4	4	4	3	3	
34	H	3	2	15	78	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
35	H	3	2	2	100	4	2	3	3	4	2	4	2	3	
36	M	2	2	12	200	5	5	3	3	4	4	5	5	3	
37	M	3	2	13	150	4	4	3	4	4	4	4	3	3	
38	M	3	2	15	78	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
39	H	3	2	2	100	4	2	3	3	4	2	4	2	3	

DATOS COMPLEMENTARIOS						III. Crecimiento y Eficiencia Productiva									
PRODUCTOR	Sexo	Edad	Nivel educativo	Años de experiencia en crianza de cuyes	Número de cuyes actualmente en producción	Medición de peso	Registro de crías	Planificación de reproductores	Índices de fertilidad y natalidad	Peso ideal en plazo	Selección genética	Optimización de alimento	Ciclos productivos adecuados	Organización de empadres	Influencia de dieta en rendimiento
1	M	1	3	2	100	4	4	5	3	3	5	3	4	3	4
2	H	2	2	4	50	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5
3	H	3	2	15	142	2	2	2	3	2	4	4	2	2	4
4	M	3	2	20	78	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4
5	M	3	2	13	100	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5
6	M	3	3	10	400	1	3	1	1	2	1	1	2	3	3
7	H	3	3	15	400	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3
8	H	4	2	20	115	2	3	3	4	2	2	4	4	4	4
9	M	2	2	8	130	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3
10	M	2	2	12	89	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
11	H	3	2	10	200	4	3	5	4	5	4	5	3	3	3
12	H	3	3	8	300	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2
13	H	3	3	7	120	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
14	H	4	2	12	200	3	2	1	3	3	3	1	2	1	2
15	H	2	2	13	200	5	5	3	3	4	4	3	4	3	4
16	H	2	2	15	150	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1
17	H	3	2	2	78	5	3	4	3	5	3	4	5	4	5
18	M	3	2	4	100	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5
19	H	3	2	15	400	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
20	H	3	3	20	400	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3
21	M	3	3	13	115	2	2	2	3	3	3	1	3	1	2
22	M	4	2	10	130	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4
23	M	2	2	15	89	3	4	5	3	3	4	5	5	4	4
24	H	2	2	20	200	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
25	H	3	2	8	300	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	M	2	2	12	120	3	4	3	4	3	3	3	4	4	2
27	M	3	2	10	89	4	4	4	4	2	4	3	3	4	4
28	H	3	2	12	200	2	2	1	2	2	3	2	1	2	3
29	H	3	2	10	300	5	4	5	3	3	4	4	4	5	3
30	H	3	3	8	120	3	5	3	4	4	4	3	4	5	5
31	H	3	3	7	200	2	4	4	2	3	3	3	2	4	3
32	H	2	2	12	200	4	3	4	3	5	3	3	3	3	5
33	M	3	2	13	150	5	4	5	5	4	5	3	3	4	4
34	H	3	2	15	78	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1
35	H	3	2	2	100	4	2	2	3	3	4	2	2	2	4
36	M	2	2	12	200	4	3	4	3	5	3	3	3	3	5
37	M	3	2	13	150	5	4	5	5	4	5	3	3	4	4
38	M	3	2	15	78	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1
39	H	3	2	2	100	4	2	2	3	3	4	2	2	2	4

DATOS COMPLEMENTARIOS						IV. Condición Sanitaria y Mortalidad										
	Sexo	Edad	Nivel educativo	Años de experiencia en crianza de cuyes	Número de cuyes actualmente en producción	Controles sanitarios	Tratamientos antiparasitarios	Baja mortalidad	Apoyo técnico o veterinario	Análisis de causas de muerte	Observación regular de estado físico	Aislamiento de enfermos	Instalaciones higiénicas	Ausencia de brotes importantes	Inocuidad del producto final	
PRODUCTOR																
1	M	1	3	2	100	5	4	4	4	3	3	4	4	5	5	
2	H	2	2	4	50	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	
3	H	3	2	15	142	2	2	4	4	3	3	2	5	5	5	
4	M	3	2	20	78	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
5	M	3	2	13	100	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	
6	M	3	3	10	400	3	1	2	2	2	2	1	4	4	4	
7	H	3	3	15	400	3	3	2	4	4	2	4	4	4	4	
8	H	4	2	20	115	4	2	3	4	4	4	4	5	5	5	
9	M	2	2	8	130	2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	
10	M	2	2	12	89	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	
11	H	3	2	10	200	3	5	4	3	5	4	3	5	4	4	
12	H	3	3	8	300	3	2	3	4	4	2	3	5	4	4	
13	H	3	3	7	120	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	
14	H	4	2	12	200	1	3	1	1	1	2	1	4	4	4	
15	H	2	2	13	200	5	5	3	4	5	4	4	4	4	4	
16	H	2	2	15	150	2	3	1	3	3	3	3	4	4	4	
17	H	3	2	2	78	4	3	3	3	3	5	5	4	4	4	
18	M	3	2	4	100	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	
19	H	3	2	15	400	1	2	1	1	1	2	2	4	4	4	
20	H	3	3	20	400	4	3	3	3	3	4	5	4	4	4	
21	M	3	3	13	115	3	3	2	2	2	1	2	4	4	4	
22	M	4	2	10	130	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	
23	M	2	2	15	89	4	3	5	5	4	5	3	4	4	4	
24	H	2	2	20	200	2	2	2	2	1	1	1	4	3	3	
25	H	3	2	8	300	2	1	2	1	2	1	1	4	3	3	
26	M	2	2	12	120	2	3	4	4	3	4	3	4	3	3	
27	M	3	2	10	89	2	4	2	4	2	3	3	4	3	3	
28	H	3	2	12	200	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	
29	H	3	2	10	300	4	3	4	3	5	4	4	4	3	3	
30	H	3	3	8	120	5	4	5	3	4	5	3	4	3	3	
31	H	3	3	7	200	2	2	4	2	3	3	4	4	3	3	
32	H	2	2	12	200	3	3	4	5	3	5	4	4	3	3	
33	M	3	2	13	150	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	
34	H	3	2	15	78	1	1	1	2	1	2	1	4	3	3	
35	H	3	2	2	100	2	2	4	3	2	2	3	4	3	3	
36	M	2	2	12	200	3	3	4	5	3	5	4	4	3	3	
37	M	3	2	13	150	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	
38	M	3	2	15	78	1	1	1	2	1	2	1	4	3	3	
39	H	3	2	2	100	2	2	4	3	2	2	3	4	3	3	

**ANEXO 5**  
**JUICIO DE EXPERTOS**

**FICHA DE VALIDACIÓN**  
**INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

**DATOS GENERALES:**

Título de la Investigación: "ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA."

**ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN**

Indicadores	Criterios	Deficiente			Baja				Regular				Buena				Muy buena				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje propio																				
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables																				
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los indicadores																				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																				
8. COHERENCIA	Entre los ítems e indicadores																				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																				

PROMEDIO DE VALORACION

**BUENO**

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena d) Muy Buena

Nombres y Apellidos	DAVID EDEDA COVILLO	DNI	28274859
Título Profesional	INGENIERO AGRÓNOMO		
Especialidad	AGRONOMIA		
Grado Académico	BACHILLER		
Mención	AGRONOMIA		

Lugar y Fecha: Huanta, 13 de Mayo del 2025

  
 AGRIPECUARIANOS  
 INGENIERO AGRÓNOMO  
 CIP: 167491



## FICHA DE VALIDACIÓN

### INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

#### DATOS GENERALES:

Título de la Investigación: "ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA."

#### ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje propio															✓					
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables															✓					
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																	✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica															✓					
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los indicadores																	✓			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																	✓			
8. COHERENCIA	Entre los ítems e indicadores																			✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			✓	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																			✓	

#### PROMEDIO DE VALORACION

Muy Bueno

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena d) Muy Buena

Nombres y Apellidos	John W. Mendoza Cisneros	DNI	48173652
Título Profesional	INGENIERO AEROINDUSTRIAL		
Especialidad	AEROINDUSTRIAL		
Grado Académico	BOCHOLLER		
Mención	AEROINDUSTRIAL		

Lugar y Fecha: Huanta, 13 de mayo del 2025

  
 Ing. John W. Mendoza Cisneros  
 C. S. S.

**ANEXO 6**

*ENCUESTA CORRESPONDE A “ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA”*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS AGRONÓMICOS Y FORESTALES**

**ENCUESTA CORRESPONDE A “ANÁLISIS DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD EN LA CRIANZA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HUANTA”**

Estimado/a productor/a:

La presente encuesta tiene por finalidad recopilar información relevante sobre la producción de cuyes, con el objetivo de mejorar los procesos productivos, sanitarios y económicos en la crianza. Su participación es confidencial y muy valiosa para esta investigación.

**Datos Generales del Productor**

1. Sexo:  Hombre  Mujer

2. Edad:  18–32  33–45  46–65  >65

3. Nivel educativo:  Primaria  Secundaria  Técnica o superior

4. Años de experiencia en crianza de cuyes: \_\_\_\_\_

5. Número de cuyes actualmente en producción: \_\_\_\_\_

Por favor, marque una opción según su nivel de acuerdo con cada afirmación, utilizando la siguiente escala:

[ 1 ] Totalmente en desacuerdo [ 2 ] En desacuerdo [ 3 ] Ni de acuerdo ni en desacuerdo

[ 4 ] De acuerdo [ 5 ] Totalmente de acuerdo

**I. Implementación y Manejo del Forraje**

**1. El tipo de forraje que utilizo se ajusta a las necesidades alimenticias de mis cuyes.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**2. Cuento con suficiente producción forrajera durante todo el año.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**3. Alterno distintas especies forrajeras según disponibilidad estacional.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**4. Cosecha forraje específicamente destinado a la crianza de cuyes.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**5. Tengo un cronograma establecido para sembrar y recolectar el forraje.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**6. Aplico abonos o fertilizantes para mejorar el rendimiento del forraje.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**7. Dispongo de espacios adecuados para almacenar el forraje cosechado.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**8. Riego los cultivos forrajeros con regularidad.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**9. Inspecciono mis cultivos para detectar plagas o enfermedades.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**10. El forraje representa la mayor proporción en la dieta de mis animales.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**II. Costos, Ingresos y Beneficio Neto**

**1. Llevo un control detallado de los gastos en alimentación, salud y manejo.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**2. Conozco el costo de producción por unidad vendida.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**3. Los ingresos obtenidos cubren los costos invertidos en la producción.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**4. La actividad de crianza genera utilidades satisfactorias.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**5. Percibo ingresos constantes gracias a la venta de cuyes.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**6. Mis ingresos han aumentado respecto a años anteriores.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**7. Accedo a mercados o compradores que valoran mejor el producto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**8. He recibido financiamiento o apoyo para fortalecer mi producción.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

9. Realizo inversiones periódicas para mejorar las condiciones productivas.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

10. Diversifico mi actividad con otros productos o servicios agrícolas.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

### **III. Crecimiento y Eficiencia Productiva**

1. Mido el peso de los cuyes en diferentes etapas de su desarrollo.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

2. Registro la cantidad de crías obtenidas por cada hembra.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

3. Tengo planificado el número de reproductores activos.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**4. Mis animales muestran buenos índices de fertilidad y natalidad.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**5. El peso ideal de venta se alcanza en los plazos esperados.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**6. Selecciono a los animales con mejores características genéticas.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**7. Optimizo el alimento para mejorar la conversión alimenticia.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**8. Las hembras reproductoras mantienen ciclos productivos adecuados.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**9. Organizo empadres según cronograma técnico.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**10. La dieta influye directamente en el rendimiento productivo.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**IV. Condición Sanitaria y Mortalidad**

**1. Realizo controles sanitarios periódicos en mi producción.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**2. Aplico tratamientos antiparasitarios de forma preventiva.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**3. La mortalidad en mi granja es muy baja.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**4. Cuento con el apoyo de un técnico o veterinario.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

5. Analizo las causas cuando se presentan muertes inusuales.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

6. Observo regularmente el estado físico de los animales.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

7. Aíslo a los cuyes que presentan signos de enfermedad.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

8. Mis instalaciones permiten un adecuado manejo higiénico.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

9. No he tenido brotes importantes de enfermedades en el último año.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

10. El manejo posterior al faenado asegura la inocuidad del producto final.

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**ANEXO 7**  
**APLICACIÓN DE INSTRUMENTO**

*Encuesta en la comunidad de Maynay*



*Nota: Encuesta realizada a una productora de cuy (Cavia porcellus) acompañado por la tesista en la comunidad de Maynay.*

*Encuesta en la comunidad de Espiritu Santo*



*Nota: Encuesta realizada a una productora de cuy (Cavia porcellus) en el sector de Espiritu Santo*

*Encuesta en la comunidad de Ñahuinpuquipo*



*Nota: Encuesta realizada a una productora de cuy (Cavia porcellus) en el sector de Ñahuinpuquipo*

*Encuesta en la comunidad de Huanta*



*Nota: Encuesta realizada a una productora de cuy (Cavia porcellus) en el sector de Huanta*