



**Transferencia de tecnología en manejo, producción y comercialización de cuyes (*Cavia porcellus*) en la parroquia La Matriz del cantón Patate – provincia Tungurahua**

Carrasco Paredes, Katherine Elizabeth

Palomino Maldonado, Karen Michelle

Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria

Ing. Zoot. Mgt. Falconí Salas, Patricia Ximena

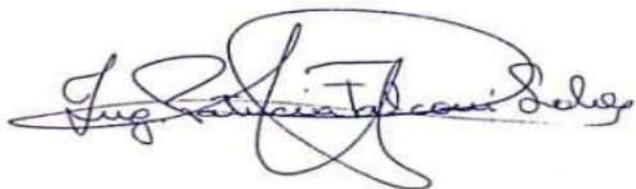
Agosto del 2021

## Urkund Analysis Result

Analysed Document: Carrasco - Palomino Revisión final.docx (D110879170)  
 Submitted: 7/30/2021 4:36:00 PM  
 Submitted By: pxfalconi@espe.edu.ec  
 Significance: 8 %

### Sources included in the report:

Tesis-Gualle Marco.docx (D47986873)  
 Especies Menores.docx (D59610228)  
 DOC. DE TITULACION AUGUSTO ISCH 22 MAYO.docx (D28709891)  
 tesis-fabricio correccion mmmm.docx (D40637972)  
 Tesis Cuyes Final.docx (D43055817)  
 TESIS LUIS JUNA.doc (D16109057)  
 Plan de Trabajo de Titulación de Erika Quiroz.docx (D77458815)  
 06.10.2014 JSAA PLAN TESIS UTN -FICAYA 2014.doc (D13033762)  
 Tesis-Buitron Daniela.docx (D47986854)  
 investigacion crianza de cuyes (Erik Anama, Andrés García, Benjamín Gualotuña, Brayan Obando).docx (D50970028)  
 678545e8-0717-4391-b07e-48f757689538  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8816/Nestor\\_Cahui\\_Galarza.pdf?sequence=1&isAllowed=yCh](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8816/Nestor_Cahui_Galarza.pdf?sequence=1&isAllowed=yCh)  
<https://patate.gob.ec/concejo-cantonal/gaceta-oficial/ordenanzas-1-anteriores/495-ordenanza-de-uso-ocupacion-y-gestion-del-suelo/file.htmlGarc>  
<https://andina.pe/agencia/noticia-dia-mundial-de-alimentacion-consumir-carne-cuy-contribuye-a-prevenir-cancer-769915.aspxRamos>,  
<https://es.slideshare.net/quiteriabecerra/chauca-1997>  
<https://docplayer.es/92505078-Universidad-politecnica-salesiana.html>  
<https://docplayer.es/67922735-Escuela-politecnica-del-ejercito-departamento-de-ciencias-de-la-vida-carrera-de-ingenieria-en-ciencias-agropecuarias.html>  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2861/1/T-UCE-0004-93.pdf>  
<https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/35249/108039-v1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>  
<https://1library.co/document/y4wl629q-factores-influyen-desempeno-reproductivo-porcillus-mejorados-comercial-provincia.html>  
<http://www.fao.org/3/v6200t/v6200t05.htm>  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/30536/1/Tesis%20158%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20643.pdf>





DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, "Transferencia de tecnología en manejo, producción y comercialización de cuyes (*Cavia porcellus*) en la parroquia La Matriz del cantón Patate – provincia Tungurahua" fue realizado por las señoritas Carrasco Paredes, Katherine Elizabeth y Palomino Maldonado, Karen Michelle; el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustenten públicamente.

Sangolquí, 30 de julio del 2021

Firma:

Falconi Salas Patricia Ximena  
C.I.0601618580



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotras, Carrasco Paredes, Katherine Elizabeth y Palomino Maldonado, Karen Michelle, con cédula de ciudadanía n° 180375131-0 y 172415664-9 respectivamente, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: “Transferencia de tecnología en manejo, producción y comercialización de cuyes (*Cavia porcellus*) en la parroquia La Matriz del cantón Patate – provincia Tungurahua” es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 30 de julio del 2021

Firma:

Carrasco Paredes Katherine Elizabeth

C.I. 180375131-0

Firma:

Palomino Maldonado Karen Michelle

C.I. 172415664-9



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotras, Carrasco Paredes, Katherine Elizabeth y Palomino Maldonado, Karen Michelle, con cédula de ciudadanía n° 180375131-0 y 172415664-9 respectivamente, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: "Transferencia de tecnología en manejo, producción y comercialización de cuyes (*Cavia porcellus*) en la parroquia La Matriz del cantón Patate – provincia Tungurahua" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 30 de julio del 2021

Firma:

Carrasco Paredes Katherine Elizabeth

C.I. 180375131-0

Firma:

Palomino Maldonado Karen Michelle

C.I. 172415664-9

### **Dedicatoria**

*A Dios, quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto para culminar con éxito mi carrera por darme salud y fortaleza en todo momento.*

*A mis padres Fredy y Wilma que con su amor y trabajo me educaron y apoyaron en toda mi formación profesional, a mi hermano Jefferson no solo por estar presente con tu ayuda incondicional sino también por tu respaldo y cariño, quiero que sepas que este logro también es tuyo.*

*A mis abuelitos Rosa y Víctor que siempre se preocupan por mí, por su fortaleza y gran corazón, por cuidarme y guiarme en todo momento, a mis tíos Hugo y Elizabeth por su confianza y apoyo incondicional a mis primos Christopher, Leonardo y Vito a quienes considero como mis hermanos, gracias por permitirme ser parte de su orgullo.*

#### **Katherine Elizabeth Carrasco Paredes**

*A Dios y a la Virgen María por su infinito amor y voluntad perfecta, por estar presentes en todo lo bonito que me acontece y por bendecirme siempre a través de ángeles terrenales.*

*A los amores de mi vida, mis padres, mi amor chiquito, mis abuelitos, mis tíos y mis primos por su apoyo, esfuerzo y sacrificio que me han brindado toda la vida, por ser el motor que me impulsa a ser mejor persona cada día, por ser la luz de mis ojos. Este logro es más suyo que mío.*

*A mi compañero de vida, por su paciencia y amor, por apoyarme en cada uno de mis pasos profesionales y personales, por crecer juntos en todos estos años.*

*A mi hermana y amigos por confiar en mí y sobre todo por escuchar mis aventuras.*

**Karen Michelle Palomino Maldonado**

### **Agradecimientos**

Infinitamente agradecidas con Dios, por habernos cruzado la una con la otra, por enseñarnos que la agricultura es la profesión más noble y que requiere de paciencia para lograr una buena cosecha.

A nuestra facultad IASA I, por habernos permitido formarnos como profesionales y a todos los docentes que fueron partícipes de este proceso.

A la Ingeniera Patricia Falconí, por su tiempo y predisposición para acompañarnos a lo largo del desarrollo de nuestro trabajo de titulación, por sus enseñanzas impartidas tanto en las aulas como fuera de ellas.

Al Ingeniero Felipe Viteri por enseñarnos el verdadero principio de aprender haciendo, por encaminarnos y capacitarnos para realizar de mejor manera nuestro trabajo en campo.

A la comunidad patateña por brindarnos su confianza y amistad, por permitirnos entrar a sus granjas y ser parte del manejo de sus animales, por regalarnos lo más preciado que podían tener, su tiempo.

A nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, gracias por confiar y creer en nosotras.

A nuestros familiares y amigos por hacer de este trabajo más ligero y llevadero.

**Katherine y Karen**

## Índice de contenido

Carátula.....	1
Análisis de urkund.....	2
Certificación .....	3
Responsabilidad de autoría .....	4
Autorización de publicación .....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimientos.....	7
Índice de contenido .....	8
Índice de tablas.....	17
Índice de figuras.....	18
Resumen .....	20
Abstract.....	21
Capítulo I .....	22
Introducción .....	22
Antecedentes .....	22
Justificación .....	24
Objetivos .....	25
<i>General</i> .....	25
<i>Específicos</i> .....	25

Hipótesis .....	26
Capítulo II .....	27
Revisión de literatura .....	27
Desarrollo rural.....	27
Transferencia de tecnología .....	29
Ventajas e inconvenientes de la transferencia de tecnología .....	30
Modelos de transferencia de tecnología .....	31
<i>Modelo lineal</i> .....	31
<i>Modelo dinámico</i> .....	31
<i>Modelo triple hélice</i> .....	32
Fases de la transferencia de tecnología.....	32
<i>Según la ATTC (Addiction Technology Transfer Center)</i> .....	32
Desarrollo de la innovación. ....	33
Traducción.....	33
Difusión .....	34
<i>Según el colectivo de autores</i> .....	34
La adquisición .....	34
La asimilación .....	35
La difusión .....	35
Elementos del proceso de transferencia de tecnología .....	36

	10
<b>Actores</b> .....	<b>36</b>
<b>Modalidades</b> .....	<b>37</b>
Según el mecanismo de transferencia .....	<b>37</b>
Según la vía de transferencia .....	<b>37</b>
Según la formalidad de la colaboración .....	<b>37</b>
Según el ámbito geográfico de la colaboración .....	<b>37</b>
Según el tipo de contraprestación acordada .....	<b>37</b>
<b>Motivaciones</b> .....	<b>37</b>
<b>Etapas</b> .....	<b>38</b>
<b>Elementos de los sistemas de extensión y transferencia de tecnología</b> .....	<b>38</b>
<b>Extensión agropecuaria</b> .....	<b>39</b>
<b>Características de la extensión agrícola y la asistencia técnica</b> .....	<b>40</b>
<b>Extensión</b> .....	<b>40</b>
<b>Asistencia técnica</b> .....	<b>41</b>
<b>Requisitos para los sistemas de extensión</b> .....	<b>41</b>
<b>Principios de la extensión agropecuaria</b> .....	<b>42</b>
<b>Etapas en la asimilación y aplicabilidad de conocimientos en extensión</b> .....	<b>43</b>
<b>Escuela de campo</b> .....	<b>44</b>
<b>Principios de una escuela de campo</b> .....	<b>45</b>
<b>Aprender haciendo</b> .....	<b>45</b>

Actividades de aprendizaje definidas por los agricultores.....	45
Aprender de los errores .....	45
Aprender la manera de aprender.....	46
Planteamiento de problemas y solución de problemas.....	46
La finca del agricultor es el terreno de aprendizaje .....	46
<i>Proceso metodológico.....</i>	<i>46</i>
Establecimiento del grupo.....	47
<i>Contacto inicial .....</i>	<i>47</i>
<i>Autoidentificación de participantes .....</i>	<i>47</i>
<i>Organización de grupo .....</i>	<i>47</i>
Determinación de contenido técnico .....	47
<i>Línea base .....</i>	<i>48</i>
<i>Diagnóstico participativo .....</i>	<i>48</i>
<i>Diseño del plan de estudios .....</i>	<i>48</i>
<i>Prueba de caja .....</i>	<i>48</i>
Establecimiento de parcelas .....	49
<i>Formación de grupos de trabajo .....</i>	<i>49</i>
<i>Establecimiento de parcelas de aprendizaje .....</i>	<i>49</i>
<i>Siembra o aplicación de estudios específicos .....</i>	<i>49</i>
Desarrollo de actividades de aprendizaje.....	49

	12
<i>Sesiones de aprendizaje</i> .....	49
<i>Análisis del Agroecosistema (AAE)</i> .....	49
<i>Formación de grupos</i> .....	50
<i>Observación de parcelas</i> .....	50
<i>Dibujos y registro de datos</i> .....	50
<i>Día de campo</i> .....	50
<i>Repetición de la prueba de caja</i> .....	50
<i>Cosecha y evaluación económica</i> .....	50
<i>Graduación y seguimiento</i> .....	51
<i>Evento de graduación</i> .....	51
<i>Plan de seguimiento</i> .....	51
<i>Actividades de apoyo</i> .....	51
<b>Generalidades del cuy</b> .....	51
<i>Etimología</i> .....	51
<i>Origen</i> .....	52
<i>Taxonomía del cuy</i> .....	52
<i>Tipos de cuy</i> .....	52
Cuy criollo.....	53
Cuy mestizo .....	53
Cuy mejorado .....	53

	13
<i>Auqui</i> .....	53
<i>San Luis</i> .....	53
<i>Rosario</i> .....	54
<i>Valor nutricional de la carne de cuy</i> .....	54
<i>Beneficios del consumo de carne de cuy</i> .....	54
Capítulo III .....	56
Materiales y métodos .....	56
Ubicación del lugar de investigación .....	56
<i>Ubicación política</i> .....	56
<i>Ubicación geográfica</i> .....	56
<i>Ubicación ecológica</i> .....	57
Materiales .....	57
<i>Establecimiento del grupo</i> .....	57
<i>Determinación de contenido técnico</i> .....	57
<i>Establecimiento de parcelas</i> .....	57
<i>Desarrollo de actividades de aprendizaje</i> .....	58
<i>Seguimiento experimental</i> .....	58
Métodos .....	58
<i>Establecimiento del grupo</i> .....	60
Contacto inicial y autoidentificación .....	60

Organización de grupos.....	61
<i>Determinación de contenido técnico.....</i>	<i>61</i>
Línea base.....	61
Diagnóstico participativo.....	61
Diseño del plan de estudios.....	61
Prueba de caja .....	64
<i>Establecimiento de parcelas .....</i>	<i>64</i>
<i>Desarrollo de actividades de aprendizaje .....</i>	<i>64</i>
<i>Graduación.....</i>	<i>65</i>
<i>Seguimiento .....</i>	<i>65</i>
Evaluación de la instalación de producción. ....	65
Diseño experimental.....	67
<i>Tratamientos experimentales.....</i>	<i>67</i>
<i>Instalación de unidades muestrales .....</i>	<i>68</i>
<i>Variables reproductivas a evaluar .....</i>	<i>68</i>
Peso al empadre .....	68
Tamaño de camada al parto .....	69
Tamaño de camada al destete .....	69
Porcentaje de mortalidad.....	69
Peso de la camada al nacimiento.....	69

	15
Peso de la camada al destete .....	69
Índice productivo .....	69
Análisis estadístico.....	70
Capítulo IV.....	71
Resultados y Discusión .....	71
Línea base.....	71
<i>Participantes</i> .....	71
<i>Componente agrícola</i> .....	73
<i>Componente pecuario cavícola</i> .....	74
Diagnóstico participativo.....	80
Prueba de caja .....	82
Evaluación predial.....	83
Parámetros reproductivos.....	85
<i>Peso al empadre</i> .....	85
<i>Tamaño de camada al parto y al destete</i> .....	86
<i>Peso de crías al nacimiento y al destete</i> .....	89
<i>Porcentaje de mortalidad</i> .....	93
<i>Índice productivo</i> .....	96

	16
<b>Capítulo V.....</b>	<b>97</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>97</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>97</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>99</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>100</b>

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Composición de la carne de cuy con relación a otras especies</i> .....	54
<b>Tabla 2</b> <i>Ubicación geográfica de los cinco caseríos en estudio</i> .....	56
<b>Tabla 3</b> <i>Tratamientos Experimentales</i> .....	67
<b>Tabla 4</b> <i>Identificación de las hembras por poza o jaula</i> .....	68
<b>Tabla 5</b> <i>Promedio <math>\pm</math> error estándar de la nota inicial y final de la prueba de caja evaluada a</i> <i>40 participantes</i> .....	82
<b>Tabla 6</b> <i>Promedio <math>\pm</math> error estándar de la puntuación inicial y final de la evaluación predial de</i> <i>20 productores</i> .....	83
<b>Tabla 7</b> <i>Promedio <math>\pm</math> error estándar del peso de los reproductores evaluados en cinco caseríos</i> .....	85
<b>Tabla 8</b> <i>Promedio <math>\pm</math> error estándar del tamaño de camada al nacimiento y al destete evaluado</i> <i>en el primer y segundo parto en cinco caseríos</i> .....	87
<b>Tabla 9</b> <i>Promedio <math>\pm</math> error estándar del peso de crías al nacimiento y al destete evaluado en el primer y</i> <i>segundo parto en cinco caseríos</i> .....	89
<b>Tabla 10</b> <i>Promedio <math>\pm</math> error estándar del porcentaje de mortalidad al nacimiento y al destete</i> <i>evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos</i> .....	93

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Acción sinérgica del proceso de transferencia de tecnología</i> .....	30
<b>Figura 2</b> <i>Proceso de transferencia de tecnología según ATTC</i> .....	33
<b>Figura 3</b> <i>Fases de transferencia de tecnología</i> .....	35
<b>Figura 4</b> <i>Elementos que forman parte del proceso de transferencia de tecnología</i> .....	36
<b>Figura 5</b> <i>Vinculación entre productor, el programa de extensión y el mercado</i> .....	39
<b>Figura 6</b> <i>Proceso metodológico de la ECA</i> .....	46
<b>Figura 7</b> <i>Fases según el colectivo de autores para la transferencia de tecnología</i> .....	59
<b>Figura 8</b> <i>Metodología de la escuela de campo usada para la transferencia de tecnología</i> .....	60
<b>Figura 9</b> <i>Edad de las mujeres participantes del programa de capacitación</i> .....	71
<b>Figura 10</b> <i>Edad de los hombres participantes del programa de capacitación</i> .....	72
<b>Figura 11</b> <i>Nivel de instrucción académica de los participantes</i> .....	72
<b>Figura 12</b> <i>La ocupación principal de los participantes</i> .....	73
<b>Figura 13</b> <i>Superficie de la unidad productiva</i> .....	74
<b>Figura 14</b> <i>Sistemas de crianza</i> .....	74
<b>Figura 15</b> <i>Sistemas de alojamiento</i> .....	75
<b>Figura 16</b> <i>Número de animales por familia productora</i> .....	76
<b>Figura 17</b> <i>Sistema de apareamiento</i> .....	76
<b>Figura 18</b> <i>Tiempo de destete</i> .....	77
<b>Figura 19</b> <i>Tipo de alimentación</i> .....	78
<b>Figura 20</b> <i>Principales problemas sanitarios</i> .....	78
<b>Figura 21</b> <i>Uso de pediluvio</i> .....	79
<b>Figura 22</b> <i>Espacios destinados para el periodo de cuarentena</i> .....	79

<b>Figura 23</b> <i>Causas y efectos de la problemática principal creada por los productores</i> .....	80
<b>Figura 24</b> <i>Árbol de objetivos resumidos por la comunidad</i> .....	81
<b>Figura 25</b> <i>Notas iniciales y finales de cada caserío antes y después del programa de capacitación</i> .....	82
<b>Figura 26</b> <i>Puntuaciones iniciales y finales al inicio y al final del plan seguimiento de 20 productores</i> .....	84
<b>Figura 27</b> <i>Tamaño de camada al nacimiento y al destete evaluado en el primero y segundo parto en cinco caseríos</i> .....	88
<b>Figura 28</b> <i>Peso de crías al nacimiento evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos</i> .....	91
<b>Figura 29</b> <i>Peso de crías al destete evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos</i> .....	92
<b>Figura 30</b> <i>Porcentaje de mortalidad al nacimiento evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos</i> .....	94
<b>Figura 31</b> <i>Porcentaje de mortalidad al destete evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos</i> .....	95

## Resumen

El objetivo del estudio fue la aplicación del proceso de transferencia de tecnología en el manejo, producción y comercialización de cuyes en los caseríos: Tahaicha (T1), San Rafael Bajo (T2), San Javier (T3), Puñapi (T4) y Loma Grande (T5) de la parroquia La Matriz del cantón Patate. Basándose en el modelo dinámico con enfoque participativo entre el productor, extensión y mercado, y siguiendo las fases establecidas por el colectivo de autores: adquisición con un contrato de responsabilidad y compromiso entre los participantes y el extensionista, asimilación que incluyó la absorción, adaptación e innovación de buenas prácticas pecuarias con la ayuda de la creación de escuelas de campo (ECAs) como estrategia metodológica para transformar el conocimiento ancestral y empírico de los productores en conocimiento técnico, y difusión. El estudio se desarrolló en dos etapas: en la primera, 40 participantes se involucraron en el programa de capacitación, mediante una prueba de caja se determinó que el nivel de conocimiento del grupo aumento en un 35,60% pasando de un promedio de 9,33 a 16,45 sobre 20, mientras que la segunda se centró en el manejo de cuyes, implementando 20 unidades de muestreo, diagnosticando la situación inicial y final del predio donde se calificaron las prácticas pecuarias más relevantes, logrando una mejora de 46% pasando de 26 a 72 puntos sobre 100; bajo un DCA con 4 repeticiones por tratamiento, en los que se comparó parámetros reproductivos hasta el segundo parto como: tamaño (Nº), peso (g) y mortalidad (%) de la camada, medidos tanto al nacimiento como al destete. Estableciendo que el tamaño de la camada al nacimiento fue de 2,78 crías y al destete de 2,50 crías, el peso al nacimiento fue de 136,31 g y al destete de 245,01 g, la mortalidad al parto de 7,62% y al destete de 11% y el índice productivo de 0,83 crías destetadas/hembra/mes.

**Palabras Clave:** *Transferencia de tecnología, escuelas de campo (ECAs), producción de cuyes, parámetros reproductivos*

### **Abstract**

The objective of the study was the application of the technology transfer process in the management, production and marketing of guinea pigs in the hamlets: Tahaicha (T1), San Rafael Bajo (T2), San Javier (T3), Puñapi (T4) and Loma Grande (T5) of La Matriz parish in Patate canton. Based on the participatory approach between the producer, extension and market, and following the phases established by the authors' collective: acquisition with a contract of responsibility and commitment between the participants and the extensionist, assimilation that included the absorption, adaptation and innovation of good practices with the help of the creation of field schools (ECAs) as a methodological strategy to transform the ancestral and empirical knowledge of the producers into technical knowledge, and dissemination. The study was developed in two stages: In the first, 40 participants were involved in the training program, and a box test determined that the level of knowledge of the group increased by 35.60% from an average of 9.33 to 16.45 out of 20, while the second focused on guinea pig management, implementing 20 sampling units, diagnosing the initial and final situation of the farm where the most relevant practices were rated, achieving an improvement of 46%, going from 26 to 72 points out of 100; under a DCA with 4 replicates per treatment, in which reproductive parameters were compared up to the second calving such as: size (No.), weight (g) and mortality (%) of the litter, measured both at birth and at weaning. The litter size at birth was 2.78 breeding and at weaning 2.50 breeding, weight at birth was 136.31 g and at weaning 245.01 g, mortality at birth was 7.62% and at weaning 11%, and the productive index was 0,83 breeding weaned/female/month.

**Key words:** *Technology transfer, field schools (FFS), guinea pig production, reproductive parameters*

## Capítulo I

### Introducción

#### Antecedentes

El cuy o cobayo es un pequeño roedor de los valles altos de la cordillera andina que va desde Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia donde fue domesticado hace 2 500 años para ser consumido como alimento humano (Ramos, 2004). Es un mamífero herbívoro monogástrico, que pertenece al orden Rodentia, familia Caviidae, especie *Cavia porcellus*. Este roedor habita ecosistemas por debajo de los 4 500 msnm (Chauca, 1997).

Se caracteriza por su gran rusticidad porque se adapta fácilmente a diferentes ambientes, sus actividades fisiológicas no se detienen por la noche por lo que son considerados animales nocturnos, tiene un ciclo reproductivo corto por eso se lo considera como una especie precoz y su alimentación es muy variable sin generar competencia con la alimentación de otros monogástricos ni con la del hombre (Meza, et al., 2014).

La crianza de cuyes constituye una actividad importante en la actualidad y se ha visto generalizada en el ámbito rural para el autoconsumo ya que por su alto valor proteico mejora la alimentación del poblador andino y también constituye un rubro importante en los ingresos con la venta de excedentes o para cambiar por diversos productos a través del trueque (Chauca, 1997).

En el Ecuador principalmente en la serranía las culturas indígenas siguen la tradición de la crianza del cuy, pues es una actividad propia del sector rural debido a que la carne se consume en grandes cantidades como plato típico en épocas de celebración (Moreta, 2017).

En el país existe un promedio de 21 millones de cuyes destinados a la venta y consumo familiar, este dato representa 14 300 toneladas de producto. La provincia con mayor producción de cuyes es Azuay, seguida de Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi (La Hora, 2007).

La cadena provincial de Tungurahua CONCUY – T dedicada la crianza, faenamiento y comercialización de cuyes está conformada por 6 asociaciones legalmente constituidas agrupando 160 pequeños productores de los nueve cantones, quienes buscan estandarizar los parámetros productivos con finalidad de atender las necesidades del mercado nacional e internacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018). Según el INIAP (2008), la provincia aporta con el 18% a la demanda nacional de la carne de cuy, el consumo de carne es de 1 kg/habitante/año, con un precio promedio de \$5,60 el kg, siendo su costo de producción \$3,50 y una rentabilidad de \$1,60, siendo esta una actividad rentable para mejorar la economía de las familias.

La producción de cuyes es una de las actividades económica ancestral de la población andina, el cuidado se da en un 63% por las amas de casa, 10% por niños en edad escolar y un 18% por otros miembros de la familia, donde el conocimiento sobre el manejo zootécnico de esta especie es escaso porque piensan que el cuy al ser animal pequeño es de simple y fácil manejo (Ramos, 2004). Dicha actividad actualmente se ha convertido en una alternativa de rubro pecuario muy importante para las familias campesinas porque fortalecen la seguridad alimentaria de los miembros de su hogar e incluso de su comunidad (MAG, 2018).

## **Justificación**

El principal problema de los productores de la parroquia La Matriz del cantón Patate es el inadecuado sistema de crianza del cuy, el mismo que es generado por una serie de malas prácticas pecuarias como: infraestructura inadecuada, deficiente manejo sanitario, nutricional y reproductivo.

Si a esto se le suma que el productor al no tener un ingreso justo por la venta de sus animales descuida el manejo zootécnico de dicha especie. Paredes (2016), afirma que los pequeños productores obtienen precios en promedio de \$ 2 a 3 dólares por animal en pie mientras que los medianos productores con fines comerciales obtienen \$ 5,50 dólares por animal en pie. Además, la presencia de intermediarios o comerciantes dificulta y limita más la economía familiar; Moreta (2017), comenta que antes los comerciantes pagaban \$ 4 dólares por los cuyes mejorados, cuando producir costaba \$ 5,50 dólares y en la actualidad un cuy de 1 800 g es ofrecido por \$ 8 dólares siempre y cuando sea eliminando el intermediario. Pero esto no es todo, el criador es quien menos gana en esta cadena de producción porque los restaurantes o asaderos brindan platos típicos en base a este animal con precios desde \$ 9 hasta \$ 25 dólares (Paredes, 2016).

Por otro lado, no existe una comercialización asociativa que impulse a la creación de una organización que se dedique exclusivamente a la crianza, producción y procesamiento de carne de cuy con marca patateña, sino que ocurre todo lo contrario los productores compiten entre ellos, ofreciendo animales de toda edad y peso a bajos precios dando ventaja a los intermediarios (Paredes, 2016).

El suelo del cantón Patate corresponde a un uso para bosque nativo con un 62% del total del territorio, el uso antropogénico ocupa el 17% del total, uso que se destina para actividades agrícolas en su mayoría, como el cultivo de frutales (GADM-Patate, 2017). La producción cavícola dentro del cantón se maneja a nivel de un sistema de producción familiar, ya que su fuente de ingreso viene de la producción de huertos con: mandarina, aguacate, tomate, babaco y cultivos de ciclo corto como el maíz en donde es de vital importancia la adición de abonos orgánicos, en este caso el abono de cuy tiene múltiples beneficios ya que no genera malos olores ni atrae moscas por lo que es una alternativa ecológica sin afectación al medio ambiente (Barreros , 2017).

Por lo expuesto anteriormente es importante promover la transferencia de tecnología en el manejo, producción y comercialización de cuyes en la parroquia La Matriz del cantón Patate para contribuir a mejorar la economía familiar y enfrentar la desnutrición de los niños del sector y de los productores.

## **Objetivos**

### ***General***

Realizar un proceso de transferencia de tecnología en el manejo, producción y comercialización del cuy en la parroquia La Matriz del cantón Patate – provincia Tungurahua.

### ***Específicos***

- Capacitar a los productores en el manejo, producción y comercialización del cuy.
- Comparar los parámetros reproductivos de cuyes manejados por productores de cinco caseríos.

**Hipótesis**

**H0:** Los parámetros reproductivos manejados por los productores de cinco caseríos son similares.

**H1:** Los parámetros reproductivos manejados por los productores de cinco caseríos no son similares.

## Capítulo II

### Revisión de literatura

#### Desarrollo rural

El sector rural es la base fundamental de actividades socio- económicas, ya que posee un alto potencial de crecimiento económico, generación de empleos y plazas del trabajo decente si se implementan las políticas correctas pues cuentan con grandes superficies de terrenos agro productivos que representan altos índices de renta, y no implica lo netamente agrícola, sino más bien es un sentido amplio del cual se despliega un abanico de opciones para aportar al desarrollo de un país (Pérez, 2000).

Tomando en consideración lo anterior, el desarrollo rural es un proceso que busca el progreso y reactivación del sector integrando el concepto auto sustentable, con el propósito de impulsar acciones que incremente la calidad de vida del agricultor considerando áreas económicas, sociales, culturales y políticas (Litardo, 2020).

En el ámbito económico se enfoca en aumentar la producción y los ingresos lo cual requiere de investigación previa; en el ámbito social se pretende alcanzar mejores niveles de vida precautelando el cumplimiento de los derechos del buen vivir; en el ámbito cultural se enseñar y capacita a los campesinos con el fin de conservar y dar un uso adecuado a los recursos naturales y en el ámbito político se promueve el ejercicio del poder a través del liderazgo (Zambrano, 2015).

El desarrollo rural es una cuestión multidimensional, ya que la transformación rural es inevitable y se ve influenciado por tres enormes motores de cambio: el ambiente, la seguridad alimentaria con el aumento poblacional y en especial la tecnología. Es por ello necesario que la

población rural se adapte al cambio para lograr una participación decisiva y direccionada asegurando el cumplimiento de los objetivos planteados, por lo que se recomienda que el proceso sea desarrollado, planificado, ejecutado y administrado por la población local (Pérez, 2000).

Al plantear la estrategia que debe seguir el desarrollo rural este debe identificar tres puntos importantes: primero es el bajo índice poblacional de gente que trabaja en agricultura tradicional realicen actividades más rentables, segundo cuando la tasa de crecimiento poblacional sobrepasa el valor estimado la situación empeora y el tercero hace referencia que las zonas rurales poseen capital, tierra y mano de obra que dándole un correcto uso y movimiento son capaces de disminuir el índice de pobreza (Muñoz, 2013).

El desarrollo rural está diseñado con el objetivo de incrementar la producción y productividad, está asociado con el proceso de modernización social y la transición a la integración en la economía nacional. Siguiendo este concepto, enfatizamos la relación con lo productivo y consideramos la transferencia de tecnología como parte del proceso (Muñoz, 2013).

Los programas de desarrollo rural tienen la capacidad de inyectar capital a través de la tecnología porque este recurso es el más escaso dentro del área rural, este método de desarrollo tiene implícito el concepto de transferencia de tecnología, sin embargo, no es necesario que este término tenga éxito en su aplicación porque requiere responsabilidad y compromiso por parte de los beneficiarios, quienes actualizan sus conocimientos de manera continua a través de la participación, innovación y cooperación con los programas de capacitación (Muñoz, 2013).

Es importante hacer un diagnóstico cualitativo del entorno que rodea la comunidad, cuando se va a implementar la transferencia de tecnología, considerando que el intercambio se da entre conocimientos científicos y saberes ancestrales dando como resultado un aprendizaje de doble vía (Muñoz, 2013).

### **Transferencia de tecnología**

Es un proceso que implica la adaptación y ejecución de ideas creativas, destrezas, capacidades y habilidades dirigidas al desarrollo generando cambios en la matriz productiva dando paso al comercio de productos con valor agregado y servicios innovadores y de mejor calidad, incluyendo la forma de organización y distribución de los mismos para hacer frente a los niveles de pobreza (Pineda et al., 2016).

La oferta de tecnología se construye en base a los datos conseguidos a través de la investigación nacional y la experiencia de los campesinos, por lo que se convierte en la ciencia de la aplicación y transferencia de conocimientos (Acosta, 2014).

En este proceso se considera al enfoque participativo como parte del desarrollo tecnológico puesto que este pretende fortalecer la relación entre investigación y extensión agropecuaria ya que, no se trata solo de transmitir conocimientos sino más bien de brindar una herramienta en la que el agricultor tenga acceso a capacitación y asistencia técnica con el fin de promover la innovación y aumentar el rendimiento agropecuario con información actualizada, visitas de los agricultores a fincas certificadas y el establecimiento de parcelas de aprendizaje que sirven al productor como laboratorio vivo en donde se fortalece sus conocimientos y toman decisiones sobre el uso adecuado de la tecnología (Vargas, 2016).

En resumen como se muestra en la figura 1, la transferencia de tecnología es la acción sinérgica entre el conocimiento del proveedor (universidad o empresa), hacia un receptor (beneficiario), a cambio de una contraprestación (González, 2011).

**Figura 1**

*Acción sinérgica del proceso de transferencia de tecnología*



*Nota.* Adaptado de: Manual de transferencia de tecnología y conocimiento, (p. 21), por González, 2011, Módulo 2.1. El concepto de transferencia de tecnología y conocimiento

### **Ventajas e inconvenientes de la transferencia de tecnología**

La transferencia de tecnología brinda ventajas para el proveedor y receptor; los beneficios para el proveedor son: rentabilidad económica, acceso al mercado y al nuevo conocimiento, con ello el aumento en la competitividad mientras que para el receptor le propicia un acceso al conocimiento en menor tiempo permitiendo una estabilidad económica (González, 2011).

Pero a su vez a los proveedores se les presentan inconvenientes y barreras en la transferencia, estas son de tipo organizativos por parte del receptor lo que puede causar retraso en la planificación inicial; a los receptores se les presentan inconvenientes al momento de usar

la herramienta tecnológica porque incrementan sus costos en la inversión ya que la transacción corre por parte de los mismos (González, 2011).

### **Modelos de transferencia de tecnología**

Conociendo que el proceso de transferencia de tecnología trata de incorporar conocimientos científicos, tecnológicos aplicados y desarrollados en una unidad productiva por medio de la transmisión del saber hacer, donde universidades, laboratorios y empresas nacionales o foráneas son las encargadas de difundirlos (González, 2011).

#### ***Modelo lineal***

Es el que parte desde una universidad hacia una empresa y se inicia con el descubrimiento de una nueva tecnología en un laboratorio universitario cuyo conocimiento adquirido luego es pasado a su comercialización. Cabe destacar que este modelo no presenta elementos, acciones y actividades que faciliten el traslado de los datos del trabajo de investigación hacia el sector empresarial (Borbón & Arvizu, 2007).

Dentro de este modelo las universidades ya sean públicas o privadas y los laboratorios cumplen un rol importante ya que en ellos se genera el conocimiento a partir de inconvenientes que son estudiados en las diferentes disciplinas. Por lo que se considera que mientras más capital ingresen a estas instituciones mayor será la generación de conocimientos y por ende de herramientas tecnológicas (Montalvo, 2013).

#### ***Modelo dinámico***

Reformula el modelo lineal en ciertas propuestas en su investigación e indican que los sistemas de recompensa universitaria, así como la mayor aportación de recursos ayuda a generar más patentes y licencias para los beneficiarios. Uno de los descubrimientos expresa la

falta de comprensión de la cultura la cual denota falencia o disminución de la capacidad administrativa y comercial para la alianza con las empresas. Por lo cual se propone que los científicos universitarios eviten los procesos formales para transmitir los conocimientos sino más bien hagan hincapié en propuestas que destaquen el enfoque participativo para mejorar los procesos productivos y el éxito de la comercialización de los mismos (Borbón & Arvizu, 2007).

### ***Modelo triple hélice***

Este modelo resulta de la interacción activa de los tres pilares elementales de la investigación: universidad, empresa y gobierno. Este modelo es sinónimo de dinamismo y trabajo conjunto fomentando el desarrollo económico y social. Haciendo énfasis que para lograr el cambio la base es una sociedad asentada en el conocimiento, ya que, trabaja principalmente en la innovación tratando de reemplazar o borrar hábitos tradicionales de los sectores educativo, político y empresarial. Considerando que cada entidad tiene su propia identidad; la universidad es la principal fuente generadora de conocimiento, la industria el medio de comercialización y el gobierno mantiene su función reguladora (García et al., 2013).

Este modelo se diferencia de los otros desde el punto de vista sociológico pues analiza la innovación como herramienta útil para la creación de políticas y propone darle uso complementario en la economía evolutiva (Borbón & Arvizu, 2007).

### **Fases de la transferencia de tecnología**

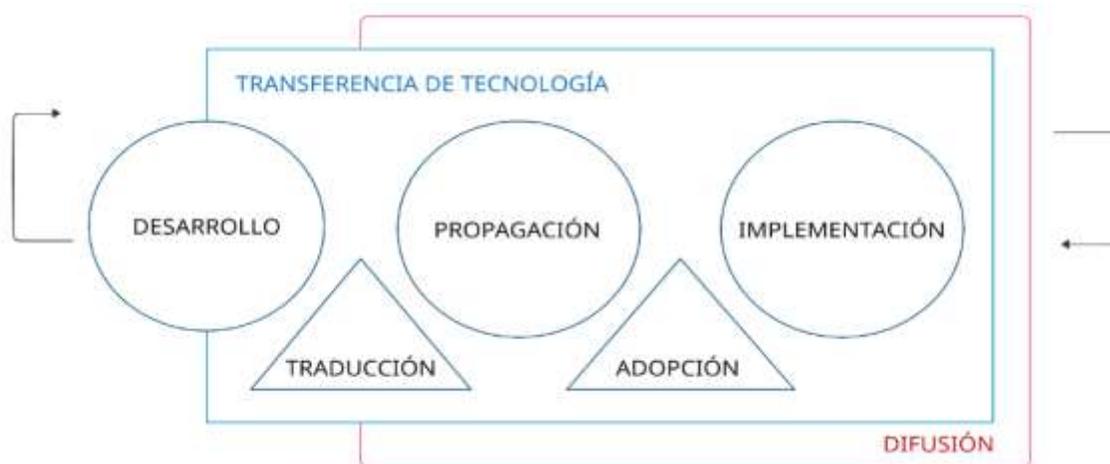
#### ***Según la ATTC (Addiction Technology Transfer Center)***

El proceso de transferir tecnología en entornos organizacionales intenta mejorar la calidad de vida de los miembros de una sociedad, ya que se promueve el cambio de comportamiento, difusión y adaptación, tienen que implementarse de forma que se logre

modificar los patrones de conducta de los beneficiarios. Este proceso se diseña para agilizar el desplazamiento de las innovaciones del desarrollo a la aplicación con varias etapas que empiezan con el desarrollo, traducción dando relevancia a la innovación, propagación, adopción e implementación. Se debe tener en cuenta que la difusión involucra no solo la propaganda sino además la apropiación y decisión de uso (Pineda et al., 2016).

**Figura 2**

*Proceso de transferencia de tecnología según ATTC*



Nota. Adaptado de: Modelo de transferencia de tecnología ecuatoriano: una revisión, (p. 06), por Pineda et al., 2016, Transferencia de tecnología según ATTC

**Desarrollo de la innovación.** Se inicia identificando un problema para la invención de una tecnología apoyada en las ciencias puras. Además, involucra una evaluación previa de esa tecnología para afirmar la efectividad de los resultados (Pineda et al., 2016).

**Traducción.** Esta etapa corresponde al proceso de recepción, adaptación y aplicación de la información, quien toma como base el conocimiento de la organización. La función de absorción hace referencia no únicamente a la compra y recepción, sino también a la capacidad

de aprovechamiento; esto es dependiente de las relaciones de la organización con el medio, así como también de los miembros de la organización que posibiliten la divulgación apropiada de la información (Pineda et al., 2016).

**Difusión.** Esta involucra la expansión y la concientización por medio de propagación del material informativo en lo que la implementación tiene relación con la integración de esa innovación en una práctica cotidiana en un ámbito real. Para dar el paso de propagación a la aplicación se necesita la adaptación de la tecnología una vez usada de manera temporal se evalúa el impacto en el cumplimiento satisfactorio de los intereses organizacionales (Pineda et al., 2016).

#### ***Según el colectivo de autores***

La transferencia de tecnología es efectiva cuando sigue la secuencia de adquisición, asimilación y difusión bajo un conjunto de requisitos económicos, políticos, sociales y culturales. La diferencia con la ATCC, es que considera al beneficiario como punto de referencia inicial (Pineda et al., 2016).

**La adquisición.** Se debe seleccionar una tecnología que disminuya los costos de inversión, sin embargo, al incrementar capital económico esta pueda potencializar el desarrollo del territorio. Cuando la adquisición de la tecnología es remunerada primero debe existir un acuerdo con los proveedores, este contrato es el medio más frecuente de producir responsabilidades entre beneficiarios, empresas y proveedores, el cual estipula el valor de la transacción (Pineda et al., 2016).

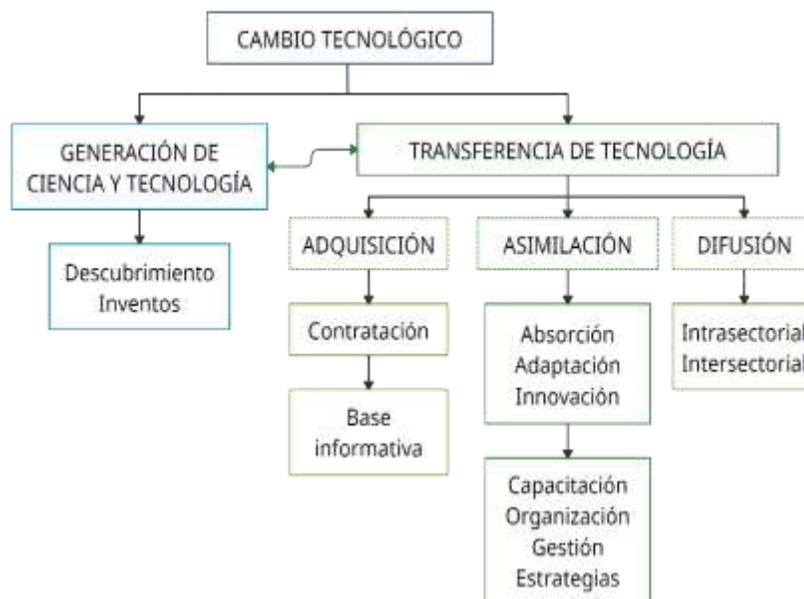
**La asimilación.** Se da cuando la organización o territorio pone en práctica la tecnología adquirida, pasando por las etapas de absorción, adaptación e innovación (Pineda et al., 2016).

La absorción consiste en replicar o imitar el proceso productivo con el mismo nivel de eficiencia que el creador; la adaptación es el proceso de adquirir conocimientos científicos y técnicos a partir de obras socioculturales que funciona como vínculo entre los campos de la producción agrícola, la investigación científica y la educación; cuando se trata de innovación, reemplazamos la tecnología tradicional por la adquirida, por medio de su aplicación y optimización (Pineda et al., 2016).

**La difusión.** Engloba la propagación y en general refleja los resultados obtenidos dando paso a su réplica o imitación en la economía nacional (Pineda et al., 2016).

**Figura 3**

*Fases de transferencia de tecnología*



Nota. Adaptado de: Modelo de transferencia de tecnología ecuatoriano: una revisión, (p. 09), por Pineda et al., 2016, Transferencia de tecnología según el colectivo de autores

### Elementos del proceso de transferencia de tecnología

Según González (2011), conlleva un proceso para que cada acción que se realice se pueda materializar y lo conforman cuatro elementos fundamentales.

#### Figura 4

*Elementos que forman parte del proceso de transferencia de tecnología*



*Nota.* Adaptado de: Modelo de transferencia de tecnología ecuatoriano: una revisión, (p. 31), por González, 2011, Elementos del proceso de transferencia

#### **Actores**

González (2011), señala tres tipos de actores, el primero es el proveedor de tecnología que son las universidades, centros de experimentación y avances tecnológicos o agencias empresariales con capacidades de investigación, el segundo el receptor de la tecnología por lo general empresas, grupos o individuos con necesidades de innovar por medio de la tecnología o actualizar sus conocimientos y finalmente el intermediario del proceso quien genera redes de transferencia del conocimiento o la tecnología.

### ***Modalidades***

**Según el mecanismo de transferencia.** La unidad dedicada al mecanismo de transferencia es la encargada de detallar el tipo de consenso, sea de cooperación o ayuda técnica y construcción de organizaciones con base tecnológica (González, 2011).

**Según la vía de transferencia.** Esta puede ser directa cuando el traspaso de la tecnología viene por parte del autor hacia el receptor sin contacto con intermediarios o indirecta cuando el traspaso de la tecnología se da a partir de un intermediario hacia el receptor, en algunos casos suele ser solo el medio de difusión o en otros adquieren la patente y son revendidas (González, 2011).

**Según la formalidad de la colaboración.** Se puede desarrollar de manera formal con un previo consentimiento y acuerdo escrito entre los participantes para ejecutar el plan de transferencia, en ocasiones puede ser de manera intuitiva sin un previo escrito o de manera informal entre el proveedor del conocimiento o la tecnología y el receptor en este caso solo se logra una transmisión de conocimiento más no de transferencia, se desarrolla mediante conversaciones puntuales, visitas a los predios y revisión bibliográfica (González, 2011).

**Según el ámbito geográfico de la colaboración.** Puede ser local, regional, nacional e internacional (González, 2011).

**Según el tipo de contraprestación acordada.** Puede ser mediante una contribución económica, alianza, contrato legal o de manera desinteresada sin beneficio alguno (González, 2011).

### ***Motivaciones***

Según González (2011), las motivaciones son razones que dan origen o condicionan a la transferencia de tecnología, por ejemplo, reacciones de las partes involucradas siendo estas

positivas, negativas, activas o pasivas y la otra cuando existe implementación de herramientas de apoyo a través de recursos dinamizadores como programas de crédito accesibles tanto públicos como privados.

### ***Etapas***

González (2011) afirma que, para comenzar, ejecutar y terminar el proceso de transferencia de tecnología, se debe analizar la necesidad tecnológica por parte del beneficiario, la identificación clara del distribuidor, la negociación con el mismo y la utilización adecuada de la tecnología por parte del receptor.

### **Elementos de los sistemas de extensión y transferencia de tecnología**

El agricultor se transforma de actor pasivo a participar activamente en la adopción y la adaptación de herramientas tecnológicas que le permitan administrar el área contable y comercial de sus fincas abriendo oportunidades de ser partícipes de agro cadenas, mercados y agroindustrias con la inclusión de productos agropecuarios de mejor calidad (IICA, 2016).

Para que se dé la relación entre productor, programa de extensión y agrocadenas o mercados agroindustriales la extensión agropecuaria es el pilar del desarrollo, motivando a la asimilación de conocimiento y a su posterior aplicación, esta relación eleva y afianza la comunicación, educación y acompañamiento que se da por parte del extensionista a los productores (IICA, 2016).

Figura 5

Vinculación entre productor, el programa de extensión y el mercado



*Nota.* Adaptado de: Sistemas de innovación agrícola en Centroamérica y Panamá: Estrategias para el uso de buenas prácticas de transferencia tecnológica, (p. 17), por IICA. Elementos comunes a los nuevos enfoques de extensión

### Extensión agropecuaria

La extensión es un servicio de capacitación y educación no formal en el que se aplican conocimientos científicos para comprender de la realidad y de esa manera apoyar a las familias en sus esfuerzos por enfrentar y resolver sus problemas, teniendo en consideración que dinamice el proceso de la comunidad, acorte distancias entre lo rural y lo urbano, presente propuestas de desarrollo y apoye los esfuerzos organizativos de los campesinos para la gestión de actividades concretas (Corredor et al., 2019).

Se trata de impulsar un proceso educativo de adultos que busca el desarrollo de las capacidades que han adquirido los productores a lo largo de su vida, la capacitación ocurre en

cada persona, pero el proceso educativo es parte del fortalecimiento de la organización ya que este no se da de manera teórico - académico sino más bien de manera práctica en la que los participantes actúan de manera proactiva con deseo de aprender (Corredor et al., 2019).

Por lo cual por medio de la extensión agropecuaria se integra un proceso de enseñanza donde el conocimiento se interconstruye entre el extensionista y campesino, teniendo como objetivo la superación de este. La formación de escuelas de campo como instrumento de la extensión innovadora permite aprovechar el razonamiento congénito de los productores para fortalecer habilidades dando paso a la participación de todo el núcleo familiar creando de esa manera una generación de productores que contribuyan al desarrollo socioeconómico de sus comunidades (FAO & BID, 2016).

### **Características de la extensión agrícola y la asistencia técnica**

Entre los mecanismos que existen para enfrentar la falta de asistencia es el empleo de extensionistas o promotores calificados sin embargo hay que tener en cuenta características que identifican a cada uno de ellos (FAO & BID, 2016).

#### ***Extensión***

- El objetivo principal es mejorar al individuo como sujeto y objeto del desarrollo conduciendo a mejores condiciones de vida.
- Abarca una realidad más extensa ya que se ocupa del desarrollo y se centra en aspectos más específicos como intelectuales, morales y tecnológico del hombre.
- Encuentra formas de elevar el nivel de deseos de las personas.
- Atiende a toda la población.

- El trabajo o servicio atiende a todos los productores, la población y es permanente para toda la familia.

### ***Asistencia técnica***

- El objetivo principal es resolver problemas técnicos y aumentar la producción con la intención de mejorar los objetivos económicos que tienen un impacto directo en los ingresos.
- Cubre cuestiones técnicas en las que la coordinación se limita en cubrir esfuerzos de producción.
- Encuentra formas de satisfacer las necesidades detectadas por el productor.
- Atiende al sujeto productor.
- Este trabajo es temporal, solo involucra al productor interesado.

### **Requisitos para los sistemas de extensión**

Según Christoplos et al. (2012) se debe cumplir las siguientes condiciones para que exista extensión:

- Debe incluir una investigación que aborde problemas actuales y en varios campos de desempeño ya sean comunitarios, privados e instituciones públicas.
- Las relaciones entre el estudio científico y extensión pueden establecerse mediante la asociación y articulación.
- En los programas de extensión deben participar los productores de manera activa en la planificación, gestión y evaluación.
- El programa debe evaluarse constantemente para determinar el cumplimiento de los objetivos.

### **Principios de la extensión agropecuaria**

Christoplos et al. (2012), argumenta que la extensión tiene una función trascendente que no se puede desarrollar sin un conjunto de principios fundamentales que la orienten y este constituido por la esencia de su naturaleza, sus principios doctrinarios se detallan a continuación:

En la extensión las personas son vistas como individuos dinámicos y creativos y no solo como instrumento de producción. La extensión y la sociedad en general consideran importante el desarrollo económico, pero también el enriquecimiento tanto individual como colectivo (Christoplos et al., 2012).

La extensión agrícola es un procedimiento democrático con base en la participación porque la población rural interviene directamente en la definición de planes, proyectos y las resoluciones para atender sus necesidades. La experiencia demuestra que es necesario fortalecer el liderazgo, esta práctica democrática desarrolla seres humanos creativos, solidarios y capaces de transformar su realidad (Christoplos et al., 2012).

Los métodos de extensión funcionan en base a la comunicación y diálogo ya que se adaptan a las condiciones de las personas y su entorno, poniendo en práctica lo nombrado se ha visualizado que el proceso se ha convertido en dinámico, permanente y flexible sujeto a continuos cambios adecuando el mensaje que se desea transmitir (Christoplos et al., 2012).

Las actividades de divulgación comienzan con la identificación de las necesidad e intereses de las personas, conforme avanza el proceso de enseñanza se presenta una gama más amplia de alternativas, donde la gente decide pues que problemas van a ser resueltos, en qué

forma, porque método y cómo será la evaluación, de esta manera se logra fortalecer la participación (Christoplos et al., 2012).

Para realizar actividades de difusión es necesario comprender y ser sensible a las diferencias culturales entre grupos rurales. Como resultado, los programas y procedimientos se coordinan ya que la difusión y aplicación es responsabilidad del grupo de trabajo (Christoplos et al., 2012).

La labor de los servicios de extensión agrícola debe desarrollarse en línea con la política nacional, ya que, es un estado dependiente y por lo tanto una herramienta para la formación de políticas gubernamentales centradas en las acciones del sector público rural (Christoplos et al., 2012).

### **Etapas en la asimilación y aplicabilidad de conocimientos en extensión**

Jurado (2014), afirma que los estudiantes deben pasar por las siguientes etapas o transformaciones mentales para marcar la diferencias:

Atraer la atención del individuo hacia ideas nuevas e importantes, en esta etapa los estudiantes encuentran inconvenientes en el campo que se pueden resolver con un mejor conocimiento (Jurado, 2014).

Para despertar el interés y lograr este segundo paso, es necesario comunicar de manera sucinta y sencilla como los nuevos conocimientos, prácticas o actitudes contribuyen a la resolución de problemas (Jurado, 2014).

Para despertar el deseo, es necesario explicar claramente que la solución propuesta es directamente aplicable al problema del individuo y lo orienta a satisfacer su necesidad (Jurado, 2014).

Lograr convicción, aquí se necesita mostrar la acción a tomar y enseñar el cómo hacerlo, ya que para que el individuo compruebe los méritos del cambio entre métodos tradicionales versus la nueva enseñanza (Jurado, 2014).

Una vez que se reconoce el problema de la acción y el alumno cree en la solución propuesta se puede estimar la acción a realizar (Jurado, 2014).

Al proporcionar satisfacción en la solución de problemas, las personas pueden estar satisfechas en el sentido que crea un mayor deseo de aprendizaje, los cambios se reflejan en esta fase (Jurado, 2014).

### **Escuela de campo**

Es una herramienta de extensión que funciona bajo la dirección de un extensionista quien utiliza como estrategia metodológica el principio de aprender haciendo, con la finalidad de crear un grupo de personas que tomen parte de los procesos a mejorar, conservar y desarrollar su entorno (Montes & Pazos, 2008).

Esta metodología fue desarrollada por primera vez en 1989 por la FAO, en primera instancia se creó un programa de capacitación sobre el manejo integrado de plagas en el cultivo de arroz en Indonesia y con sus resultados exitosos se optó por adaptar esta metodología en muchos países del mundo en especial de América Latina (FAO, 2016).

El grupo de la ECA inicia un plan de estudio con contenido teórico y práctico para cada lugar fundamentado en un análisis previo de problemas comunitarios, en la actualidad se pueden abordar una gama de contenido como, por ejemplo, gestión de suelos, manejo integrado de los plaguicidas, agropastoreo, acuicultura, nutrición para plantas y animales, cadenas de valor, vínculos con el mercado entre otros (Pumisacho & Sherwood, 2005).

La duración del programa de aprendizaje varía según las propuestas y acuerdos entre los participantes y los extensionistas o a su vez lo marca un determinado ciclo de producción. Se recomienda que las reuniones se ejecuten de manera semanal ya que periodos más largos tienden a retrasar el proceso de aprendizaje (FAO, 2016).

### ***Principios de una escuela de campo***

**Aprender haciendo.** Los adultos aprenden mejor experimentado, ya que este tipo de aprendizaje ayuda a desarrollar un sentimiento de responsabilidad y propiedad basado en sus propios conocimientos generando así confianza para realizar mejor las actividades y seguir las recomendaciones que brinda el extensionista (Montes & Pazos, 2008).

**Actividades de aprendizaje definidas por los agricultores.** Ellos tienen el poder de decisión en los temas que van a tratarse en la ECA, lo que da garantía que la información recibida sea adecuada y se adapte a sus necesidades e intereses (Montes & Pazos, 2008).

**Aprender de los errores.** Este proceso educativo se caracteriza por una comunicación abierta y de confianza entre el extensionista y el agricultor para reconocer los errores y tomarlos como referencia para mejorar los procesos productivos de su finca (Montes & Pazos, 2008).

**Aprender la manera de aprender.** Permite aprender y desarrollar las habilidades necesarias para fortalecer sus capacidades de observación y análisis con el único fin de tomar decisiones sobre fundamentos sólidos (Pumisacho & Sherwood, 2005).

**Planteamiento de problemas y solución de problemas.** Estos se manifiestan más bien como retos y no como limitantes (Pumisacho & Sherwood, 2005).

**La finca del agricultor es el terreno de aprendizaje.** Las tareas planificadas son desarrolladas en el campo, puesto que esta estrategia es la principal herramienta de aprendizaje en la que los agricultores pueden observar y experimentar dentro de sus fincas (Pumisacho & Sherwood, 2005).

### **Proceso metodológico**

Según Pumisacho & Sherwood (2005), el proceso metodológico sigue cinco pasos, que parte del establecimiento del grupo y finaliza con el evento de graduación y seguimiento.

**Figura 6**

### *Proceso metodológico de la ECA*



*Nota.* Adaptado de: Guía metodológicas sobre ECAs, (p. 44), Pumisacho, M., & Sherwood, S., (2005), Proceso metodológico

**Establecimiento del grupo.** Se subdivide en las siguientes actividades

**Contacto inicial.** La reunión inicial se da con el propósito de que los participantes se informen sobre la metodología con el fin motivar a ser partícipe de la ECA. Para elegir el momento de la reunión se debe llegar a un acuerdo en los horarios de los potenciales participantes, es preciso que la etapa que preceda a la reunión sea una propaganda, en base a la identificación de problemas agrícolas que surgen en la comunidad (Montes & Pazos, 2008).

**Autoidentificación de participantes.** En la segunda reunión se crea un espacio dinámico en donde los participantes pueden definir sobre los puntos a tratar en las siguientes sesiones, a su vez intercambiar propuestas para resolver problemas y comparar las soluciones viables. La experiencia demuestra que para que se desarrolle de manera exitosa la ECA se conforme un grupo entre 15 a 25 personas ya que se construye un grupo sólido y crítico que sirve para guiar el proceso de innovación (FAO, 2016).

**Organización de grupo.** En consideración a que el horario laboral de los agricultores no es regular, el ser partícipe de una ECA requiere un nivel de compromiso puesto que cada reunión dura cerca de tres a cinco horas en promedio y se lo realiza de una a dos veces por semana durante cuatro o seis meses (FAO, 2016).

**Determinación de contenido técnico.** Se comienza por un diagnóstico participativo el cual consiste en visitar a los productores locales con el objetivo de determinar las limitaciones de producción, las preferencias y los niveles de conocimientos. Siendo primordial que los beneficiarios participen y se vuelvan ejes centrales en su proceso de aprendizaje, asegurando la aplicación de la capacitación (Montes & Pazos, 2008).

**Línea base.** Esta actividad tiene por objetivo recabar información para conocer el entorno real de los inconvenientes que enfrenta el agricultor. Se puede aplicar varias técnicas para recopilar información como encuestas, entrevistas, conversaciones individuales o grupales, mapas, bocetos o dibujos (FAO, 2016).

**Diagnóstico participativo.** La confianza entre los participantes y el facilitador se fortalece al aplicar una evaluación participativa, abierta y dinámica (FAO, 2016).

**Diseño del plan de estudios.** El contenido creado durante la formación debe ser diseñado entre moderadores y participantes de manera conjunta haciendo énfasis a los problemas identificados. Por lo tanto, se definen contenidos y actividades apropiadas (Pumisacho & Sherwood, 2005).

**Prueba de caja.** Este tipo de evaluación se aplica al comienzo y finalización de la ECA, está dirigida a los productores para conocer su nivel de conocimiento y establecer el progreso del aprendizaje al final de la capacitación. La prueba inicial ayuda al extensionista a diagnosticar el nivel de conocimiento del grupo el cual le sirve de guía para reajustar el plan de estudios (Pumisacho & Sherwood, 2005).

Básicamente, esta prueba consta de preguntas directamente relacionadas con el tema que se está desarrollando. Para responder a la pregunta, los participantes eligen una de tres opciones, se recomienda que las alternativas sean respuestas cerradas. Cada pregunta se escribe en cartulina y se colocan en campo abierto. Los participantes se acercan a cada estación en orden, responden las preguntas planteadas por el moderador, quien las evalúa y comparte el resultado (FAO, 2016).

**Establecimiento de parcelas.** Se subdivide en las siguientes actividades

**Formación de grupos de trabajo.** Las actividades en su mayoría se realizan en pequeños grupos de trabajo de forma interactiva, es importante incluir a hombres y mujeres por igual (Montes & Pazos, 2008).

**Establecimiento de parcelas de aprendizaje.** Es una actividad dinámica e idónea para la implantación del proceso de enseñanza - aprendizaje desde las necesidades e intereses del agricultor, basando en una participación activa del “aquí y ahora” entre el extensionista y el agricultor, además se realiza una retroalimentación de los problemas presentados en la parcela porque se estudia y evalúa las causas del fracaso de forma conjunta para solucionar las falencias y proponer propuestas de acción mejorada (Montes & Pazos, 2008).

**Siembra o aplicación de estudios específicos.** Son prácticas que realizan los participantes para desarrollar sus habilidades experimentales; desafiando a los agricultores en la evaluación de la práctica (Montes & Pazos, 2008).

**Desarrollo de actividades de aprendizaje.** Se subdivide en las siguientes actividades

**Sesiones de aprendizaje.** El plan de estudio es la base del proceso de enseñanza - aprendizaje de la ECA, dado que el contenido es el espejo de los intereses a tratar en la capacitación, identificados previamente en la línea base. Por ello se requiere una planificación previa de las sesiones entre participantes y extensionista (FAO, 2016).

**Análisis del Agroecosistema (AAE).** Incluye observaciones cuidadosas y detalladas del campo, ya que ayuda a los agricultores a comprender mejor las interrelaciones entre los cultivos y su desempeño ambiental y considera otros factores que pueden estar correlacionados entre sí (FAO, 2016).

**Formación de grupos.** Los participantes tienen la oportunidad de incrementar sus conocimientos a través del intercambio de experiencias (FAO, 2016).

**Observación de parcelas.** Es un intercambio de ideas y experiencias de doble vía, en esta se comparte información en un ambiente de aprendizaje donde el extensionista es el maestro y el agricultor es el alumno y viceversa, ambos actores contribuyen a la solución de problemas observados en la parcelas a través de recomendaciones prácticas (FAO, 2016).

**Dibujos y registro de datos.** Se sugiere que los productores anoten la información general de los cambios que surjan en las parcelas (FAO, 2016).

**Día de campo.** Método con el cual se tiene acceso directo a toda una información sin limitaciones, además de promover un intercambio social con gente fuera del entorno cotidiano del agricultor con la finalidad de obtener experiencias nuevas (Montes & Pazos, 2008).

**Repetición de la prueba de caja.** Esto se hace para evaluar los conocimientos técnicos adquiridos por parte de los participantes, en donde se espera que todos obtengan una nota mínima de aprobación en caso de no hacerlo o tengan dificultades se recomienda una retroalimentación en las áreas de debilidad (Pumisacho & Sherwood, 2005).

**Cosecha y evaluación económica.** El trabajo concluye con la cosecha de parcelas de aprendizaje. Durante esta fase, los participantes no solo miden la producción, sino también realizan un análisis económico en donde se ven reflejados los costos de inversión y el retorno o ganancia de dinero (FAO, 2016).

**Graduación y seguimiento.** Se subdivide en las siguientes actividades

**Evento de graduación.** Al finalizar la ECA está se complementa con la entrega de un diploma a los participantes que cumplan con los acuerdos planteados al inicio de la capacitación, por ejemplo, con el cumplimiento del 80% de las clases impartidas y al conseguir una calificación mínima establecida por el facilitador (Montes & Pazos, 2008).

**Plan de seguimiento.** Cuando el ECA llega a su fin, los participantes trabajan en la mejora del sistema de producción aplicando las nuevas experiencias adquiridas, o al menos implementando las ideas y prácticas que más les atraen. Además, se aspira que los beneficiarios se apropien del proceso de aprendizaje y se motiven a seguir aprendiendo (Montes & Pazos, 2008).

**Actividades de apoyo.** Seguido del plan de seguimiento con los graduados de la ECA, los moderadores deberán desarrollar un plan de acompañamiento, esto incluye visitas regulares de apoyo y capacitación adicional en algunos casos (Montes & Pazos, 2008).

## **Generalidades del cuy**

### ***Etimología***

El género *Cavia* se deriva de *savia*, y ésta de la palabra *sawiya* que significa “familia de la rata”, el epíteto *porcellus* proviene del latín *porcus* que significa puerco y *-ellus* sufijo diminutivo significado “puerquito” (Vallejo & Boada, 2017).

La especie *Cavia porcellus* toma diferentes nombres según el país donde se produce por ejemplo curi para Colombia, rucu para Perú, huanco para Bolivia, cuyo para México, guinea pig para Estados Unidos, macabeo, cobayo para Ecuador (Falconí, 2017).

### **Origen**

Para los países interandinos el cuy representa el legado más significativo recibido por los antepasados ya que su domesticación data desde hace miles de años incluso en el imperio Inca basó sus principios en la producción uniforme con la frase “cría cuy para que te alimentes bien” (Montenegro & Piedra, 2011).

### **Taxonomía del cuy**

La especie fue descrita por primera vez en el año 1954, Chauca, (1997) describe que es originaria en regiones andinas de América del Sur con la descripción morfológica:

Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	<i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben
	<i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein
	<i>Cavia cutleri</i> King
	<i>Cavia porcellus</i> Linnaeus
	<i>Cavia cobaya</i>

### **Tipos de cuy**

El cuy es considerado un animal productor de carne por eso el mejoramiento genético en esta especie está dirigido a esta característica, donde se considera el peso vivo, precocidad, prolificidad, conversión alimenticia, rendimiento, conformación y calidad de carcasa y aspectos fenotípicos como: color de ojos, color manto, longitud, perímetro torácico, temperamento, entre otras (Cruz , 2013).

**Cuy criollo.** También denominado cuy nativo tiene rendimientos productivos bajos, su desarrollo muscular es escaso, son poco precoz, son muy rústicos y no tienen tantas exigencias en la calidad del alimento. Se caracterizan por tener un cuerpo poco profundo, cabeza triangular alargada y angulosa (Chauca, 1994).

**Cuy mestizo.** El cuy mestizo es el resultado del cruzamiento de un criollo con un mejorado con la finalidad de buscar un mejoramiento genético (Chauca, 1994). Dentro de los sistemas de producción se realiza la selección y cruzamiento con el fin de producir pie de cría que provenga de reproductores con características deseables, es decir, que ganen peso en menor tiempo posible, presenten mayor número de partos al año, buena conversión alimenticia, altos porcentajes de carne en función al peso vivo del animal, entre otros (Cruz, 2013).

**Cuy mejorado.** El cuy mejorado es el resultado del proceso de un cruce genético entre líneas puras, estos animales tienen rendimientos productivos altos, su desarrollo muscular es marcado, son precoz, con una eficiente conversión alimenticia por efecto de la selección (Cruz, 2013). Fenotípicamente presentan una cabeza cónica, grande en relación a su volumen corporal con orejas caídas y de mayor tamaño, cuello grueso y musculoso, y tronco cilíndrico (Chauca, 1997).

Según Sevilla (2014), las líneas ecuatorianas obtenidas en el criadero AUQUI CUY son:

**Auqui.** Línea mejorada de manto bayo con blanco en proporciones variadas se caracteriza por su rápido crecimiento.

**San Luis.** Línea mejorada de manto blanco puro se caracteriza por la línea de mayor prolificidad.

**Rosario.** Línea mejorada de manto alazán con blanco se caracteriza por ser una línea de rápido desarrollo y de buena prolificidad.

### **Valor nutricional de la carne de cuy**

El cuy es consumido como plato típico desde tiempos ancestrales en festividades de países andinos ya que es muy sabroso, con alta calidad nutritiva, suave y de fácil digestión. Esta carne tiene alto potencial para cubrir los requerimientos de un individuo en cuanto a la proteína animal además de un valor considerable de minerales y vitaminas como el hierro importante en la dieta de niños, mujeres embarazadas, enfermos y ancianos y es superior a la de otras especies ya que tiene un nivel bajo de grasas causantes del colesterol y los triglicéridos (Sayay, 2019).

**Tabla 1**

*Composición de la carne de cuy con relación a otras especies*

<b>Especie</b>	<b>Humedad</b>	<b>Proteína</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>	<b>Minerales</b>
Cuy	70,6	20,3	7,8	0,5	0,8
Conejo	69,30	20,27	3,3	0,5	1,42
Aves	70,2	18,3	9,3	1,2	1,0
Cerdo	46,8	14,5	37,3	0,7	0,7
Ovinos	50,6	16,4	31,1	0,9	1,0
Vacuno	58,9	17,5	21,8	0,8	1,0

Nota. Adaptada de Evaluación de la calidad del cuy relleno elaborado con tres pastas cárnicas por Sayay (2019) Valor nutricional de la carne de cuy (p. 13).

### **Beneficios del consumo de carne de cuy**

Boluarte (2014), menciona que la carne de cuy presenta ácidos grasos esenciales como el araquidónico útil para el desarrollo de neuronas y membranas celulares del cerebro de los niños de 0 a 5 años, grasos insaturados omega 3 y 6 ideal para prevenir enfermedades cardiovasculares, además de la enzima asparaginasa que funciona como protector frente al cáncer reduciendo la proliferación y crecimiento de células tumorales

Quispe (2016), menciona que el consumo de la carne de cuy también favorece a la síntesis de anticuerpos porque contiene aminoácidos esenciales (triptófano y fenilalanina) que incrementan la respuesta inmunológica del organismo. En base a los últimos estudios se destaca también que favorece a la recuperación de tejidos y órganos deteriorados por afecciones a causa del Covid- 19, la recomendación es consumirlo de 2 a 3 veces por semana dentro de la dieta de preferencia en preparaciones como locro, guisos o al horno, ya que puede perderse hasta el 30% del grado de absorción de sustancias positivas cuando se lo prepara a la parrilla y hasta el 60% si se lo consume frito (Junín , 2020).

## Capítulo III

### Materiales y métodos

#### Ubicación del lugar de investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia La Matriz del cantón Patate, provincia de Tungurahua. El programa de capacitación y de seguimiento se implementó en los caseríos: Tahaicha, San Rafael Bajo, San Javier, Puñapi y Loma Grande.

#### *Ubicación política*

La parroquia La Matriz está limitada al norte las parroquias Los Andes y Sucre, al sur la parroquia Pelileo, al este la parroquia El Triunfo y cantón Baños y al oeste por el cantón Pelileo (Correa & Granda, 2013).

#### *Ubicación geográfica*

#### Tabla 2

##### *Ubicación geográfica de los cinco caseríos en estudio*

<b>Caseríos</b>	<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>	<b>Altitud</b>
Tahaicha	78° 29' 3,07" O	1° 19' 9,98" S	2943,54 m.s.n.m.
San Rafael Bajo	78° 28' 55,29" O	1° 22' 7,16" S	2247,82 m.s.n.m.
San Javier	78° 29' 15,51" O	1° 22' 12,51" S	2025,09 m.s.n.m.
Puñapi	78° 28' 41,41" O	1° 23' 7,95" S	1984,59 m.s.n.m.
Loma Grande	78° 31' 00" O	1° 27' 58,72" S	2393,17 m.s.n.m.

*Nota.* Coordenadas geográficas y altitud de cinco caseríos de la parroquia La Matriz, cantón Patate. GPS Coordinates, 2020.

### ***Ubicación ecológica***

De acuerdo a los datos reportados por Fablán (2015), según el plan de ordenamiento territorial del cantón de Patate se registraron las siguientes variables climáticas:

Precipitación media	500 mm en la zona baja 2 000 mm anual en la zona alta
Temperatura	0 – 25 °C
Humedad	83%
Pisos climáticos	Ecuatorial mesotérmico seco
	Ecuatorial mesotérmico semi húmedo
	Tropical megatérmico húmedo
	Ecuatorial frío de alta montaña
	Clima ecuatorial mesotérmico húmedo

### **Materiales**

#### ***Establecimiento del grupo***

En esta etapa se utilizó teléfono móvil, proyector y computadora portátil.

#### ***Determinación de contenido técnico***

Para levantar la información de la línea base se utilizó encuestas, esferos y tableros. Para el diseño del plan de estudios se utilizó pizarrón, marcadores, esferos y agenda. Para la prueba de caja se utilizaron carteles con cartones, marcadores, tijera, goma, cinta adhesiva, tachuelas y un trípode elaborado con madera liviana.

#### ***Establecimiento de parcelas***

Para la instalación de enmiendas ecológicas se utilizó plástico, baldes, costales, manguera, botella, pistola de silicona, machete, azadón, trinche, rastrillo, palancón y cuchillo.

### ***Desarrollo de actividades de aprendizaje***

Los materiales que se usaron para las sesiones de aprendizaje teórico fueron: proyector, computadora portátil, pizarrón, marcadores, material de oficina y material bibliográfico, estos materiales se utilizaron para las clases teóricas dictadas en casas comunales y predios privados.

Los materiales que se usaron para las sesiones prácticas fueron: cinta métrica, balanza, jeringas de insulina, agujas, gavetas, baldes, bomba de fumigación, martillo, clavos, azadilla, rastrillo, palas, machete, playo, alambre, costales, cal, carretillas, cuchillos, ollas, varillas, piola, cloruro de sodio y medicamentos (ivermectina, cipermetrina, ácido láctico, agua destilada, reverin aerosol, ectonil, enroxil y complejo B).

### ***Seguimiento experimental***

Para la investigación se utilizó 80 hembras con un peso comprendido entre 861,82 a 1959,52 gramos y 20 machos con un peso comprendido entre 1135,11 a 1767,87 gramos.

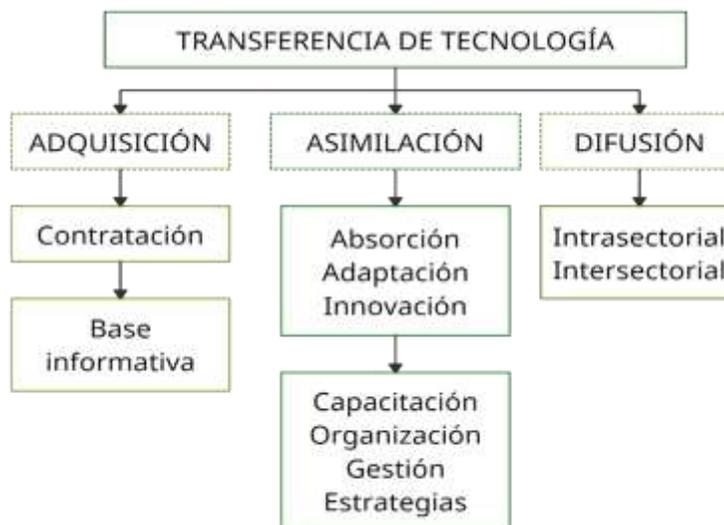
### **Métodos**

Los caseríos rurales de la parroquia La Matriz del cantón Patate manejan la crianza de cuyes a pequeña y mediana escala aplicando únicamente conocimiento ancestral y empírico sin embargo en su mayoría no poseen conocimiento de los principios técnicos para un adecuado manejo y crianza de los mismos, es ahí donde se propuso un programa de transferencia de tecnologías con el fin de compartir los conocimientos técnicos hacia los productores.

Este proyecto se desarrolló en el marco del modelo dinámico ya que se dio por medio de difusión sin contemplar actores externos como el papel del estado, sino más bien se impulsó a la participación de los agricultores haciendo énfasis en la relación entre productor – programa de extensión y mercado como se detalla en la figura 5.

Figura 7

*Fases según el colectivo de autores para la transferencia de tecnología*



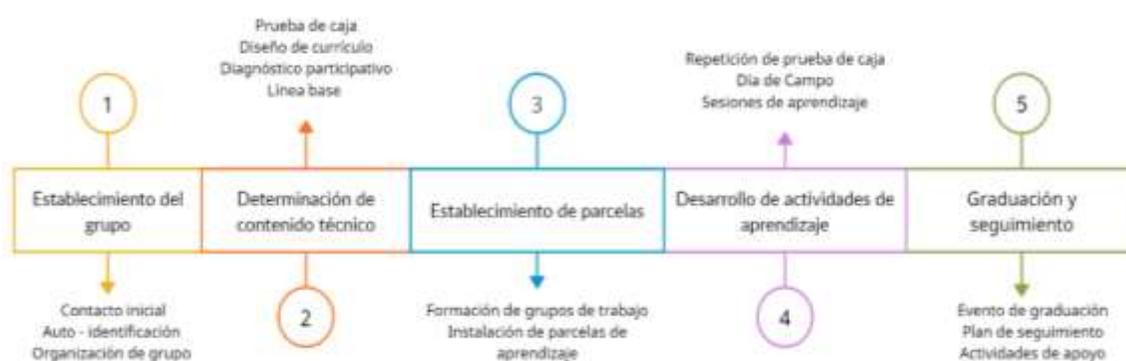
En el programa de transferencia de tecnología se aplicó las fases descritas según el colectivo de autores, como se observa en la figura 7 por Pineda et al. (2016), el mismo que fue adaptado y empleado de la siguiente manera; en la primera fase de adquisición se dio a conocer los objetivos de estudio, y se realizó un contrato entre los participantes y los agentes transferentes en el que se aclaró que el servicio que se iba a brindar era totalmente gratuito pero se destacó también que si se necesitaba de compromiso por parte de los productores, y a su vez se levantó una base informativa con los datos de cada uno de ellos. En la fase de asimilación se llevó a cabo los tres componentes tratando de motivar a cada uno de los productores para que apliquen lo aprendido en las capacitaciones, lo adapten a sus necesidades e incluso innoven en cuanto a nuevas alternativas que faciliten la crianza de sus cuyes. En cuanto a la difusión está fue intrasectorial porque se hizo el llamado en cada caserío y a su vez

fue intersectorial ya que se trató que cada uno de los productores conozcan las granjas del resto de participantes de los cinco caseríos ya sea con visitas al campo, fotografías o videos.

La estrategia para que la capacitación fuera más efectiva se tomó en consideración la metodología descrita en la figura 8 de la formación de escuelas de campo, como medio de organización más dirigido a zonas rurales.

**Figura 8**

*Metodología de la escuela de campo usada para la transferencia de tecnología*



### ***Establecimiento del grupo***

**Contacto inicial y autoidentificación.** Se hizo contacto inicial con los presidentes de cada caserío de la parroquia La Matriz, quienes nos facilitaron los números de teléfonos de los productores y en la mayoría de los casos nos ayudaron a convocar a los comuneros a una reunión que se llevó a cabo en la casa comunal o coliseo de cada caserío; con las personas que asistieron a la reunión se planteó un debate en el cual los participantes expusieron las dudas y dificultades que tenían en cuanto al manejo, producción y comercialización de especies menores.

**Organización de grupos.** Se consolidó cinco equipos de trabajo en los siguientes caseríos: San Javier y Puñapi con 6 integrantes, Tahuaicha con 7 integrantes, Loma Grande con 9 integrantes y San Rafael Bajo con 12 integrantes, dando un total de 40 participantes en el programa de capacitación sobre la transferencia de tecnología en manejo, producción y comercialización de cuyes.

***Determinación de contenido técnico***

**Línea base.** El levantamiento de la línea base tuvo como objetivo determinar información social como productiva de los participantes mediante encuestas con preguntas abiertas y cerradas, se registró datos sobre aspectos sociales como: edad, grado de escolaridad, composición familiar, ocupación principal, superficie y condiciones de su tierra, y aspectos productivos haciendo énfasis en especies menores.

**Diagnóstico participativo.** Para el diagnóstico participativo se realizó un árbol de problemas y objetivos sobre la producción de cuyes con la finalidad de identificar las causas y efectos de los principales inconvenientes que tenían en la producción cavícola.

**Diseño del plan de estudios.** Dando prioridad a los temas de interés sugeridos por parte de los productores se diseñó los módulos de trabajo. En base a la información obtenida de: Producción de cuyes por Aliaga et al., (2009) & Agricultura orgánica nacional, (p. 122), por SAG, (2013), Fichas técnicas; se realizó el siguiente plan de estudio:

## Plan de estudios en el programa de capacitación

<b>Módulo I: Instalaciones</b>		<b>Duración: 4 horas</b>
<b>Subtema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Materiales</b>
Sistemas de producción	Sistema de crianza familiar Sistema de crianza familiar- comercial Sistema de crianza comercial- tecnificado	Flexómetro, martillo, clavos, sierra, alambre y piola
Construcciones	Ubicación del galpón Factores ambientales que influyen en la construcción de un galpón Materiales para la construcción	
Sistemas de alojamiento	Dimensiones recomendadas para pozas o jaulas Beneficios de pozas y jaulas (pirámide, jaulas en hileras parejas, jaulas en forma de batería)	
Instalaciones complementarias	Comederos para forraje, balanceado, bebederos y gazaperas	
<b>Módulo II: Manejo Nutricional</b>		<b>Duración: 6 horas</b>
<b>Subtema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Materiales</b>
Requerimientos nutricionales	Proteína, carbohidratos, minerales, vitaminas y agua	Tubos PVC, balde de 20 litros, cebada, semita, soya, afrecho, coccidiostato, vitamina C, melaza, agua, fundas plásticas, semillas, cloro, cal, agua, bandejas, cautín, baldes, cucharas, balanza, cedazo, plástico negro, sarán, bomba de fumigación, fertilizantes solubles en agua o bioabonos
Tipos de alimentación	Solo con forraje Forraje más balanceado Solo balanceado	
Elaboración de un bloque nutricional como suplemento alimenticio	Dieta base Cálculo de materia prima Consideraciones para la conservación del bloque	
Forraje verde hidropónico	Materiales Proceso Recomendaciones	
<b>Módulo III: Manejo Reproductivo</b>		<b>Duración: 5 horas</b>
<b>Subtema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Materiales</b>
Sistemas de apareamiento	Características de reproductores Empadre continuo Empadre controlado	Balanza, guantes, visores, gasas, agua destilada, jeringas de insulina, pipeta plástica, ácido láctico, gotero, gavetas y cuyes comprendidos en edades de 15 a 30 días.
Términos básicos	Celo o estro, ovulación, cópula o apareamiento, gestación y parto	
Manejo de gazapos	Destete y sexaje	
Castración	Físico, quirúrgico o a testículo abierto, químico Práctica con ácido láctico	
<b>Módulo IV: Manejo Sanitario</b>		<b>Duración: 5 horas</b>
<b>Subtema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Materiales</b>
Medidas de bioseguridad	Pediluvios, insumos de desinfección, control de roedores, lugares adecuados de cuarentena y manejo de animales muertos	Cal, amonio cuaternario, creso, bomba de mochila, soplete, tanque de gas, playo, balanza,

Medidas de prevención de enfermedades	Vías de administración de medicamentos Medicamentos preventivos Uso de hierbas medicinales como alternativa para la prevención y control de enfermedades	alambre, gavetas, jeringas de 3ml, agujas subcutáneas cautín y en medicamentos (enroxil, ectonil, complejo B, zinaprim, reverin, ivermectina y sulfato de plata)
Principales enfermedades en cuyes	Enfermedades Parasitarias y Mitóticas Causa, síntomas, prevención y tratamiento curativo	
Calendario Sanitario	Manejo de registros	
<b>Módulo V: Faenamiento</b>		<b>Duración: 6 horas</b>
<b>Subtema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Materiales</b>
Metodología para la obtención de canales frescas	Selección de animales Ayuno de animales Aturdido Degollado y desangrado Pelado Eviscerado Lavado de la canal	Cuchillos, balanza, guantes, cofia, lavacaras, ollas, cocina, sal.
Conservación de la carne	Inmersión en soluciones de ácido ascórbico y NaCl Ecurrido y secado Refrigeración de la carcasa de cuy Congelación de la carcasa de cuy	
Preparación de platos alternativos con cuy	Cortes de la carne de cuy Recetario para el ceviche de cuy, crispí de cuy, chicharrón de cuy y cuero reventado	
<b>Módulo VI: Comercialización</b>		
<b>Subtema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Materiales</b>
Propiedades de la carne de cuy	Características organolépticas Contenido nutricional de la carne de cuy y sus beneficios	Hojas, marcadores, pizarrón, computadora, proyector.
Buenas prácticas de manufactura	Normativa de AGROCALIDAD	
Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento	Saneamiento pre operacional y operacional	
Publicidad	Slogan y logotipo	
Certificación agropecuaria	Requisitos que debe cumplir la granja para que se acredite la certificación	
<b>Módulo VII: Enmiendas ecológicas</b>		<b>Duración: 10 horas en dos fases de desarrollo</b>
<b>Subtema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Materiales</b>
Enmiendas sólidas	Compost y humus	Abono, azadilla, pico, pala, palancón, trinche, lombrices, balde, cal, melaza, leche, plantas aromáticas, costales, piola, tabloncillos
Enmiendas líquidas	Té de estiércol y biol	
Beneficios del abono de cuy	Aportes del abono de cuy al incluirlo en huertas frutales y pastos	

Considerando la situación por la que se estaba atravesando mundialmente para los módulos de trabajo antes mencionadas se siguió el protocolo de bioseguridad establecido, se cumplió las medidas distanciamiento social, el uso obligatorio de mascarilla y de implementos de desinfección como alcohol y gel anti bacterial; no se tomaron en consideración el uso de medios virtuales pues al trabajar en una zona rural el acceso al internet fue limitado y las familias campesinas no contaban con aparatos electrónicos de última tecnología.

**Prueba de caja.** Se ejecutó la evaluación con quince preguntas de opción múltiple con tres opciones de respuesta, las mismas que abarcaron los 7 módulos de trabajo con el fin de evaluar los conocimientos de los productores. La prueba se realizó a campo abierto donde se colocaron los carteles con una distancia de 2 metros, los participantes contaban con una ficha de registro, al iniciar la prueba cada participante estaba frente de una pregunta, al escuchar la voz de mando se movían en dirección a las manecillas del reloj hasta completar el circuito de evaluación.

#### ***Establecimiento de parcelas***

Las parcelas de aprendizaje que se implementaron en cada unidad agropecuaria fueron compost, humus, té de estiércol y biol, estas enmiendas ecológicas sirvieron al productor como laboratorio vivo para replicar lo aprendido.

#### ***Desarrollo de actividades de aprendizaje***

Los módulos de trabajo se dictaron de manera semanal con una duración de 40 horas, bajo la coordinación de todo el grupo de trabajo se estableció la hora y el lugar de las sesiones de aprendizaje tanto teórico como práctico y días de campo.

La observación de las parcelas de aprendizaje se realizó de manera quincenal a través de visitas prediales con la finalidad de realizar recomendaciones o sugerencias de las enmiendas orgánicas.

La prueba de caja se repitió al finalizar el programa de capacitación para determinar el nivel de conocimiento adquirido de los participantes.

### ***Graduación***

Al finalizar el programa de transferencia tecnológica se realizó el evento de graduación, el mismo que consistió en la entrega de un certificado a los participantes que cumplieron con la asistencia de al menos 80% de los módulos impartidos y con una calificación sobre el promedio base (14), adicionalmente se entregó un manual técnico del manejo, producción y comercialización de cuyes.

### ***Seguimiento***

**Evaluación de la instalación de producción.** Para evaluar las condiciones iniciales y finales en cuanto al ambiente de crianza, manejo y alimentación de animales, manejo sanitario, materiales y equipos de la producción de cuyes, se propuso 15 buenas prácticas pecuarias siguiendo la normativa descrita por Nogales (2013) en AGROCALIDAD; se asignó 5 puntos cuando el productor cumplía totalmente con la normativa, 2,5 cuando lo hacía a la mitad y 0 cuando no.

Las normativas evaluadas fueron:

- La infraestructura está diseñada de tal forma que permite controlar la temperatura y humedad.

- Al ingreso de la instalación se tiene un pediluvio (móvil, fijo, con cal o ceniza) que permita la desinfección del calzado
- La unidad productiva realiza un control periódico contra roedores
- La unidad productiva cuenta con cercas o paredes en buen estado que mantienen aislada la instalación cavícola.
- La unidad productiva cuenta con áreas para: reproductores, recrias y engorde.
- Todos los animales que ingresan o están enfermos de la unidad productiva son sometidos a un periodo de cuarentena.
- Implementa registros: producción, ventas, autoconsumo, mortalidad.
- Los forrajes utilizados en la alimentación de cuyes, se conservan en lugares adecuados, bajo sombra y sin humedad, garantizando su valor nutritivo.
- Destina una superficie para cultivar especies forrajeras necesarias para la alimentación de los animales.
- Maneja y mantiene registros de los tratamientos aplicados a los cuyes.
- Los galpones, las pozas y/o jaulas permiten la adecuada limpieza y desinfección.
- Los productos veterinarios se almacenan bien identificados y se mantienen fuera del alcance de niños, animales y de personas no autorizadas.
- Realiza una correcta recolección, tratamiento y disposición de los residuos provenientes de las unidades productivas de cuyes.
- Los cuyes muertos son recogidos diariamente y cremados evitando la contaminación dentro y fuera la unidad productiva.
- Realizan periódicamente la desinfección y limpieza de las herramientas

### Diseño experimental

Los animales manejados por los productores se evaluaron bajo un diseño completamente aleatorizado (DCA) con 4 repeticiones por tratamiento.

$$Y_{ij} = \mu + T_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = variable de respuesta

$\mu$  = media general

$T_j$  = efecto j-ésimo tratamiento

$\epsilon_{ij}$  = error experimental

### *Tratamientos experimentales*

El factor evaluado fueron los cinco caseríos en estudio (Tahuaicha, San Rafael Bajo, San Javier, Puñapi y Loma Grande), que corresponden a los siguientes tratamientos.

**Tabla 3**

#### *Tratamientos Experimentales*

Descripción	Código
Tahuaicha	T1
San Rafael Bajo	T2
San Javier	T3
Puñapi	T4
Loma Grande	T5

### ***Instalación de unidades muestrales***

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de 20 productores, en cada unidad agropecuaria se implementó una poza o jaula experimental de 1 m<sup>2</sup>, se seleccionó 4 hembras y un macho, estos animales fueron desparasitados y medicados de manera preventiva con enroxil y ectonil. El 35% de animales fueron manejados bajo un sistema de empadre continuo y 65% bajo un sistema de empadre controlado, con una alimentación propia de la zona (plantas amargas, hierbas del suelo, desechos de cosecha y pastos).

Con una visita previa de 72 horas a la implementación de la poza experimental se procedió a una limpieza total del abono, desinfección de las instalaciones con un flameado para la eliminación de insectos y parásitos, y fumigación con amonio cuaternario diluido en una bomba de mochila de 16 litros en una relación de 3 a 1.

### ***Variables reproductivas a evaluar***

**Peso al empadre.** Este dato se registró usando una balanza digital seleccionando las hembras con un peso mínimo de 850 g y un macho con un peso mínimo de 1000 g, al mismo tiempo se pintó las hembras con tinte negro en diferentes partes del cuerpo como se detalla en la tabla 4 para elaborar su registro respectivo.

**Tabla 4**

*Identificación de las hembras por poza o jaula*

<b>Nº de hembra</b>	<b>Identificación</b>
1	Cabeza
2	Hombros
3	Lomo
4	Cola

**Tamaño de camada al parto.** Mediante la observación y conteo de los gazapos (vivos y muertos) al momento del parto por parte del productor. Cuando se dio la visita se procedió a identificar a los gazapos con misma marca que se le dio en un inicio a la progenitora.

**Tamaño de camada al destete.** Se procedió a contabilizar los gazapos destetados y se registró dicho dato en una bitácora digital.

**Porcentaje de mortalidad.** Se implementó una hoja de registro en el cual el productor anotó sus observaciones diarias sobre la existencia de animales muertos. Según Tello (2017) los porcentajes de mortalidad pueden ser:

$$\% \text{ mortalidad al parto} = \frac{\text{animales nacidos muertos}}{\text{total de animales nacidos}} \times 100$$

$$\% \text{ mortalidad al destete} = \frac{\text{animales muertos en lactancia}}{\text{total de animales nacidos vivos}} \times 100$$

**Peso de la camada al nacimiento.** Este dato se registró en conjunto con todos los gazapos vivos usando una balanza digital.

**Peso de la camada al destete.** Este dato se registró a los 15 días usando una balanza digital, el mismo día fueron separados de la madre, desparasitados con una gota de enroxil vía oral y desaparición tóxica con ectonil tres gotas desde la cabeza hasta la cola y sexados.

**Índice productivo.** En base a los registros llevados de los 20 productores en estudio se implementó la siguiente fórmula expresado número de crías destetadas/hembra/mes:

$$I.P. = \frac{\frac{\sum \text{crías destetadas}}{N^{\circ} \text{ hembras}}}{\text{Total de meses evaluados}}$$

**Análisis estadístico**

Para el análisis de los resultados se evaluaron variables tanto cualitativas como cuantitativas, las mismas que fueron procesadas a través de estadística descriptiva resumiendo los datos en tablas o gráficos informativos.

Mientras que los datos de las evaluaciones de la prueba de caja como la predial y los parámetros reproductivos fueron analizados en el paquete estadístico INFOSTAT, mediante un análisis de varianza (ANOVA), también se utilizó una prueba de comparación de medias de Tukey con un grado de error del 5%.

## Capítulo IV

### Resultados y Discusión

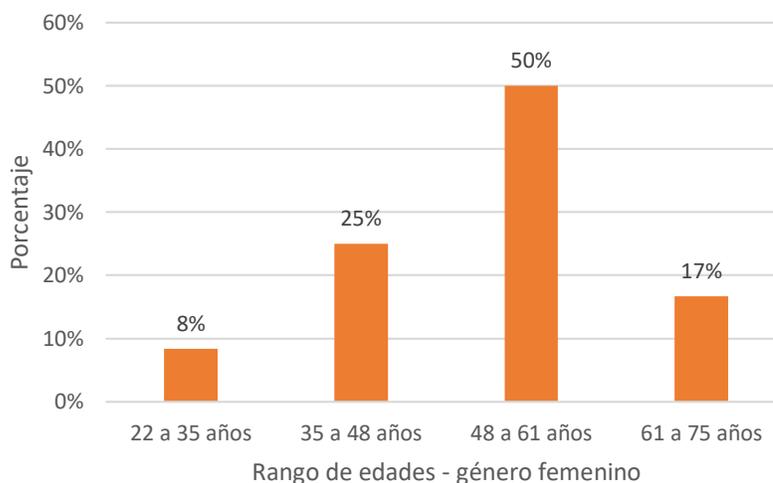
#### Línea base

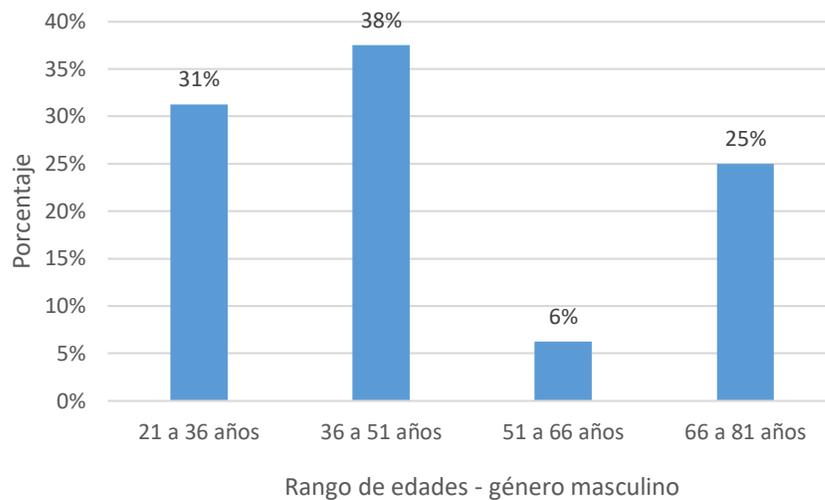
#### *Participantes*

El 60% de los participantes fueron mujeres siendo en su mayoría de 48 a 61 años de edad, mientras que 40% fueron hombres con una edad predominante de 36 a 51 años; Chávez (2019), en su estudio de “Caracterización del sistema de producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en la provincia de Tungurahua, cantón Mocha” reportó que el género de los cavicultores predominante fue femenino con el 76,60%. INIAP (2008), presentó los “Resultados del estudio de línea base de la producción de cuyes en la sierra del Ecuador” el 25,9% de los productores tienen una edad comprendida entre 51 y 60 años.

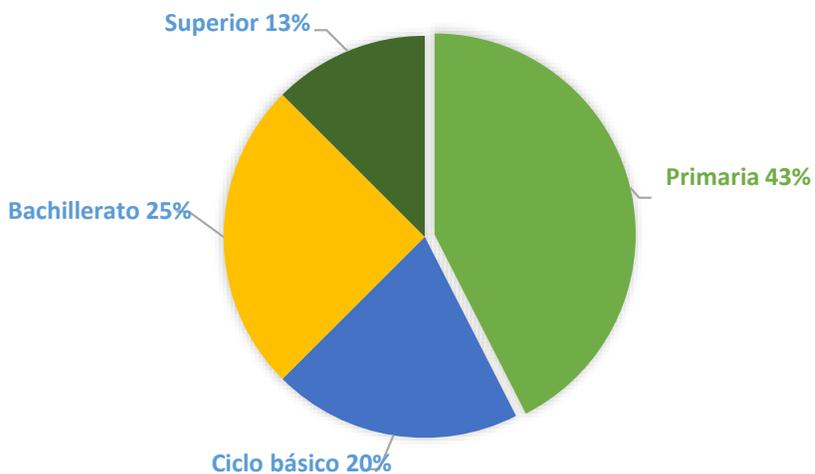
#### Figura 9

#### *Edad de las mujeres participantes del programa de capacitación*



**Figura 10***Edad de los hombres participantes del programa de capacitación*

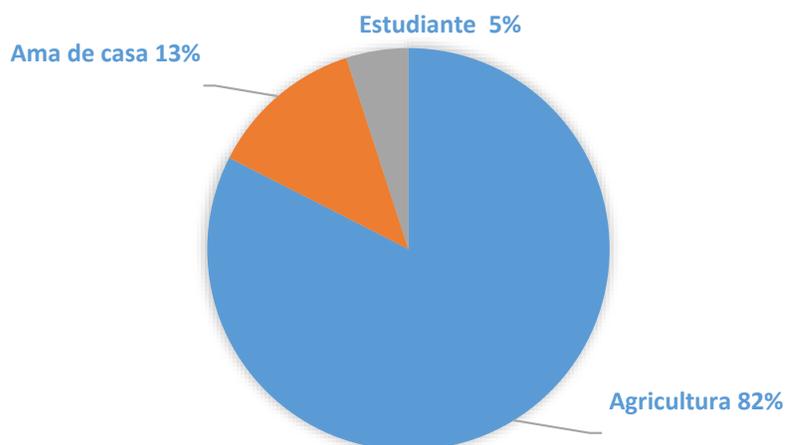
El nivel de instrucción académica de la mayoría fue primaria con 43%. Chávez (2019), señala que 98,40% de sus participantes del cantón Mocha terminaron la primaria mientras que INIAP (2008), en la serranía ecuatoriana reporta que el 60% de los productores tenían como nivel educativo más alto la primaria.

**Figura 11***Nivel de instrucción académica de los participantes*

La ocupación que sobresale en el estudio fue la agricultura con 82,50% seguido de ama de casa con el 12,50%.

**Figura 12**

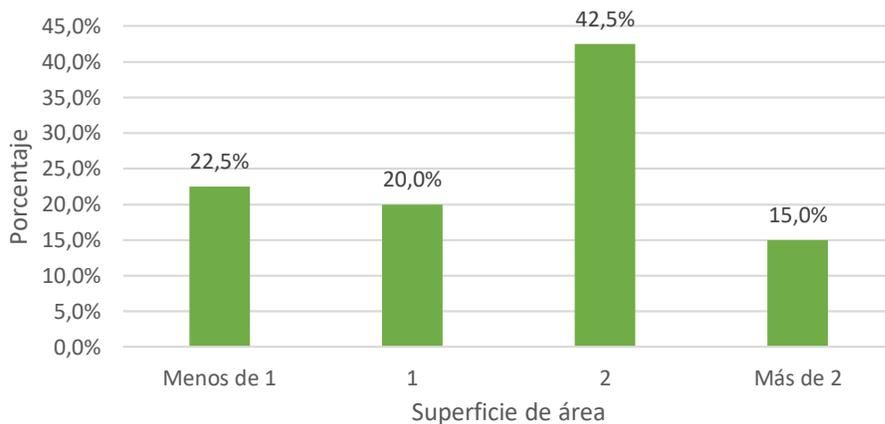
*La ocupación principal de los participantes*



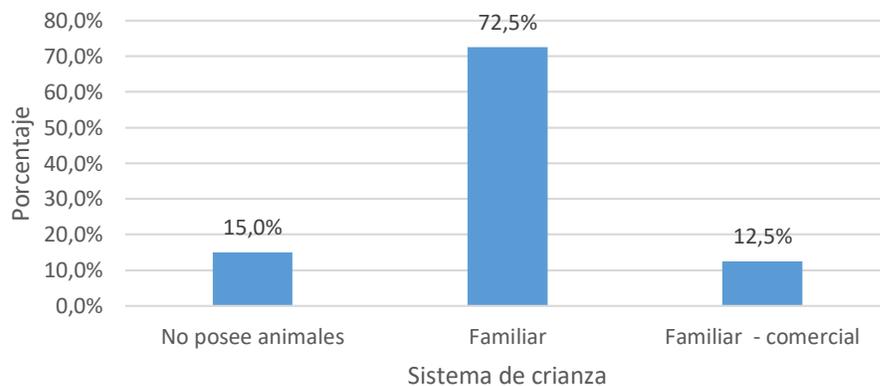
Tomando en consideración el nivel de conocimiento sobre el manejo técnico de cuyes 70% de los participantes mencionaron tener un conocimiento bajo. Y el 75% manifestaron que nunca tuvieron acompañamiento técnico en esta especie. Chávez (2019), menciona que el 83,10% de sus participantes no recibieron cursos sobre la producción de cuyes.

### ***Componente agrícola***

El 42,50% de los productores poseen una extensión promedio de 2 hectáreas por unidad agropecuaria, predominando el uso de tierra para cultivar frutales y maíz con un 90%, mientras que 10% tenían una producción mixta para ganadería bovina y cultivos. El 77,50% de los productores destinaban dentro de las unidades agropecuarias de 0 a 4 000 m<sup>2</sup> de superficie para cultivos forrajeros como alfalfa, rye grass, maíz, entre otros.

**Figura 13***Superficie de la unidad productiva***Componente pecuario cavícola**

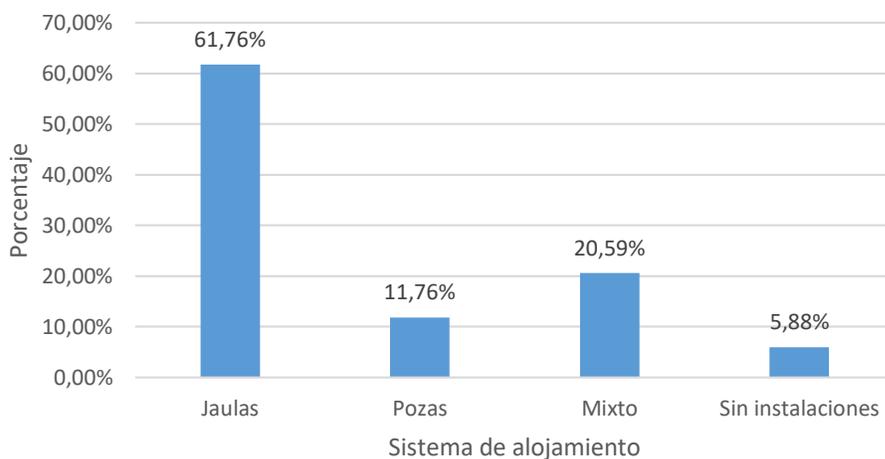
De los participantes 72,50% manejaban una crianza familiar, 12,50% lo hacían de manera familiar – comercial mientras que solamente el 15% de ellos no poseían animales mientras que Chávez (2019), menciona que en el cantón Mocha predomina el sistema de producción familiar – comercial con el 50,80% sobre el 37,90% comercial y el 11,30% familiar.

**Figura 14***Sistemas de crianza*

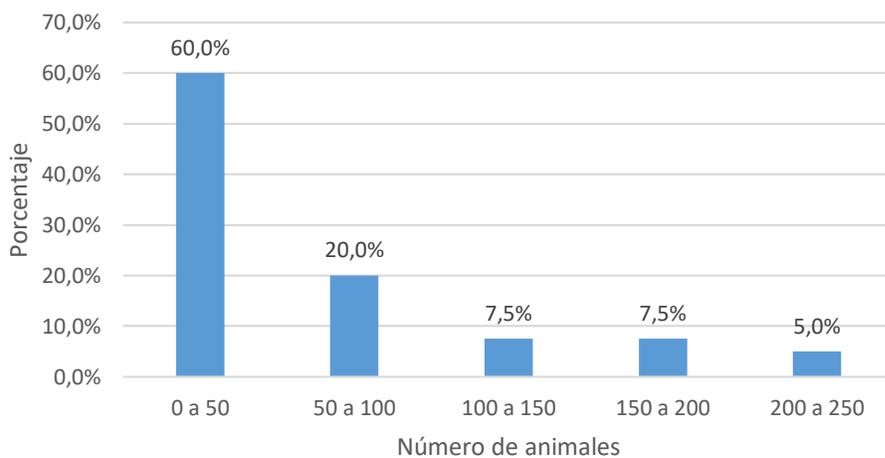
Del 85% de productores, 61,76% criaban a los cuyes en jaulas, 20,59% en un sistema de alojamiento mixto siendo este en jaulas y pozas, 11,76% en pozas y 5,88% los mantenían en un cuarto traspatio sin distinción de sexo y edad. INIAP (2008), menciona que las instalaciones predominantes son jaulas con 50% sobre el 25% de pozas y mixto, mientras que Chávez (2019), resalta que en el cantón Mocha las instalaciones predominantes son pozas con el 54,80% sobre el 31,50% de jaulas y 13,70% mixto.

**Figura 15**

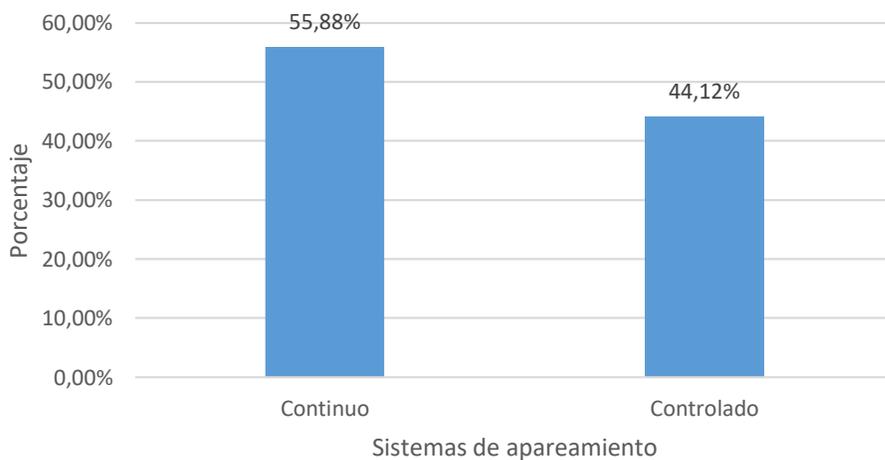
*Sistemas de alojamiento*



El número promedio de animales por productor fue de 60 cuyes por familia productora mientras que INIAP (2008), menciona que la densidad poblacional de cuyes por familia es de 11 a 50 animales por unidad productiva. Según la clasificación genotípica el tipo de cuy predominante fue el mestizo con un 58,82%, el cuy criollo con 14,71% y el cuy mejorado 26,47% tenían tanto del tipo A como B, según la clasificación por el tipo de pelaje 88,24% poseían cuyes con el tipo 1 (liso) mientras que 11,76% tenían animales de tipo 1 y tipo 2 (enrosetado).

**Figura 16***Número de animales por familia productora*

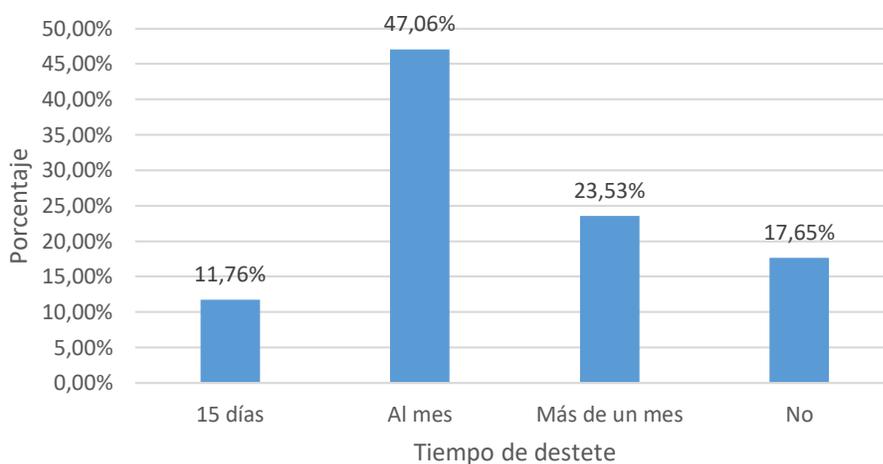
El sistema de apareamiento que predominó fue el empadre continuo con 55,88% mientras que 44,12% manejaba un empadre controlado; INIAP (2008), reporta que el 82% maneja un sistema de reproducción continua.

**Figura 17***Sistema de apareamiento*

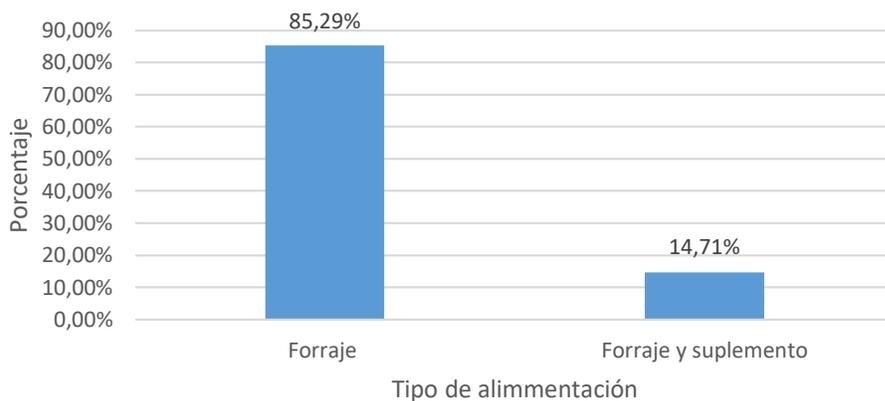
El 47,06% de los productores habitualmente destetaban al mes, 23,53% lo hacían cuando los gazapos tenían más de un mes de edad, 17,65% no realizan esta práctica y solo 11,76% destetaban a los 15 días de nacidos.

**Figura 18**

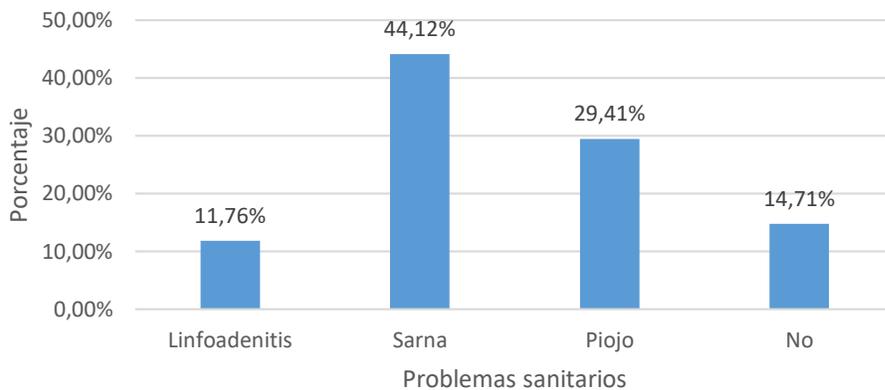
*Tiempo de destete*



En cuanto al tipo de alimentación el que predominó fue a base de forrajes con 85,29% mientras que 14,71% suministraban suplementos alimenticios más forrajes mientras que INIAP (2008), resalta que los cavicultores en un 65% brindan una alimentación en base a forraje. Con respecto a los costos de alimentación 64,71% mencionó que su inversión era baja. El 100% de los productores encuestados no suministraba agua a los cuyes; INIAP (2008), los cavicultores en la serranía con 89% no suministran agua.

**Figura 19***Tipo de alimentación*

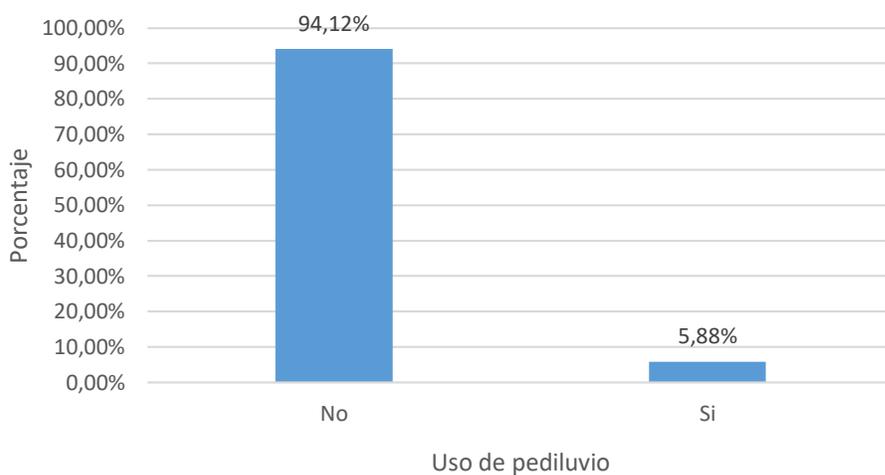
El principal problema sanitario fue la sarna con 44,12%, seguido de la presencia de piojo con 29,41%, además también se encontró linfadenitis con 11,76% mientras que 14,71% no manifestó problemas sanitarios en el manejo de la especie. Chávez (2019), señala que el 83,10% de los cavicultores presentan la incidencia de piojos y el 64,50% problemas de sarna.

**Figura 20***Principales problemas sanitarios*

En cuanto a medidas de bioseguridad 94,12% no tenían un área para desinfección de calzado y 64,71% de los productores no poseían un espacio destinado para que animales nuevos o enfermos cumplan con el periodo de cuarentena.

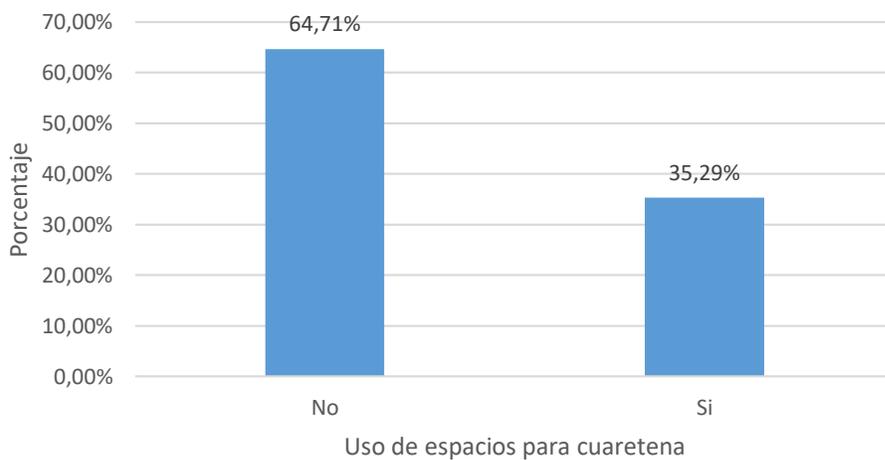
**Figura 21**

*Uso de pediluvio*



**Figura 22**

*Espacios destinados para el periodo de cuarentena*

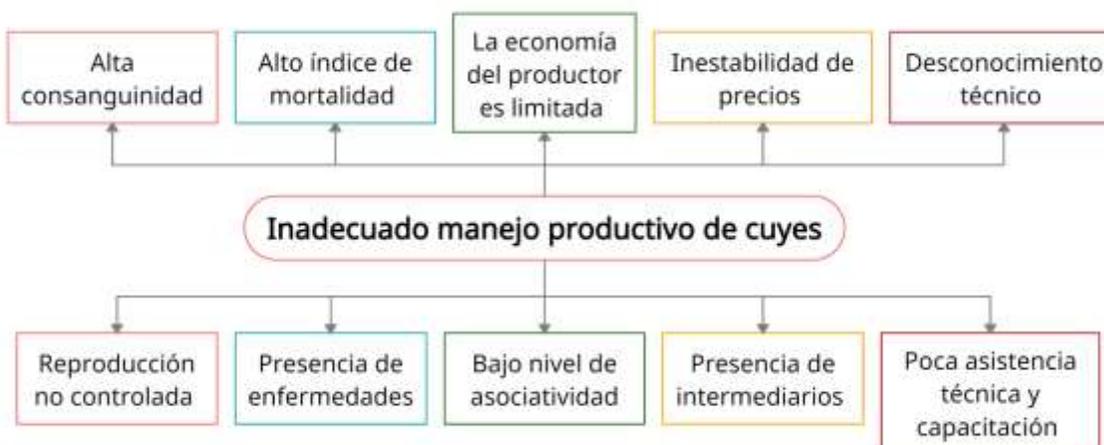


### Diagnóstico participativo

Mediante una lluvia de ideas se identificó que la problemática principal que mantenían los productores es el manejo inadecuado en la crianza de cuyes, es decir, mencionaron que tenían a los animales con otras especies menores como conejos y gallinas e inclusive sin distinción de sexo y edad, además de presencia de enfermedades como sarna, linfadenitis y parásitos como piojos; la mayoría de productores no comercializaban esta especie ya que era únicamente para autoconsumo afirmaban que si se realizaba la venta se lo hacía a través de intermediarios y no directamente al consumidor con precios bajos a la venta; y comentaron que no habían tenido asistencia técnica en cuyes. Por estas razones existe un alto nivel de consanguinidad y mortalidad, la economía del pequeño productor es limitada ya que los precios varían de acuerdo a la época del año, festividades, condiciones climáticas y por la presencia de intermediarios.

**Figura 23**

*Causas y efectos de la problemática principal creada por los productores*



Luego de la lluvia de ideas y de exponer las principales problemáticas por parte de los productores se reformuló el árbol de problemas a un árbol de objetivos, es decir, las causas del problema central se convirtieron en medios para lograr objetivos positivos dentro de la crianza de cuyes, se mencionó que si se da una reproducción controlada, con un correcto manejo sanitario basándose en la prevención y control de enfermedades, mediante una comercialización asociativa y con asistencia técnica los resultados serían bajos índices de consanguinidad y mortalidad, ingresos extras y prácticas pecuarias sustentadas con conocimiento técnico; la realización de este mentefacto tuvo la finalidad de que las personas se motiven a participar del programa de capacitación.

**Figura 24**

*Árbol de objetivos resumidos por la comunidad*



### Prueba de caja

No se encontró diferencias significativas para las calificaciones de la evaluación inicial (F=0,76; p=0,5590) y final (F=0,50; p=0,7340).

**Tabla 5**

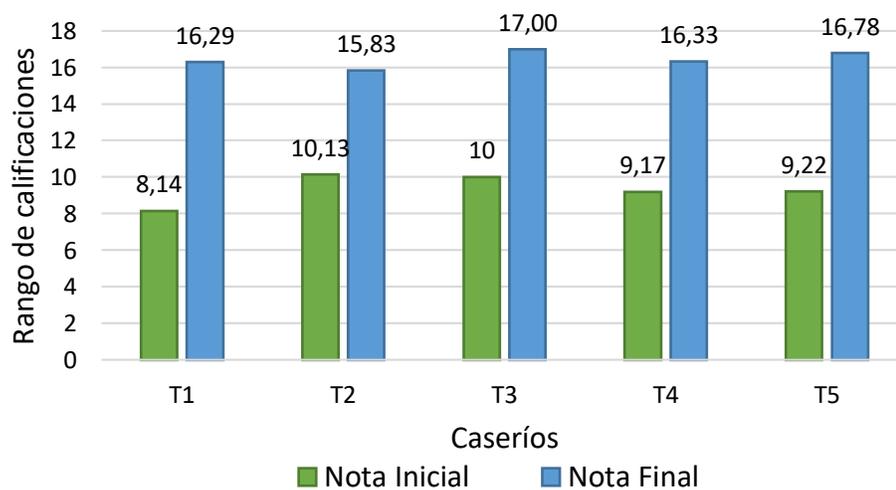
*Promedio  $\pm$  error estándar de la nota inicial y final de la prueba de caja evaluada a 40 participantes*

Caseríos	Nota inicial	Nota final
	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.
T1	8,14 $\pm$ 1,12 a	16,29 $\pm$ 0,52 a
T2	10,13 $\pm$ 0,71 a	16,08 $\pm$ 0,29 a
T3	10,00 $\pm$ 0,97 a	17,00 $\pm$ 0,73 a
T4	9,17 $\pm$ 0,79 a	16,33 $\pm$ 0,76 a
T5	9,22 $\pm$ 0,95 a	16,78 $\pm$ 0,60 a

Nota. Letras minúsculas iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Figura 25**

*Notas iniciales y finales de cada caserío antes y después del programa de capacitación*



El caserío Tahaicha (T1) presentó el desempeño inicial más bajo en comparación con el resto de caseríos obteniendo una calificación de 8,14; el caserío San Javier (T3) presentó el mejor desempeño final en comparación con el resto de caseríos obteniendo una calificación de 17 (tabla 5 y figura 25).

Los resultados obtenidos reflejan que los participantes incrementaron su nivel de conocimiento técnico cuando se aplicó el principio aprender – haciendo ya que con esta metodología el agricultor por iniciativa propia adquiere con mayor rapidez el nuevo conocimiento como lo afirman Pumisacho & Sherwood (2005).

### **Evaluación predial**

No se encontró diferencias significativas para la evaluación predial inicial ( $F=0,77$ ;  $p=0,5592$ ) y final ( $F=1,67$ ;  $p=0,2231$ ).

### **Tabla 6**

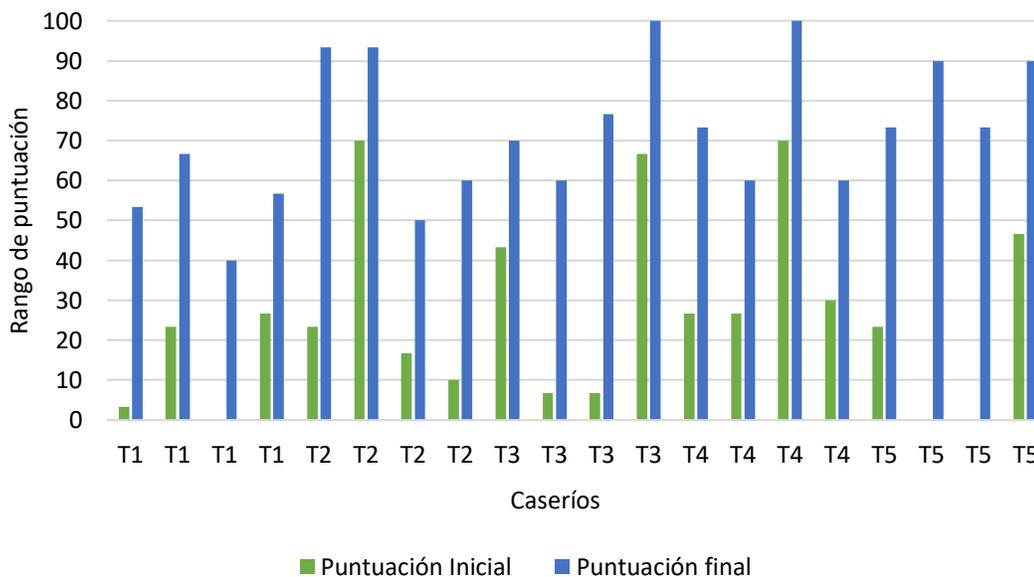
*Promedio  $\pm$  error estándar de la puntuación inicial y final de la evaluación predial de 20 productores*

Caseríos	Puntuación inicial	Puntuación final
	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.
T1	13,33 $\pm$ 6,80 a	54,17 $\pm$ 5,51 a
T2	30,00 $\pm$ 13,61 a	74,17 $\pm$ 11,25 a
T3	30,84 $\pm$ 14,74 a	76,67 $\pm$ 8,50 a
T4	30,34 $\pm$ 10,58 a	73,33 $\pm$ 9,43 a
T5	17,50 $\pm$ 11,17 a	81,67 $\pm$ 4,81 a

Nota. Letras minúsculas iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p>0,05$ )

**Figura 26**

*Puntuaciones iniciales y finales al inicio y al final del plan seguimiento de 20 productores*



El caserío Tahuacha (T1) presentó la puntuación más baja tanto para la evaluación inicial con 13,33 y final con 54,17 mientras que el caserío Loma Grande (T5) presentó la puntuación más alta para la evaluación final con 81,67 ya que los productores adecuaron sus instalaciones, se preocuparon por el bienestar del animal y siguieron las recomendaciones durante el plan de seguimiento y acompañamiento (tabla 6 y figura 26).

Ojeda (2014), menciona que la educación en adultos está vinculada con la relación en el acompañamiento que se realice y el tiempo empleado en ello, a fin de afianzar el conocimiento y generar confianza. También recalca que la educación para adultos no debe proporcionar exclusivamente contenidos teóricos sino herramientas conceptuales y técnicas participativas que permitan al agricultor asumir creativamente nuevos conocimientos. El plan de seguimiento y acompañamiento aplicado en el estudio permitió adecuar y mejorar las condiciones para la

crianza de cuyes en base al contenido teórico y práctico impartido en el programa de capacitación.

### **Parámetros reproductivos**

#### ***Peso al empadre***

No se encontró diferencias significativas para el peso de los machos reproductores ( $F=1,69$   $p=0,2050$ ) ni para el peso de las hembras reproductoras ( $F=1,42$   $p=0,2340$ ) evaluados en cinco caseríos.

**Tabla 7**

*Promedio  $\pm$  error estándar del peso de los reproductores*

*evaluados en cinco caseríos*

Caseríos	Peso de machos reproductores	Peso de hembras reproductoras
	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.
T1	1502,52 $\pm$ 20,57 a	1307,48 $\pm$ 82,51 a
T2	1644,27 $\pm$ 112,74 a	1231,50 $\pm$ 41,84 a
T3	1391,39 $\pm$ 54,25 a	1302,09 $\pm$ 43,69 a
T4	1343,77 $\pm$ 190,14 a	1190,68 $\pm$ 52,03 a
T5	1275,73 $\pm$ 99,49 a	1096,84 $\pm$ 37,54 a

*Nota.* Letras minúsculas iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p>0,05$ )

El peso de machos reproductores estadísticamente fue similar para todos los tratamientos como se muestra en la tabla 7. El peso recomendado por Chauca (1997) al momento del empadre es de 1100 g por lo que los machos usados en el estudio para la reproducción superan el rango adecuado permitiéndoles tener dominio sobre el grupo.

El peso de las hembras al empadre fue similar estadísticamente para todos los tratamientos como se muestra en la tabla 7. Chauca (1997), menciona que el peso de la hembra para iniciar el empadre es una variable más eficiente que la edad puesto que influye en el tamaño de la camada y en el peso de las crías al nacimiento y al destete, siendo el peso adecuado de 600 g con una edad mayor a 2 meses; las hembras utilizadas en el estudio superan el valor recomendado.

Sevilla (2014), menciona que la hembra que entra al empadre con un peso inferior al recomendado siempre presentará un bajo peso, la calidad y cantidad de leche será escasa y este se verá reflejado en el desempeño de sus crías.

#### ***Tamaño de camada al parto y al destete***

En la tabla 8 se muestra que no se encontró diferencias significativas para el tamaño de camada al nacimiento en el primer parto ( $F=1,17$ ;  $p=0,3321$ ) ni para el segundo parto ( $F=2,01$ ;  $p=0,1022$ ). Pero si se encontró diferencias significativas para el tamaño de la camada al destete en el primer parto ( $F=10,24$ ;  $p=0,0001$ ) y segundo parto ( $F=2,72$ ;  $p=0,0357$ ).

**Tabla 8**

*Promedio  $\pm$  error estándar del tamaño de camada al nacimiento y al destete evaluado*

*en el primer y segundo parto en cinco caseríos*

Caseríos	Primer parto		Segundo parto	
	Tamaño de camada al parto	Tamaño de camada al destete	Tamaño de camada al parto	Tamaño de camada al destete
	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.
T1	3,00 $\pm$ 0,33 a	0,81 $\pm$ 0,42 a	2,56 $\pm$ 0,42 a	2,31 $\pm$ 0,42 ab
T2	3,06 $\pm$ 0,27 a	2,38 $\pm$ 0,22 bc	3,13 $\pm$ 0,22 a	2,56 $\pm$ 0,22 ab
T3	2,94 $\pm$ 0,19 a	2,63 $\pm$ 0,21 c	2,94 $\pm$ 0,21 a	2,88 $\pm$ 0,21 b
T4	2,56 $\pm$ 0,26 a	2,44 $\pm$ 0,31 bc	3,13 $\pm$ 0,31 a	2,69 $\pm$ 0,31 ab
T5	2,38 $\pm$ 0,33 a	1,69 $\pm$ 0,21 ab	2,19 $\pm$ 0,21 a	1,75 $\pm$ 0,21 a

*Nota.* Letras minúsculas iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

El tamaño promedio de la camada al nacimiento en el primer parto del estudio fue 2,78 crías, Flores (2006) en su estudio enfocado a “Determinar el efecto de dos sistemas de empadre en la producción de cuyes en el cantón Zamora” reportó un valor promedio menor con 2,22 crías; mientras que para el segundo parto el valor promedio de la variable en el estudio fue de 2,79 crías, dato inferior al reportado por Flores (2006) con 2,85 crías.

El tamaño promedio de camada al destete en el primer parto del estudio fue 1,99 crías, dato superior al que reportó Flores (2006) con 1,84 crías; mientras que para el segundo parto el valor promedio de la variable en el estudio fue de 2,44 crías, dato inferior al reportado por Flores (2006) con 2,56 crías.

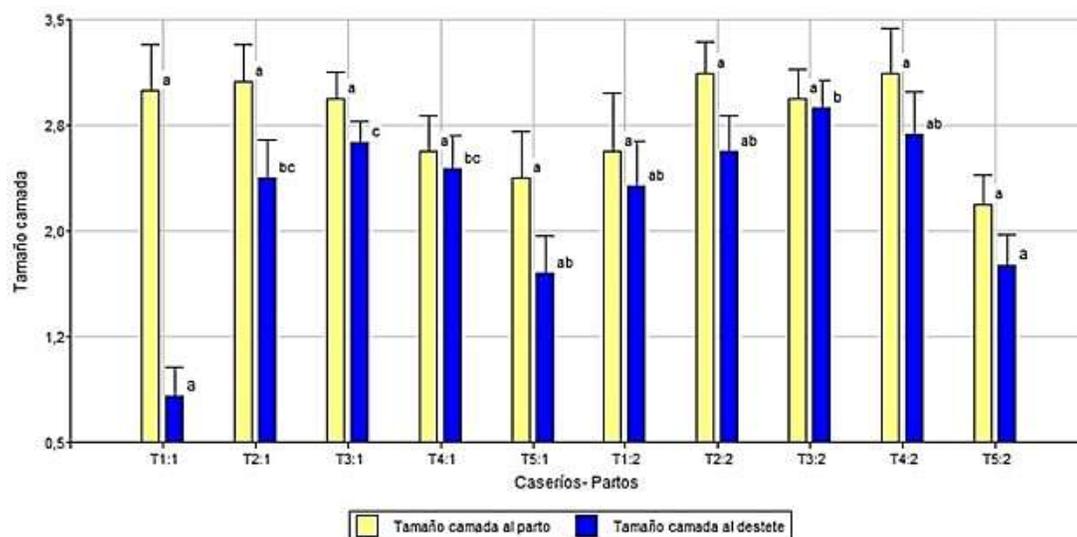
Chauca (1997), en su manual producción de cuyes menciona que el tamaño de la camada en el Ecuador para el cuy criollo es de 1,44 crías, mestizo es de 1,90 crías y peruano es

de 2,22 crías. Además, indica que la hembra puede parir de 1 a 4 crías, siendo de mayor frecuencia de 2 a 4 crías, en casos singulares pueden tener de 5 a 6 crías, y cuando esto ocurre 1 o 2 de ellos mueren.

El tamaño de camada al destete va a depender de las condiciones que tengan los gazapos y la madre en cuanto a la cantidad de alimento suministrado, al manejo y a la genética que tengan los animales (Aliaga et al., 2009).

**Figura 27**

*Tamaño de camada al nacimiento y al destete evaluado en el primero y segundo parto en cinco caseríos*



Nota. Letras minúsculas iguales no son significativamente diferentes ( $p>0,05$ )

El tamaño de camada al nacimiento fue estadísticamente similar para el primer y segundo parto, numéricamente el mayor tamaño de camada para el primer parto lo presentó el caserío San Rafael Bajo (T2) con 3,06 mientras que para el segundo parto lo presentaron los caseríos de San Rafael Bajo (T2) y Puñapi (T4) con 3,13 respectivamente (tabla 8 y figura 27).

El tamaño de camada al destete presentó diferencias significativas para el primer y segundo parto; el mayor tamaño de camada tanto para el primer parto como para el segundo lo presentó el caserío San Javier (T3) con 2,63 crías y 2,88 crías respectivamente (tabla 8 y figura 27).

### ***Peso de crías al nacimiento y al destete***

En el primer parto no se encontró diferencias significativas para el peso de crías al nacimiento ( $F=0,38$ ;  $p=0,8240$ ) pero si para el peso de crías al destete ( $F=4,94$ ;  $p=0,0014$ ), en cambio, en el segundo parto si hubo diferencias significativas tanto para el peso de crías al nacimiento ( $F=3,93$ ;  $p=0,0059$ ) y al destete ( $F=3,81$ ;  $p=0,0071$ ) como se muestra en la tabla 9.

**Tabla 9**

*Promedio  $\pm$  error estándar del peso de crías al nacimiento y al destete evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos*

Caseríos	Primer parto				Segundo parto			
	Peso de crías al nacimiento		Peso de crías al destete		Peso de crías al nacimiento		Peso de crías al destete	
	Nº	Media $\pm$ E.E.	Nº	Media $\pm$ E.E.	Nº	Media $\pm$ E.E.	Nº	Media $\pm$ E.E.
T1	30	134,23 $\pm$ 31,35 a	13	173,21 $\pm$ 29,96 a	39	104,00 $\pm$ 14,61 a	37	184,65 $\pm$ 25,47 a
T2	44	150,06 $\pm$ 10,74 a	38	266,86 $\pm$ 26,25 b	47	140,69 $\pm$ 9,46 ab	41	271,57 $\pm$ 15,35 b
T3	45	140,57 $\pm$ 7,90 a	42	238,47 $\pm$ 14,06 b	47	162,32 $\pm$ 7,18 b	46	284,70 $\pm$ 18,43 b
T4	41	143,66 $\pm$ 12,31 a	39	261,60 $\pm$ 21,00 b	47	122,21 $\pm$ 9,86 ab	43	257,00 $\pm$ 22,08 ab
T5	30	120,51 $\pm$ 59,88 a	25	229,82 $\pm$ 40,40 b	31	144,88 $\pm$ 8,44 ab	28	282,22 $\pm$ 17,58 b

*Nota.* Letras minúsculas iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p>0,05$ )

El peso promedio de crías al nacimiento obtenido en el estudio para el primer parto fue de 137,81 g, valor superior al estudio realizado de Flores (2006) con 134,15 g mientras que para el segundo parto el valor promedio de la variable fue de 134,82 g, valor inferior al estudio realizado por Flores (2006) con 142,35 g.

Chauca (1997), menciona que en el Ecuador el peso promedio al nacimiento de un cuy criollo alcanza 127,31 g, un mestizo 137,63 g y un mejorado de 145,75 g. También afirma que el peso total de la camada al parto puede ser entre el 24 y 50% del peso de la madre, es decir, el mejor porcentaje es registrado para camadas de una sola cría mientras que el mayor porcentaje para camadas iguales o mayores a 5.

El peso de las crías está relacionado con el número de crías, camadas de 1 a 2 individuos pueden alcanzar hasta 120 g de peso cada uno, mientras que, camadas de 4 a 6 individuos, sus pesos pueden llegar solamente entre 50 a 80 g (Xicohtencatl et al., 2007).

Factores como el número de parto, sexo de la cría, estación de parto, total de nacidos y edad de la madre al parto; y factores al azar como el nivel de mejoramiento de los progenitores y zona de crianza tienen influencia directa sobre el peso de gazapos al nacimiento presenta valores promedios entre 98 y 174 g (Rodríguez et al., 2013).

El peso promedio de crías al destete en el estudio para el primer parto fue de 233,99 g mientras que para el segundo parto fue de 256,03 g, valores inferiores reportados en el estudio de Flores (2006) con 357,30 g y 378,20 g respectivamente.

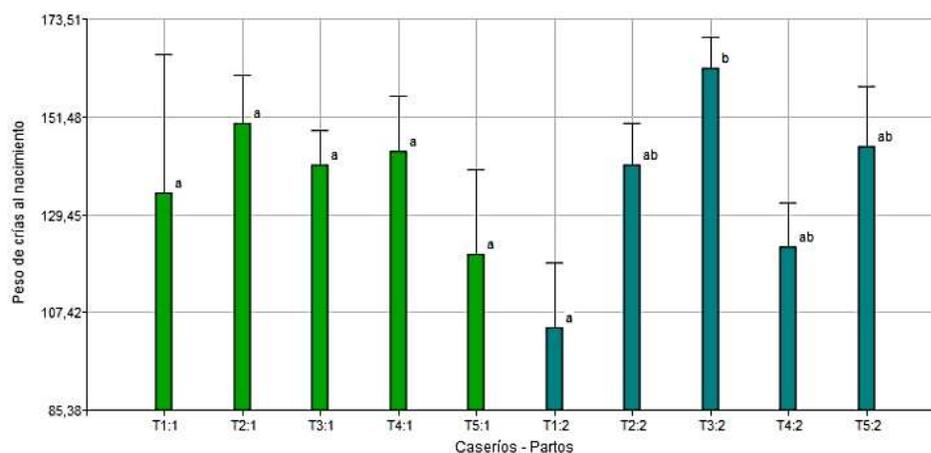
Chauca (1997), menciona que en el Ecuador el peso promedio al destete de un cuy criollo alcanza 257,69 g, un mestizo 288,88 g y un mejorado 298,88 g. Además, afirma que en camadas numerosas el consumo de alimento sólido inicia más temprano que en las camadas cortas, debido a que la hembra solo posee 2 pezones y la competencia por la leche es mayor, es por eso que el peso de la camada al destete depende de la cantidad y calidad del alimento durante el periodo de lactancia; la inadecuada nutrición en la etapa de preñez está asociada con la disminución del peso en las crías al nacimiento.

Rodríguez et al. (2013), señalan promedios de pesos al destete pueden ser de 202 a 355 g, teniendo como factores determinantes la edad al destete, nivel de mejoramiento genético, sistema de crianza y ubicación geográfica, aclarando que los pesos al destete disminuyen conforme incrementa el tamaño de la camada.

Burgos (2010), afirman que existe un efecto asociado entre el tamaño de camada y su peso ya que se da una competencia por alimento, puesto que a menor número de crías hay mayor disponibilidad de alimento y ocurre lo contrario cuando la camada es numerosa.

**Figura 28**

*Peso de crías al nacimiento evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos*

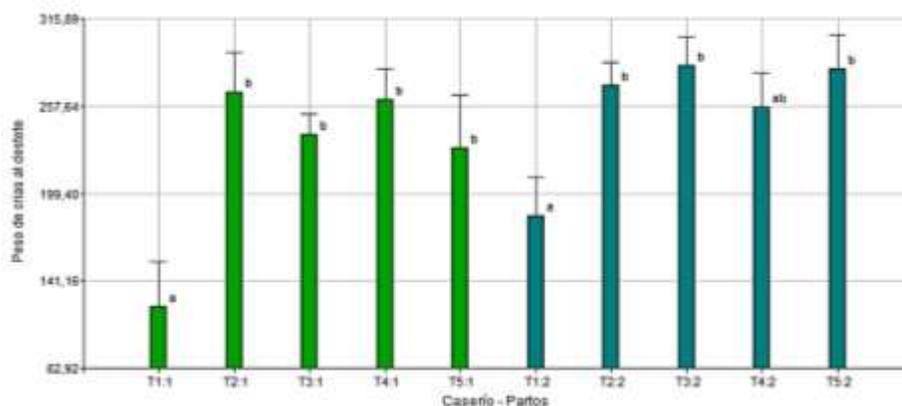


Nota. Letras minúsculas iguales no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Como se observa la figura 28, el caserío San Rafael Bajo (T2) reportó el mayor peso de crías al nacimiento con 150,06 g en el primer parto, ya que sus reproductores eran de buena genética y recibían una dieta con buen nivel nutricional dando como resultado crías más pesadas, pero para el segundo parto el caserío San Javier (T3) reportó el mayor peso de crías al nacimiento con 162,32 g porque sus productores se preocuparon por cubrir los requerimientos nutricionales reforzando la dieta en el periodo de gestación.

Figura 29

Peso de crías al destete evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos



Nota. Letras minúsculas iguales no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

El caserío Tahuacha (T1) reportó el menor peso de crías al destete con 173,21 g en el primer parto y 184,65 g en el segundo parto, pues a pesar de conocer alternativas que podían adicionar a la alimentación de sus animales siguieron suministrando solo forraje (maíz y hierbas del suelo), también se considera lo nombrado por Chaui (2018), en su estudio sobre la “Eficiencia productiva y reproductiva en la crianza comercial de cuyes (*Cavia porcellus*) en dos zonas ecológicas” donde resalta que poco después del nacimiento, las crías dependen casi exclusivamente de la termogénesis del temblor muscular para producir calor en el frío y esto puede modular el desarrollo del músculo esquelético, por lo que las crías expuestas al frío requieren mayor cantidad de energía para lograr tasas de crecimiento similares a los nacidos en temperaturas óptimas; el caserío Tahuacha (T1) se encuentra ubicado a 2943,54 m.s.n.m. factor que influye directamente sobre el peso de crías al nacimiento y por ende al destete.

Los productores del resto de tratamientos no presentaron diferencias significativas en cuanto al peso de crías al nacimiento y al destete en los dos partos evaluados porque aplicaron

lo aprendido en el programa de capacitación y adicionaron suplementos alimenticios a la dieta como los bloques nutricionales con vitaminas y minerales, también elaboraron forraje verde hidropónico.

### **Porcentaje mortalidad**

En el primer parto el porcentaje de mortalidad al nacimiento ( $F=4,88$ ;  $p=0,0015$ ) y al destete ( $F=5,80$ ;  $p=0,0004$ ) tuvieron diferencias significativas, sin embargo, para el segundo parto no se encontró diferencias significativas para porcentaje de mortalidad al nacimiento ( $F=0,61$ ;  $p=0,6574$ ) ni al destete ( $F=1,46$ ;  $p=0,2232$ ).

**Tabla 10**

*Promedio  $\pm$  error estándar del porcentaje de mortalidad al nacimiento y al destete evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos*

Caseríos	Primer parto		Segundo parto	
	Mortalidad al nacimiento	Mortalidad al destete	Mortalidad al nacimiento	Mortalidad al destete
	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.	Media $\pm$ E.E.
T1	33,65 $\pm$ 8,97 b	42,71 $\pm$ 10,76 b	2,50 $\pm$ 2,50 a	2,08 $\pm$ 2,08 a
T2	7,29 $\pm$ 5,04 a	15,10 $\pm$ 6,98 a	5,21 $\pm$ 3,64 a	12,50 $\pm$ 5,33 a
T3	2,50 $\pm$ 2,50 a	5,73 $\pm$ 4,35 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	1,56 $\pm$ 1,56 a
T4	0,00 $\pm$ 0,00 a	3,65 $\pm$ 2,52 a	4,69 $\pm$ 4,69 a	5,31 $\pm$ 3,97 a
T5	12,50 $\pm$ 8,54 ab	11,98 $\pm$ 4,81 a	7,81 $\pm$ 5,46 a	9,38 $\pm$ 5,04 a

*Nota.* Letras minúsculas iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p>0,05$ )

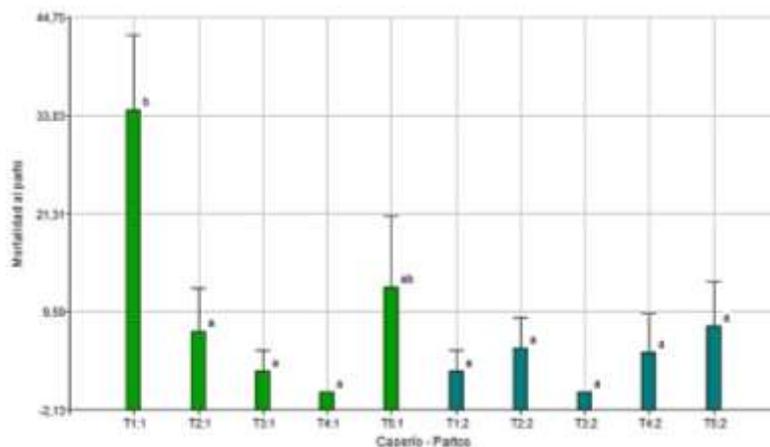
El porcentaje de mortalidad al nacimiento obtenido en el estudio en el primer parto fue de 11,19%, y en el segundo parto fue de 4,04 %. Burgos et al. (2010), mencionan que una de las causas para la mortalidad de las crías al parto se da por el trauma después de un parto difícil o prolongado que da lugar a la hipoxia ocasionando la muerte fetal, el bajo peso al nacer,

particularmente debido a la mala nutrición materna durante la gestación, el tamaño de la camada y la genética.

El porcentaje de mortalidad al destete obtenido en el primer parto fue de 4,04% y segundo parto fue de 6,16% siendo valores inferiores al nivel de mortalidad técnico para lactantes del 10% (Vivas, 2019).

### Figura 30

*Porcentaje de mortalidad al nacimiento evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos*



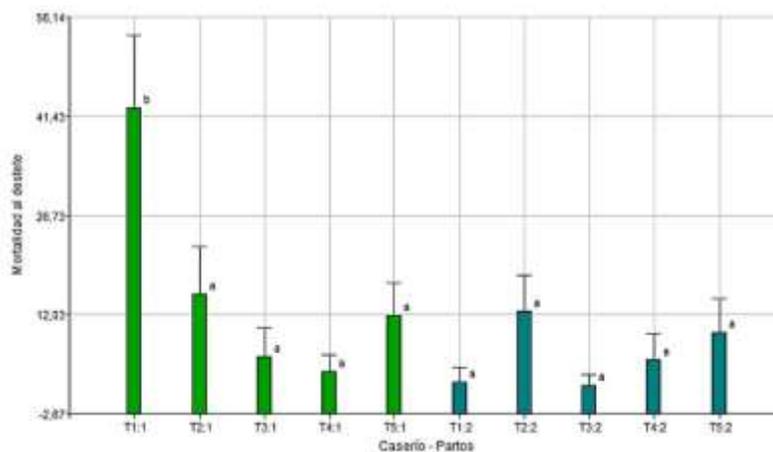
Nota. Letras minúsculas iguales no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

El mayor porcentaje de mortalidad al nacimiento lo reportó el caserío Tahaicha (T1) con 33,65% para el primer parto debido a que las hembras presentaron obesidad, estrés causado por cambios bruscos en la dieta y en el ambiente, provocando inapetencia y debilidad lo que ocasionó la muerte del feto y en ciertos casos también de la madre (Aguiló, 2018). A esto se puede añadir que la mortalidad se incrementa conforme aumenta el tamaño de la camada (Burgos et al., 2010), las hembras de este caserío reportaron un tamaño de camada de 3 a 6 crías.

Burgos et al. (2010), mencionan que las causas para la mortalidad en lactantes se dan por el desarrollo de un mal vínculo entre la madre y la cría ocasionado inanición e hipotermia en el neonato, el día del nacimiento general muere; enfermedades infecciosas; y una serie de otras causas como incluyendo malformaciones congénitas, depredación y accidentes por el aplastamiento de las crías por parte de los adultos.

**Figura 31**

*Porcentaje de mortalidad al destete evaluado en el primer y segundo parto en cinco caseríos*



Nota. Letras minúsculas iguales no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

El mayor porcentaje de mortalidad al destete lo reportó el caserío Tahuaicha (T1) con 42,71% debido a que el manejo sanitario no fue el correcto, existió un ambiente húmedo por la falta de ventilación dando así al desarrollo de ecto y endo parásitos que ocasionó la muerte de las crías en el periodo de lactancia, sin embargo, para el segundo parto este reportó un porcentaje de mortalidad al destete de 2,08%, ya que se optó por adecuar las instalaciones generando un mejor ambiente para el animal.

El menor porcentaje de mortalidad al destete lo presentó el caserío San Javier (T3) con 1,56% ya que se implementó cercas gazaperas, valor inferior al reportado por Chauca (1997) que menciona que la mortalidad es de 7,14% cuando se utiliza cercas.

### ***Índice productivo***

El índice productivo registrado en el estudio fue de 0,83 crías destetadas/hembra/mes. Chauca (2018), menciona que el cuy criollo alcanza un índice productivo de 0,60 crías destetadas/hembra/mes, el cuy mestizo alcanza un índice productivo de 0,90 crías destetadas/hembra/mes mientras que el cuy mejorado alcanza un alcanza un índice productivo entre 1 a 1,15 crías destetadas/hembra/mes.

## Capítulo V

### Conclusiones y Recomendaciones

#### Conclusiones

El proceso de transferencia de tecnología duró 10 meses, comprendidos entre septiembre del 2020 a junio del 2021. La metodología utilizada fue la escuela de campo siguiendo el principio de aprender haciendo, donde se consiguió una participación activa por parte de los 40 agricultores, en quienes se notaron cambios de aptitud y actitud en cuanto a su organización, gestión de aceptación y adopción de tecnologías agropecuarias.

El proceso de transferencia de tecnología fue evaluado a través de la prueba de caja y una evaluación predial. Al aplicar la prueba de caja a 40 participantes se determinó un promedio general en la evaluación de diagnóstico de 9,33/20 demostrando desconocimiento técnico en cuanto al manejo de instalaciones, alimentación, reproducción, sanidad y comercialización; luego del programa de capacitación el promedio general en la evaluación final fue de 16,45/20, es decir el nivel de conocimiento del grupo aumento en un 35,60%. Al aplicar la evaluación predial a 20 productores se reportó una puntuación promedio inicial de 26/100 reflejando que las condiciones ambientales de la crianza de cuyes, el manejo de alimentación y sanidad no eran los adecuados; luego de ejecutar el plan de seguimiento la puntuación promedio fue de 72/100, es decir, se logró una mejora de 46%.

Al comparar los parámetros reproductivos en las cinco localidades se determinó que el caserío San Javier presentó el mayor número de crías al nacimiento con 2,9 crías y al destete con 2,76 crías, peso al nacimiento con 151,45 g y al destete con 261,59 g y con el menor porcentaje de mortalidad al nacimiento de 1,25% y al destete 3,65%. Mientras que el caserío de Tahuacha

presentó el menor número de crías al destete 1,56 crías, peso al nacimiento con 119,12 g y al destete con 178,93 g y con el mayor porcentaje de mortalidad al nacimiento de 18,08% y al destete de 22,40%.

El índice productivo del estudio fue de 0,83 crías destetadas/hembra/mes, este valor indica que la parroquia La Matriz tiene potencial para la producción de esta especie ofreciendo mayor cantidad de animales a la venta y de mejor calidad; el cual puede mantenerse o aumentarse siempre y cuando los productores trabajen de manera asociativa.

## Recomendaciones

Es de vital importancia que se incluya a la población joven en los programas y proyectos de transferencia de tecnología con el fin de formar promotores locales con capacidad de liderazgo que refuercen la actividad económica del territorio con nuevas alternativas promoviendo el desarrollo rural.

Para lograr que la transferencia de tecnología sea exitosa se sugiere la creación, monitoreo, evaluación y difusión de las ECAs como la herramienta metodológica para atraer la atención y participación de un mayor número de agricultores.

Fortalecer las capacidades de los emprendedores en cuanto a la comercialización asociativa, transformación y valor agregado de sus productos o servicios por medio de la capacitación, intercambio de experiencias de tal manera que se fortalezcan y desarrollen nuevos y mejores servicios acorde a la realidad del territorio.

En la crianza de cuyes las instalaciones complementarias como gazapearas son de vital importancia para que dentro de ellas puedan comer evitando la competencia de alimentos con los más grandes, de esa manera también disminuye la mortalidad y se incrementa el peso de crías para un destete precoz.

Se debe tomar en cuenta también que no todos los forrajes son de buena calidad ya que no satisfacen las necesidades nutricionales de los cuyes. En el caso de las hembras en lactancia requieren altos contenidos de proteína y energía para producir leche de buena calidad, ayudando a sus crías a crecer fuertes y sanas, para eso se pueden utilizar suplementos como bloques nutricionales, germinados, forraje verde hidropónico e incluso concentrados caseros a base de materia prima propia de la zona.

### Bibliografía

- Acosta, L. (2014). *Definición de un modelo de transferencia de tecnología para la Facultad de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional - Pontificia Universidad Javeriana.
- Aguiló, J. (2018). Alteraciones reproductivas en cobayas hembra. *Portal Veterinaria*.  
<https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/28870/alteraciones-reproductivas-en-cobayas-hembra.html>
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., & Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*.
- Barreros, E. (2017). *Efecto de la relación carbono/nitrógeno en el tiempo de descomposición del abono de cuy (Cavia porcellus), enriquecido* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional - Universidad Técnica de Ambato.
- Boluarte, J. (2014). *La carne de cuy es esencial para combatir el cáncer y enfermedades cardiovasculares*. Info región. <https://www.inforegion.pe/182687/la-carne-de-cuy-es-esencial-para-combatir-el-cancer-y-enfermedades-cardiovasculares/>
- Borbón, C., & Arvizu, M. (2007). Contraste empírico de la transferencia de tecnología en tres empresas de agricultura protegida en México. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 7 (3), 364 -388. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v7n15/2007-0705-ns-7-15-00364.pdf>
- Burgos, W., Solarte, C., & Cerón, M. (2010). Efecto del tamaño de camada y número de parto en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus* Rodentia: caviidae). *Revista Lasallista de Investigación*, 7 (2), 47 -55.
- Chauca, L. (1994). *Investigaciones en cuyes*.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. La Molina, Perú.  
<http://www.fao.org/3/W6562S/W6562S00.htm>

Chauca, L. (2018). *Clase introductoria de producción de cuyes*. [Video]. YouTube.

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_TbSt-KFUbQ](https://www.youtube.com/watch?v=_TbSt-KFUbQ)

Chai, N. (2018). *Eficiencia productiva y reproductiva en la crianza comercial de cuyes (Cavia porcellus) en dos zonas ecológicas* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Altiplano].

[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8816/Nestor\\_Cahui\\_Galarza.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8816/Nestor_Cahui_Galarza.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Chávez, R. (2019). *Caracterización del sistema de producción de cuyes (Cavia porcellus) en la provincia de Tungurahua, cantón Mocha* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31394/1/Tesis%20166%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20660.pdf>

Christoplos, I., Sandison, P., & Chipeta, S. (2012). *Guía para evaluar extensión rural*.

Correa, M., & Granda, J. (2013). *Aplicación y sistematización de la propuesta de metodológica para el análisis de vulnerabilidad de la parroquia urbana Patate, cantón Patate, mediante el uso de herramientas SIG*. [Tesis de Grado, Universidad Politécnica del Ejército]. Repositorio Institucional - Universidad Politécnica del Ejército

Corredor, E., Páez, E., & Fonseca, J. (2019). *Desarrollo y extensión rural*. Estrategias para el fortalecimiento de la agricultura familiar campesina

Cruz, M. (2013). *Comportamiento productivo de progenies F2 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes (Cavia porcellus) de hembras F1 con machos macabeo y peruano mejorado. Tumbaco - Pichincha* [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional - Universidad Central del Ecuador

- Fablán, C. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de San Cristóbal de Patate*. GAD - Patate [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/1860000560001\\_DIAGNOSTICO%20JULIO%20FINAL\\_12-04-2016\\_11-38-28.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1860000560001_DIAGNOSTICO%20JULIO%20FINAL_12-04-2016_11-38-28.pdf)
- Falconí, P. (2017). *Importancia de la cuyicultura en el Ecuador* [Material de clase], Universidad de las Fuerzas Armadas Sangolquí, Ecuador
- FAO. (2016). *Farmer field school guidance document*.
- FAO, & BID. (2016). *Estrategias, reformas e inversiones en los sistemas de extensión rural y asistencia técnica en América del Sur*.
- Flores, B. (2006). *Determinar el efecto de dos sistemas de empadre en la producción de cuyes en el cantón Zamora* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Loja
- GADM-Patate. (2017). *Ordenanza de uso, ocupación y gestión del suelo del cantón San Cristóbal de Patate*. <https://patate.gob.ec/concejo-cantonal/gaceta-oficial/ordenanzas-1-antteriores/495-ordenanza-de-uso-ocupacion-y-gestion-del-suelo/file.html>
- García, J., Gualdrón, C., & Bolívar, R. (2013). *Diseño de un modelo de transferencia Universidad-Empresa, para la I + D generado por grupos de investigación de la Universidad de Pamplona*. 106 - 119 <https://doi.org/10.21158/01208160.n74.2013.739>
- González, J. (2011). *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento*.
- GPS Coordinates. (2020). <https://coordenadas-gps.es.aptoide.com/app>
- IICA. (2016). *Sistemas de innovación agrícola en Centroamérica y Panamá: estrategias para el uso de buenas prácticas de transferencia tecnológica*. <http://repiica.iica.int/docs/B4107e/B4107e.pdf>

- INIAP. (2008). Encuentro internacional de intercambio de conocimientos y experiencias en la producción de cuyes. En J. Camacho, *Resultados del estudio de línea base de la producción de cuyes en la sierra del Ecuador*.
- Junín. (2020). *El consumo de cuy favorece rehabilitación de pacientes covid-19*. DIRESA.  
[http://www.diresajunin.gob.pe/noticia/id/2020100919\\_el\\_consumo\\_de\\_cuy\\_favorece\\_rehabilitacin\\_de\\_pacientes\\_covid19/](http://www.diresajunin.gob.pe/noticia/id/2020100919_el_consumo_de_cuy_favorece_rehabilitacin_de_pacientes_covid19/)
- Jurado, C. (2014). *Enfoques de extensión rural en programas profesionales agropecuarios: comprensión de imaginarios desde la voz de sus actores universitarios - Universidad de Caldas* [Tesis de Doctorado, Universidad de Caldas].  
<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20160516013819/ClaudiaJuradoA.pdf>
- La Hora. (2007). *Cuy con cantidad, calidad y continuidad*.  
<https://lahora.com.ec/noticia/628684/home>
- Litardo, E. (2020). *Importancia del agroturismo en el sector rural. Rcto. Pretoria del cantón Montalvo* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio Institucional - Universidad Técnica de Babahoyo
- Meza, G., Cabrera, R., Morán, J., Meza, F., Cabrera, C., Meza, C., . . . Ortiz, J. (2014). *Mejora de engorde de cuyes (Cavia porcellus L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador*. *Idesia*, 32, 75 - 80.  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292014000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292014000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018). *Crianza de cuyes ayuda a reconversión de actividades productivas*. <https://www.agricultura.gob.ec/crianza-de-cuyes-ayuda-a-reconversion-de-actividades-productivas/>
- Montalvo, F. (2013). *Modelo macro de transferencia de tecnología para el Ecuador*. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/11/Modelo-Macro-de-Transferencia-de-Tecnolog%C3%ADa-para-el-Ecuador.pdf>
- Montenegro, E., & Piedra, E. (2011). *Proyecto de prefactibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de cuyes, administrada por procesos* [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Nacional]. Repositorio Institucional - Universidad Politécnica Nacional
- Montes, C., & Pazos, J. (2008). *Metodologías de capacitación con productores rurales*.
- Moreta, M. (2017). *El cuy crece en la región central del Ecuador*. Líderes <https://www.revistalideres.ec/lideres/cuy-crece-region-central-economia.html>
- Muñoz, M. (2013). *Transferencia tecnológica para el sector rural; la responsabilidad de un reto que genera oportunidades*. Desarrollo & Gestión, (9). <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/DYG/article/view/411>
- Nogales, H. (2013). *Buenas prácticas pecuarias en la producción de cuyes*. <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/crianza/cuyes.pdf>
- Ojeda, Y. (2014). *Propuesta de extensión para agricultores minifundistas de la Vereda Marqueza Alta, municipio de Tangua*. [Tesis de Grado, Universidad de Nariño]. <http://sired.udenar.edu.co/454/1/sugerencias%20articulo%20tesis%20de%20grado%20yuli%20nov24.pdf>

- Paredes, G. (2016). Proyecto de producción técnica de cuyes de la línea peruanos mejorados y capacitación con pequeños productores del Gobierno Parroquial San Miguelito. *Rev Inv Vet Perú*, 32 (1), 1 - 14.  
[https://www.gadsanmiguelito.gob.ec/images/cwattachments/172\\_6290722b18ee65182194a1c0d0ab24c1.pdf](https://www.gadsanmiguelito.gob.ec/images/cwattachments/172_6290722b18ee65182194a1c0d0ab24c1.pdf)
- Pérez, E. (2000). *El desarrollo rural y la formación de profesionales en América Latina*. [Tesis de Grado, Universidad Javeriana].  
<http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/rjave/paneles/perez.pdf>
- Pineda, J., Duarte, A., Guzmán, R., & Huaca, J. (2016). Modelo de transferencia de tecnología ecuatoriano: una revisión. *ResearchGate*  
[https://www.researchgate.net/publication/311562780\\_Modelo\\_de\\_transferencia\\_de\\_tecnologia\\_ecuatoriano\\_una\\_revision\\_Ecuadorian\\_model\\_of\\_technology\\_transfer\\_a\\_review](https://www.researchgate.net/publication/311562780_Modelo_de_transferencia_de_tecnologia_ecuatoriano_una_revision_Ecuadorian_model_of_technology_transfer_a_review)
- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2005). *Guía metodológica sobre ECAs*.
- Quispe, N. (2016). *Día Mundial de la alimentación: consumir carne de cuy contribuye a prevenir el cáncer*. Editora Perú. <https://andina.pe/agencia/noticia-dia-mundial-de-alimentacion-consumir-carne-cuy-contribuye-a-prevenir-cancer-769915.aspx>
- Ramos, I. (2004). Crianza, producción y comercialización de cuyes.
- Rodríguez, H., Palomino, M., Hidalgo, V., & Gutiérrez, G. (2013). Efectos de factores fijos y al azar sobre el peso al nacimiento y al destete en cuyes de la costa central del Perú. *Rev Inv Vet Perú*, 24 (1), 16 - 24.  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/1647>

SAG. (2013). *Agricultura orgánica nacional*.

[http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura\\_org.\\_nacional\\_bases\\_tecnicas\\_y\\_situacion\\_actual\\_2013.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura_org._nacional_bases_tecnicas_y_situacion_actual_2013.pdf)

Sayay, L. (2019). *Evaluación de la calidad del cuy relleno elaborado con tres pastas cárnicas*.

[Tesis de Grado, Universidad Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional - Universidad Superior Politécnica de Chimborazo

Sevilla, N. (2014). *Uso de alimento balanceado con alto contenido proteínico en diferentes etapas de gestación luego del empadre en cuyes (Cavia porcellus) hembras gestantes en el criadero AUQUI CUY, Salinas de Ibarra*. [Tesis de Grado, Universidad de las Américas].

<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2933/8/UDLA-EC-TMVZ-2014-07.pdf>

Vallejo, A., & Boada, C. (2017). *Mamíferos del Ecuador -Cavia porcellus*. bioWEB

<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Cavia%20porcellus>

Vargas, F. (2016). *Memoria III Congreso nacional de Extensión Agropecuaria*.

Vivas, J. (2019). *Especies alternativas: manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)*.

<https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENLO1V856.pdf>

Xicohtencatl, P., Barrera, S., Orozco, T., Torres, S., & Monsivais, R. (2007). Parámetros

productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México.

*Abanico Veterinario*. 3 (1). 36 - 43 <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2013/av131e.pdf>

Zambrano, F. (2015). *Diseño de un sistema de extensión rural turístico – SERTU, para un*

*desarrollo sostenible de la aldea Mesa de Aura, municipio José María Vargas del Estado Táchira - Venezuela*.