

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**



**“ADOPCIÓN DE UNA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGRARIA EN  
PEQUEÑOS PRODUCTORES DE VACUNOS LECHEROS EN LA  
SIERRA CENTRAL DEL PERÚ”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**JULIO GIOVANNI FIGUEROA ROMERO**

**LIMA – PERÚ**

**2023**

---

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación  
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

## Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	TESIS ÚLTIMO 12.04.23.pdf (D170514380)
<b>Submitted</b>	6/13/2023 9:18:00 PM
<b>Submitted by</b>	Cecilio Antonio Barrantes Campos
<b>Submitter email</b>	cbarrantes@lamolina.edu.pe
<b>Similarity</b>	0%
<b>Analysis address</b>	cbarrantes.unalm@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

---

### Entire Document

---

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE ZOOTECNIA "ADOPCIÓN DE UNA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGRARIA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE VACUNOS LECHEROS EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ" TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA JULIO GIOVANNI FIGUEROA ROMERO LIMA – PERÚ 2023 La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación (Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE ZOOTECNIA "ADOPCIÓN DE UNA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGRARIA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE VACUNOS LECHEROS EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ" Tesis para Optar el Título Profesional de: INGENIERO ZOOTECNISTA Presentado por: JULIO GIOVANNI FIGUEROA ROMERO

Ph.D. Gustavo Gutiérrez Reynoso Mg.Sc. Jorge Vargas Morán Presidente Miembro Mg.Sc. Ivonne Salazar Rodríguez Ph.D. Cecilio Barrantes Campos Miembro Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE ZOOTECNIA ACTA DE SUSTENTACIÓN FZ/025.22 Tesis presentada por el Bachiller en Ciencias Zootecnia FIGUEROA ROMERO JULIO GIOVANNI titulada "ADOPCIÓN DE UNA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGRARIA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE VACUNOS LECHEROS EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ"; oídas las respuestas y observaciones formuladas, la declaramos APROBADA con el calificativo de MUY BUENO, en consecuencia queda en condición de ser calificado APTO por el Consejo de Facultad y recibir el título de INGENIERO ZOOTECNISTA, de conformidad con lo estipulado por el Art. 89º del Estatuto de la Universidad y el Art. 150º del Reglamento General de la Universidad Nacional Agraria La Molina. La Molina, 28 de diciembre de 2022 Ph.D. Gustavo Gutiérrez Reynoso Presidente Mg.Sc. Ivonne Salazar Rodríguez Mg.Sc. Jorge Vargas Morán Miembro Miembro Ph.D. Cecilio Barrantes Campos Asesor mlgr

DEDICATORIA Para mi abuelita Julia en el cielo, que siempre me inculcó el estudiar y a seguir adelante. Gracias por todo el amor que pude sentir. Siempre te recuerdo. Para mi madre, que siempre se preocupó por la educación de sus hijos y nos inculcó valores. Para mi tía abuela Carmen Figueroa, que siempre la sentí a mi lado con su apoyo moral y preocupación durante esta investigación.

AGRADECIMIENTOS A mi familia, por brindarme apoyo y motivación para seguir adelante. A la Asociación de Productores "Perla Andina" de Huallquin Grande, por ser siempre hospitalarios, mostrar interés y participación en la investigación. Al Ph.D. Cecilio Barrantes, guía de esta investigación, por sus sugerencias y recomendaciones.

Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por el financiamiento de la investigación, a través del IX CONCURSO DE SUBVENCIÓN DE TESIS DE PREGRADO. A

Mayra, gracias por acompañarme en los pasos que doy, ofrecer siempre lo mejor de ti, por ser apoyo, guía y amor. Y a todas las personas que estuvieron a mi lado de muchas maneras, siempre las recordaré y llevaré en mi corazón.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**“ADOPCIÓN DE UNA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
AGRARIA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE VACUNOS  
LECHEROS EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ”**

Tesis para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

Presentado por:

**JULIO GIOVANNI FIGUEROA ROMERO**

---

Ph.D. Gustavo Gutiérrez Reynoso

Presidente

---

Mg.Sc. Jorge Vargas Morán

Miembro

---

Mg.Sc. Ivonne Salazar Rodríguez

Miembro

---

Ph.D. Cecilio Barrantes Campos

Asesor

## **DEDICATORIA**

*Para mi abuelita Julia en el cielo, que siempre me inculcó el estudiar y a seguir adelante. Gracias por todo el amor que pude sentir. Siempre te recuerdo.*

*Para mi madre, que siempre se preocupó por la educación de sus hijos y nos inculcó valores. Para mi tía abuela Carmen Figueroa, que siempre la sentí a mi lado con su apoyo moral y preocupación durante esta investigación.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, por brindarme apoyo y motivación para seguir adelante.

A la Asociación de Productores “Perla Andina” de Huallquin Grande, por ser siempre hospitalarios, mostrar interés y participación en la investigación.

Al Ph.D. Cecilio Barrantes, guía de esta investigación, por sus sugerencias y recomendaciones.

Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por el financiamiento de la investigación, a través del IX CONCURSO DE SUBVENCIÓN DE TESIS DE PREGRADO.

A Mayra, gracias por acompañarme en los pasos que doy, ofrecer siempre lo mejor de ti, por ser apoyo, guía y amor.

Y a todas las personas que estuvieron a mi lado de muchas maneras, siempre las recordaré y llevaré en mi corazón.

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1	ADOPCIÓN TECNOLÓGICA .....	3
2.1.1.	Tasa de adopción .....	4
2.1.2.	Barreras de adopción .....	5
2.2	INNOVACIÓN AGRARIA .....	5
2.3	METODOLOGIA DE EXTENSIÓN .....	6
2.4	EXPERIMENTOS DEMOSTRATIVOS .....	6
2.5	PEQUEÑO PRODUCTOR .....	8
2.5.1	Características del pequeño productor de Junín .....	8
2.5.2	Características de producción de leche en Junín .....	9
2.6	ENSILADO .....	12
2.7	ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS PERLA ANDINA DE HUALLQUIN GRANDE (APAPAHG) .....	13
III.	METODOLOGÍA .....	14
3.1	LUGAR Y DURACIÓN DEL ESTUDIO .....	14
3.2	CARACTERIZACIÓN DE LA APAPAHG .....	15
3.2.1	Encuestas .....	15
3.2.2	Taller participativo .....	16
3.2.3	Visitas de campo .....	17
3.2.4	Análisis de laboratorio .....	18
3.3	IMPLEMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO DEMOSTRATIVO .....	20
3.3.1	Práctica de campo .....	21
3.3.2	Elaboración de ensilado de maíz .....	22
3.3.3	Suministro de ensilado a los animales .....	25
3.3.4	Variable respuestas .....	26
3.3.5	Tratamientos .....	27
3.3.6	Análisis estadístico .....	28
3.4	DETERMINACIÓN DE LA TASA DE INTENCIÓN DE ADOPCIÓN .....	28
3.4.1.	Intención de la adopción tecnológica .....	28
3.4.2.	Tasa de intención de adopción .....	29

3.5	ESTIMACIÓN DEL INGRESO INCREMENTAL .....	29
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	31
4.1	CARACTERIZACIÓN DE LA APAPAHG.....	31
4.1.1	Sistema agrario .....	31
4.1.2	Innovación agraria .....	40
4.2	EXPERIMENTO DEMOSTRATIVO .....	43
4.2.1	Producción de leche .....	43
4.2.2	Variación de la producción de leche .....	47
4.3	ADOPCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA .....	48
4.3.1	Intención de adopción tecnológica .....	48
4.3.2	Tasa de intención de adopción .....	50
4.4	INGRESO INCREMENTAL .....	51
V.	CONCLUSIONES .....	53
VI.	RECOMENDACIONES .....	54
VII.	BIBLIOGRAFÍA .....	55
VIII.	ANEXOS .....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Proceso de adopción tecnológica .....	4
Tabla 2: Número de productores agropecuarios por género y grupos de edad .....	9
Tabla 3: Distribución de la población bovina .....	10
Tabla 4: Distribución bovina según raza .....	11
Tabla 5: Destino de la producción de leche .....	12
Tabla 6: Estructura del rebaño de la APAPAHG .....	35
Tabla 7: Multiplicidad de actores involucrados a través del tiempo .....	39
Tabla 8: Promedio de la producción de leche .....	44
Tabla 9: Variación la producción de leche entre tratamientos .....	47
Tabla 10: Ingreso económico diario .....	51



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Nivel de educación alcanzado .....	9
Figura 2: Mapa del Anexo Huallquin Grande .....	15
Figura 3: Taller participativo .....	17
Figura 4: Visita a los predios .....	18
Figura 5: Ensayo preliminar .....	21
Figura 6: Flujo grama del ensilado .....	22
Figura 7: Elaboración del ensilado .....	23
Figura 8: Elaboración tipo trinchera .....	24
Figura 9: Elaboración tipo parva .....	25
Figura 10: Producción de leche – inicio alimentación ensilado .....	45
Figura 11: Producción de leche – inicio alimentación tradicional .....	46
Figura 12: Evolución de la tasa de intención de adopción .....	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta socioeconómica I .....	60
Anexo 2: Encuesta socioeconómica II .....	64
Anexo 3: Encuesta de caracterización del sistema de crianza .....	67
Anexo 4: Encuesta de intención de adopción tecnológica .....	72
Anexo 5: Análisis de leche .....	73
Anexo 6: Análisis de agua .....	74
Anexo 7: Análisis proximal I .....	75
Anexo 8: Análisis proximal II .....	76
Anexo 9: Análisis de materia seca .....	77
Anexo 10: Análisis de suelo .....	78
Anexo 10: Análisis ANVA .....	79

## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar la tasa de intención de adopción de innovación tecnológica en pequeños productores de vacunos lecheros de altura de la Asociación de Productores Agropecuarios “Perla Andina” de Huallquin Grande (APAPAGH). Se evaluó a 16 productores durante 16 meses, la adopción del ensilado de maíz como innovación agraria, realizando una caracterización del sistema de producción a través de la sistematización de cuatro encuestas y visitas a los predios. Además la implementación del experimento demostrativo, ensilado de maíz vs heno de avena en un diseño de cambio simple y estimación del ingreso económico incremental de la innovación. Los resultados obtenidos fueron: el 58.3% de la producción de leche en la APAPAHG es de 5 a 10 l/día/vaca. La base de la economía familiar en Huallquin Grande es principalmente la ganadería, teniendo un ingreso mensual de 501 a 1000 soles en la mayoría de familias (54.5%). Los productores observaron un aumento promedio en la producción lechera mediante la innovación tecnológica, de 2.48 l/día/vaca. Esta mejora de producción lechera, conlleva al incremento de los ingresos familiares estimándose en 390.60 soles/familia/mes. El experimento demostrativo tuvo una tasa de intención de adopción alta, ya que el 93% está dispuesto a volver utilizar el ensilado. La metodología experimento demostrativos permitió sensibilizar al productor para que tome conciencia, motivación, interés y que acepte el riesgo de introducir dentro de su sistema de manejo el ensilado como técnica de innovación agraria. Por último, para iniciar el interés del productor en adoptar una innovación, se debería realizar un ensayo preliminar y con ello, tener la aceptación para implementar el experimento en sus parcelas.

**Palabras claves:** Adopción de innovación, experimento demostrativo, pequeño productor de vacunos de altura, tasa de intención de adopción, innovación agraria, caracterización de productores.

## **ABSTRACT**

The study aimed to develop methodology determine the adoption intention rate of technological innovation in smallholders of high altitude dairy cattle of the Association of Agricultural Producers "Perla Andina" of Huallquin Grande. 16 producers were evaluated for 16 months, the adoption of corn silage as an agricultural, carrying out a characterization of the production system through the systematization of four surveys and visits to the fields. In addition, the implementation of the demonstrative experiment, corn silage vs. oat hay in a simple change design and estimation of the incremental economic income of innovation. The results obtained were: 58.3% of milk production in APAPAHG is between 5 and 10 l/day/cow. The base of the family economy in Huallquin Grande is mainly livestock, with a monthly income of 501 to 1000 soles in the majority of families (54.5%). Producers observed an increase in milk production through technological innovation, from 2.48 l/day/cow. This improvement in milk production leads to an increase in family income, estimated at 390.60 soles/family/month. The demonstration experiment had a high adoption intention rate since 93% are willing to reuse the silage. The demonstrative experiment methodology made it possible to sensitize the producer so that he becomes aware, motivated, interested and accepts the risk of introducing silage into his management system as an agricultural innovation technique. Finally, to initiate the producer's interest in adopting an innovation, a preliminary test should be carried out and with it, acceptance to implement the experiment in their fields.

**Keywords:** Innovation adoption, demonstrative experiment, smallholders of high altitude dairy cattle, adoption intention rate, agricultural innovation, characterization of producers.

## I. INTRODUCCIÓN

La productividad de los pequeños productores en ganadería es limitada debido a factores como el tamaño del predio, la educación, capacitación, salud, disponibilidad de mano de obra, acceso al crédito, etc. Según el IV Censo Agropecuario (INEI, 2012), indica que alrededor del 80% de las unidades agropecuarias tienen menos de cinco hectáreas catalogados como pequeños productores, teniendo en promedio 1.06 hectáreas. Existen 2255017 unidades de productores individuales, de los cuales el 10.2% han recibido algún servicio de extensión agropecuaria. En el caso de pequeños productores se ha estimado que el 8.7% ha sido cubierto por algún servicio de extensión, y sólo el 2.0% de estos fue capacitado en temas de ganadería (Barrantes, 2015). Por la falta de servicios de extensión y otros relacionados a la actividad agropecuaria conlleva, que su producción sea destinada al autoconsumo familiar, condicionando al productor a ofrecer su servicio como mano de obra, o el abandono de la actividad agropecuaria. Por otro lado, al poseer minifundios, puede emplear inadecuadamente sus recursos naturales, conllevándoles a una actividad agropecuaria no sostenible (FAO, 2017).

Los productores podrían aumentar su competitividad si adoptan nuevas tecnologías que favorezcan el crecimiento de su productividad. La competitividad de las cadenas de valor en el sector agropecuario, depende directamente de la capacidad de innovación y mejora continua, razón por la cual los sistemas de innovación, deben responder efectivamente a los cambios del entorno y contribuir al mejoramiento sostenible de las condiciones de vida de las poblaciones rurales (IICA, 2016). La extensión busca la integración de todos los actores que conforman estas cadenas agroalimentarias. Esto supone impulsar procesos de desarrollo participativos orientados por un análisis sistémico y establecer mecanismos de negociación que permitan que la pequeña y mediana agricultura se incorpore con éxito en los mercados globales. Existen muchos caminos para la adopción tecnológica, entre ellos podemos encontrar las metodologías de extensión como las individuales, grupales, masivas y de redes (Adaptado de FAO y BID, 2016).

En tal sentido, para mejorar la capacidad de innovación en los productores, se deben usar metodologías donde puedan participar los productores, entre ellas están los experimentos demostrativos (Fernández et al., 2010). Los experimentos demostrativos sirven como medio para facilitar la comprensión y participación del agricultor en una investigación científica. Los experimentos demostrativos facilitan a los productores a adoptar nuevas tecnologías porque ven *in situ* los resultados en sus propios terrenos. Para que una investigación cumpla su objetivo y sea adoptada por los productores, es necesario fortalecer los servicios de extensión y transferencia tecnológica. Identificando los problemas que enfrentan los sistemas agropecuarios, y arribar a un conjunto de prácticas de transferencia tecnológica y extensión agraria que favorezcan la adopción tecnológica en dicho sector (IICA, 2016).

Por tal motivo, se debería diseñar estrategias de mejora de la calidad de vida con el enfoque de investigaciones participativas para este tipo de sistema de crianza animal. Para ello, se debe identificar metodologías de transferencia tecnológica que sean validadas en campo, las cuales faciliten la adopción de innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción a pequeños productores ganaderos. Además, que estas metodologías validadas puedan ser replicables a otras realidades y otros sistemas de crianza (IICA, 2016). Por otra parte, promover la innovación, es de vital importancia para incrementar la producción y la productividad, mejorar los ingresos, reducir la pobreza y la inequidad, disminuir el impacto ambiental del sector agroalimentario, incrementar la resiliencia, facilitar el acceso a nuevas tecnologías, adaptarse al cambio climático y, conscientemente, alcanzar la seguridad alimentaria y mejorar la calidad de vida de todos nuestros ciudadanos (Miranda, 2013).

En tal sentido, el propósito de esta investigación es determinar la tasa de intención de adopción de innovación tecnológica en pequeños productores de vacunos lecheros de sierra central. Por medio de la caracterización de los productores, aplicación de metodología experimento demostrativo mediante la implementación del ensilado como innovación tecnológica y estimación del ingreso económico incremental de la innovación tecnológica de la Asociación de Productores Agropecuarios “Perla Andina” de Huallquin Grande (APAPAHG), ubicada en el anexo de Huallquin Grande, que pertenece a la comunidad campesina de Huaynacancha, en el distrito Huaricolca, provincia Tarma, de la región Junín.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. ADOPCIÓN TECNOLÓGICA**

Cuando hablamos de adopción de nuevas tecnologías por parte de los pequeños agricultores, debemos tener en cuenta las características propias de dicho sector, que influyen de forma significativa sobre la manera en que dichas innovaciones van a ser efectuadas. (Cáceres et al., 1997). Según, Aurand et al. (2005) indican que si la tecnología más apropiada existe, se debe adecuar junto con los productores a la realidad particular de cada uno. Por eso es importante no imponer una técnica ya elaborada, sino tratar de fomentar la creatividad de los mismos productores y la valoración de los conocimientos locales.

Ortiz (2001), establece dos criterios sobre los cuales gira la adopción: que los campesinos pueden adoptar y quieren adoptar, estos criterios conllevan a cuatro combinaciones posibles. La primera, querer y poder adoptar, sería lo ideal para la adopción; las otras opciones serían: querer y no poder, no querer y poder, y no querer ni poder. Debe quedar claro que si no quieren adoptar, no lo van a hacer. No obstante, a menudo los investigadores e incluso los mismos extensionistas suponen que una tecnología deseable según su manera de ver, también debería ser deseable desde el punto de vista del campesino. Sin embargo, las metas del campesino pueden ser muy distintas de las metas de los técnicos, pues éstas suelen ser más puntuales que las del campesino.

En el proceso de adopción, Basaure (1993) menciona que es necesario que la tecnología alternativa presente alguna ventaja respecto del modo tradicional de producción, en el sentido que a iguales o menores costos aumente la producción física; que a igual o mayor nivel de producción haga disminuir los costos, o cualquiera otra combinación que directa o indirectamente tienda a mejorar la productividad y los resultados económicos del agricultor. Los factores que influyen en el proceso de adopción son aparte de la rentabilidad y la comunicación: el tamaño del predio; capital humano como es la educación, experiencia, entrenamiento, capacitación, salud, etc.

Un estudio realizado en México, sobre adopción de tecnología en pequeños productores lecheros, los resultados mostraron que las tecnologías que necesitan una inversión financiera sustancial (sala de ordeño, cerca eléctrica, equipo de enfriamiento, máquina de ordeño, molino de martillos y fabricación de ensilaje) tuvieron bajas tasas de adopción. Los agricultores dijeron que estas tecnologías eran demasiado caras, el tamaño de su granja era demasiado pequeño, no tenían conocimientos suficientes para operar y mantener la tecnología y carecían de una fuente confiable de electricidad. (Martínez et al, 2014)

En ese mismo estudio en México, otro resultado muestra que la opinión de los agricultores de mayor edad eran más tradicionales y menos propensos al cambio, mientras que los agricultores más jóvenes tendían a ser más progresistas, dispuestos a probar nuevas ideas y más propensos a inscribirse en programas de extensión. La pérdida de energía física y mental, con la edad avanzada de los productores, y la salida de los niños del hogar puede alterar la motivación para el cambio.

**Tabla 1.** Proceso de adopción tecnológica

<b>Nivel de adopción</b>	<b>Criterio</b>
Alto	> 75% campesinos adoptan la tecnología
Medio	50% – 75% campesinos adoptan la tecnología
Bajo	< 50% campesinos adoptan la tecnología

Fuente: Adaptado de ASAP (2008)

### **2.1.1. Tasa de adopción**

Para Provencio (2007), la velocidad relativa con la que una innovación es adoptada por los miembros de una comunidad en particular, es llamada la tasa de adopción. Y consecuentemente la velocidad de adopción se establece a través de un tiempo determinado y por el mayor porcentaje de participantes de una comunidad que adopta la innovación en un periodo determinado.

En un estudio realizado en la Comunidad Tomabú del Municipio de La Trinidad Estelí en Nicaragua en el período 2002-2006, los resultados demuestran que el nivel de escolaridad fue uno de los factores que influyó en la tasa de adopción, ya que se encontró



que los mayores niveles de adopción, están presentes en los productores con mayor nivel educacional alcanzado. (Guzmán et al., 2006).

### **2.1.2. Barreras de adopción**

Según Basaure (1993), entre las restricciones que afectan al proceso de adopción en los pequeños productores son: el tamaño de predio; el capital humano como es la educación, experiencia, entrenamiento, capacitación, salud, etc.; disponibilidad de mano de obra; localización del predio: cercanía al mercado y acceso al crédito. Además, existen otras características, como la actitud adversa al riesgo y las condiciones económicas, que desempeñan por lo general, un papel importante en la adopción de nuevas tecnologías. Por su parte Aboal y col. (2018), indica que la escala de la producción puede transformarse en un elemento inhibitor de la adopción y que el tamaño de la explotación podría limitar o condicionar la capacidad de incorporar inversiones o tecnologías.

Baraldo (2020), señala que las barreras financieras, la inadecuación de crédito o sus malas condiciones, y la dependencia de los productores de sus flujos de caja, son identificadas como una de las mayores barreras que inhiben la adopción de tecnologías. Las empresas con mayor capacidad de producción tienen menos restricciones financieras, lo que los posibilita de una mayor adopción; sin embargo, ocurre lo contrario con una empresa de menor capacidad de producción.

## **2.2. INNOVACIÓN AGRARIA**

FAO (2018), indica que la innovación agraria consiste en el proceso por el cual individuos u organizaciones aplican el uso de productos o procesos por primera vez en un contexto específico; la aplicación de estos deberá aumentar la eficacia, competitividad y capacidad de recuperación con el fin de resolver un problema. Según Cataño (2017), indicó que la innovación es todo aquello que supone novedad, cambio o transformación, ya sea en cuestiones inmateriales relativas al mundo de las ideas, como en hechos materiales o tangibles propios de la actividad práctica. Más aun, para que una novedad se ponga de manifiesto no basta con la creación de la misma; es necesario que se ponga en práctica, es decir, que sea adoptada por un número determinado de individuos. En este proceso de innovación existen múltiples variables y de incidencia diversa: factores estructurales de índole nacional, regional y local, factores socio-económicos e incluso psicológicos o de

personalidad. Esto hace que la innovación sea un fenómeno sumamente complejo y a la vez rico en contenido, que permite ser abordado desde distintas ramas del saber con metodología y objetivos diferentes en razón de los temas de estudio e intereses.

En el sector agropecuario, los conceptos de investigación, transferencia y extensión generalmente se asocian a apoyos públicos, gratuitos o subsidiados, orientados sobre todo a la población de pequeños y medianos productores, y es prácticamente una norma que operen de manera desarticulada desde diferentes programas o instituciones públicas y privadas, cuando se debería trabajar al amparo de un contexto integral y coordinado que conforme un verdadero “sistema” de innovación. (IICA, 2016).

### **2.3. METODOLOGÍAS DE EXTENSIÓN**

Un método de extensión es una actividad de enseñanza - aprendizaje adecuadamente planificada, que tiene como propósito lograr cambios de conducta en los productores. En donde se es un conjunto de técnicas, actividades, o procedimientos específicos o tareas que se emplean con el fin de alcanzar los objetivos propuestos (Adaptado de FAO y BID, 2016).

Las metodologías de extensión se pueden clasificar en: individuales, grupales, masivas y redes. Dentro de la metodología grupal, una de las actividades es la Escuela de Campo para Agricultores (ECA). Las ECAs se basan en un proceso de aprender haciendo y el haciendo para aprender, en el que los productores asumen un rol activo en la construcción de conocimientos para su desarrollo. Durante el proceso están siempre acompañados por un facilitador, persona que tiene la función de estimular el autoaprendizaje de cada uno de los participantes a través de la observación, reflexión y el análisis de los fenómenos o procesos que ocurren en el contexto de la ECA (Adaptado de CIP y CARE, 2002).

### **2.4. EXPERIMENTOS DEMOSTRATIVOS**

Los experimentos demostrativos forman parte de la metodología de las escuelas de campo. Son aquellos que el investigador compara uno o más tratamientos nuevos con un testigo, por lo general el tratamiento testigo es el tratamiento convencional. Los experimentos de campo deberán ser realizados preferentemente en “campos demostrativos” que se encuentren ubicados estratégicamente, para lograr tener un área de fácil difusión (Fernández et al., 2010; Rojas, 2016).

Por otra parte, los experimentos demostrativos utilizan en primer lugar las demostraciones de campo sobre prácticas o métodos, que tienen por finalidad desarrollar determinadas fases de la alternativa tecnológica, que sirven para corregir prácticas no aconsejables o para mejorar las actuales. Estas demostraciones se pueden realizar con un grupo de participantes de la comunidad y en un tiempo determinado. De esta forma los experimentos demostrativos facilitan al productor a adoptar una innovación (FUNDEAGRO, 1989).

El éxito de una transferencia tecnológica está garantizado cuando se logra identificar y superar los factores limitantes para controlarlos, de lo contrario, aplicar todo un paquete tecnológico donde generalmente los factores no están controlados, será ineficaz, ya que el factor que está al mínimo es el responsable de la productividad. (Rojas, 2016). Cuando se usan experimentos demostrativos para probar hipótesis e involucran la participación de los productores, la adopción está casi asegurada. Un experimento demostrativo es más bien un mecanismo de transferencia de tecnología (INIA, 2008).

Las principales ventajas de aplicar experimentos demostrativos son: comparar objetivamente distintos tratamientos en un ambiente homogéneo, comparar las repeticiones que permiten reafirmar las diferencias en un mismo experimento y la posibilidad de comparar diversos tratamientos u opciones tecnológicas en el campo. El experimento demostrativo siempre debe terminar con un análisis económico para conocer la sustentabilidad de la tecnología aplicada (INIA, 2010).

Rojas (2016), en su investigación de transferencia tecnológica, concluye que: “Los experimentos demostrativos sirvieron para facilitar la comprensión y participación del agricultor en la investigación; el aprendizaje de los participantes se fue incrementando de acuerdo al avance del evento, el cual se demostró con las evaluaciones realizadas al inicio y al final del evento.” Por otro lado, Zanettini (2020), en su investigación de cultivo de cobertura para el control de malezas, aplicó un experimento demostrativo para impulsar dicha técnica, entre productores y extensionistas. El objetivo de la investigación, fue evaluar el control del número de malezas que ejerce una asociación como cultivo de cobertura, logrando todos los resultados esperados.

## **2.5. PEQUEÑO PRODUCTOR**

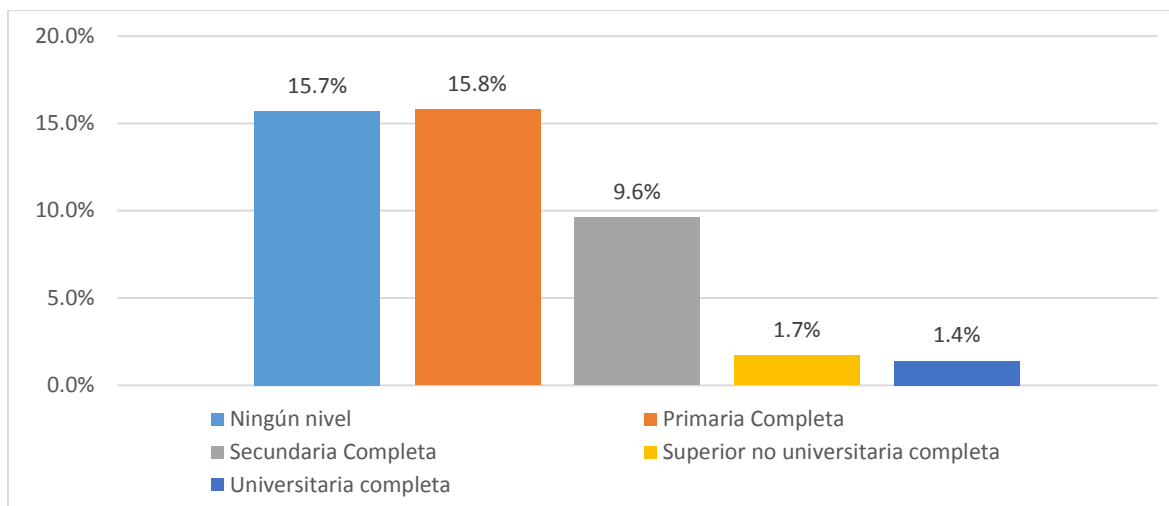
MINAGRI (2014), considera al pequeño productor agrario, como una persona civil o jurídica, que posee tierras con un tamaño menor a las cinco hectáreas, y ejecuta las principales decisiones acerca de la utilización de los recursos disponibles y el uso de los suelos con fines agrarios, asumiendo la responsabilidad técnica y económica del proceso de la producción agraria. Por otro lado, la Comunidad Andina de Naciones (2011), indica que la agricultura familiar depende de la fuerza de trabajo familiar, con acceso limitado a recursos de tierra y capital, así como uso de múltiples estrategias de supervivencia y de generación de ingresos. Tienen una heterogénea articulación a los mercados de productos, acceso y uso de diferentes agro ecosistemas, y en su mayoría son pequeños agricultores.

Por su parte el MINAGRI (2015), en su publicación de Estrategia Nacional de Agricultura Familiar, define a la agricultura familiar como el modo de vida y de producción gestionado por una familia, principal fuerza laboral; incluye actividades agrícolas y pecuarias, manejo forestal, industria rural, pesca artesanal, acuicultura y la apicultura, entre otras. Para FAO (2017), la pequeña agricultura familiar, se caracteriza por tener poca disponibilidad de tierras agrícolas y con poca inversión, la administración de sus recursos lo asume el jefe de un hogar y por el uso predominante del trabajo familiar. A su vez, el Plan Nacional de Desarrollo Ganadero del Perú (MINAGRI, 2017), sostiene que en nuestro país los ganaderos son en su mayoría pequeños y medianos productores, con bajo nivel tecnológico y acceso limitado a servicios pecuarios, por consecuencia tienen bajos rendimientos notándose altas brechas productivas, tecnológicas y de infraestructura.

### **2.5.1. Características del pequeño productor de Junín**

#### **a. Productor agropecuario por nivel de educación alcanzado**

El máximo nivel de educación alcanzado por la mayoría de los pequeños productores agropecuarios de Junín, es el nivel básico de educación primaria tanto como las personas que no recibieron ningún tipo de educación, seguido del nivel escolar de secundaria. Por otro lado, existe un porcentaje muy ínfimo de los productores que logran alcanzar alguna educación superior.



**Figura 1:** Nivel de educación alcanzado

Fuente: PERÚ INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

### b. Productor agropecuario por género y grupos de edad

La Tabla 2 nos muestra que la mayoría de los pequeños productores en la región Junín son de edad adulta avanzada, tanto en hombres como en mujeres. También se puede apreciar que la mayoría de los productores agropecuarios son varones en todos los grupos de edades.

**Tabla 2:** Número de productores agropecuarios por género y grupos de edad

Género	Grupos de edad		
	Menos de 15 años	De 15 a 44 años	De 45 a más años
Hombres	170	511933	657972
Mujeres	103	224698	355352
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>736631</b>	<b>1013324</b>

Fuente: PERÚ INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

## 2.5.2. Características de producción de leche en Junín

### a. Población de ganado vacuno lechero en la Región Junín

La Tabla 3 muestra la distribución del ganado vacuno lechero en la Región Junín, en la provincia de Tarma y en el distrito de Huaricolca; según el tamaño de unidad agropecuaria. En primer lugar se observa que la mayoría de los productores conducen en áreas de 0,5 a 4,9 hectáreas; en segundo lugar los productores conducen en áreas menores

a 0,5 hectáreas y finalmente en menores porcentajes los productores conducen en áreas mayores a 5 hectáreas.

**Tabla 3:** Distribución de la población bovina

Tamaño de unidad agropecuaria	Población bovina			
	Perú	Junín	Tarma	Huaricolca
Menos de 0,5 has	226348	16302	1391	86
0,5 – 4,9 has	896961	34415	3647	119
5,0 – 24,9 has	504538	11522	1356	21
25,0 – 49,9 has	123702	3056	134	-
50,0 a más has	123702	10838	578	49
Sin tierras	56145	4739	154	34
<b>Total</b>	<b>1823290</b>	<b>80872</b>	<b>7260</b>	<b>309</b>

Fuente: PERÚ INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

En la Tabla 3 se puede observar que la predominancia de la población bovina está en los pequeños productores, tanto a nivel nacional como a nivel de región. El 62.7% de la población bovina del departamento de Junín son de los pequeños productores. Similar caso en la provincia Tarma, el 69.4% de su población bovina, son de los pequeños productores. Del mismo modo, en el distrito de Huaricolca el 66.3% de la población bovina, pertenece a los pequeños productores.

#### **b. Población del ganado vacuno por categoría y raza en la Región Junín**

La mayor población de ganado vacuno criollo en el Perú es criado en la sierra, por ser un animal rústico y que tolera las condiciones de altura; también predomina la raza brown swiss como una de las más manejadas en la sierra, como lo indica el INEI en el Censo Nacional Agropecuario 2012. En la tabla cinco se observa que el ganado criollo predomina en la población bovina del departamento de Junín en un 57% y de la misma forma ocurre en la población bovina de los pequeños productores a nivel departamental, con un 60.8%.

En la Tabla 4, se muestra que la población del ganado vacuno de Junín representa el 3,78% del ganado a nivel nacional; la población del ganado vacuno de Tarma representa el 10,05% del ganado vacuno de Junín; y que la población de ganado vacuno de Huaricolca representa el 4,07% del ganado vacuno de Tarma.

**Tabla 4:** Distribución bovina según raza

<b>Población Bovina</b>						
<b>Razas</b>	<b>Junín</b>		<b>Tarma</b>		<b>Huaricolca</b>	
	<b>Total</b>	<b>Menor a 5 has</b>	<b>Total</b>	<b>Menor a 5 has</b>	<b>Total</b>	<b>Menor a 5 has</b>
<b>Holstein</b>	18073	14174	1254	984	39	32
<b>Brown Swiss</b>	55886	30825	3025	1273	62	45
<b>Gyr / Cebú</b>	2137	518	34	24	-	-
<b>Criollos</b>	110470	75537	14837	11702	677	102
<b>Otras razas</b>	7190	3112	317	237	14	14
<b>TOTAL</b>	<b>193756</b>	<b>124166</b>	<b>19467</b>	<b>14220</b>	<b>792</b>	<b>193</b>

Fuente: PERÚ INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

### **c. Destino de la Producción de leche**

La producción nacional de leche fresca tiene diferentes destinos: venta al público, venta a porongueros, venta a plantas industriales, autoconsumo y autoinsumo. El destino varía según la zona de producción, mientras que en las cuencas lecheras de explotación intensiva, más del 80% se destina a la industria formal; en las zonas de producción extensiva, el principal destino es la industria artesanal de derivados lácteos y el autoconsumo. (MINAGRI, 2014). Así como muestra los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2012 en la Tabla 5, el principal destino de la producción de leche en Junín, Tarma y Huaricolca, donde predomina la ganadería extensiva, es el autoconsumo, tanto en la población total, cómo en los pequeños productores.

**Tabla 5:** Destino de la producción de leche.

Categorías	Junín		Tarma		Huaricolca	
	Total	Menor a 5 has	Total	Menor a 5 has	Total	Menor a 5 has
Venta al público	7.94%	7.91%	9.52%	10.13%	2.5%	3.2%
Venta a porongueros	25.94%	28.31%	1.86%	1.99%	0.84%	-
Venta a plantas industriales	4.84%	5.09%	3.83%	4.29%	15.83%	20.88%
Autoconsumo	45.38%	45.17%	58.24%	58.86%	73.33%	71.43%
Autoinsumo	15.90%	13.51%	26.55%	24.74%	7.5%	4.4%
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>		<b>100 %</b>		<b>100 %</b>	

Fuente: PERÚ INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

## 2.7. ENSILADO

La principal utilidad del ensilado es para conservar el alimento en el tiempo de cosecha y suministrarlo en el tiempo de escasez, conservando calidad y palatabilidad a un bajo costo, también nos permite la sustitución o complementación de los concentrados, además favorece manejar ganado en forma intensiva, semi-intensiva o estabulada. El ensilado es una buena alternativa de alimentación para las ganaderías del país, por la gran diversidad de pastos y forrajes de las diversas regiones, y se pueden producir varias cosechas en el año (Reyes et al., 2013).

El maíz es el cultivo más usado para ensilar porque satisface los requerimientos energéticos en la alimentación animal, el maíz se debe cosechar después de la formación de la espiga, cuando la semilla se encuentre en estado lechoso, es decir, mediante la presión del grano con la ña libera una sustancia blanquecina que mezclada con el mismo grano forma una masa, es cuando el maíz presenta su máxima concentración de carbohidratos solubles (SAGARPA, 2005).

El ensilado de maíz demanda menos trabajo para producir una tonelada de forraje, a comparación con otros cultivos forrajeros, además se puede prolongar el período de



cosecha y provee una oportunidad para recuperar cosechas estresadas o dañadas, también puede reciclar los nutrientes de otras plantas eficientemente, especialmente grandes cantidades de N y K, sin embargo, el ensilaje de maíz tiene algunas desventajas incrementar el potencial de erosión del suelo y consecuentemente una pérdida en la productividad del suelo, especialmente cuando no se realizan prácticas de conservación de suelo en la zona producción (Villa et al, 2008).

## **2.8. ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS PERLA ANDINA DE HUALLQUIN GRANDE (APAPAHG)**

La APAPAHG se localiza en el anexo de Huallquin Grande, en base a lo que reportan los productores, los pobladores del anexo de Huallquin Grande provienen de la Comunidad Campesina Santa Cruz de Huaynacancha, ubicada en la Oroya. En el año 1919, la empresa Cerro de Pasco Cooper Corporativo comienza a construir un complejo metalúrgico en Huaynacancha, y a la par la empresa tenía previsto la compra en Tarma de un fundo que llamaban Huallquin Grande y Huallquin Chico. En el año 1922, cuando comenzó a funcionar la chimenea de la empresa, los humos fueron sumamente tóxicos, invadieron todo el valle y consecuentemente los habitantes emigraron hacia los fundos que compraron en Huallquin Grande y Huallquin Chico. Una vez instalados en la Hacienda Huallquin, los pobladores de Santa Cruz de Huaynacancha, empezaron la producción de cultivos tradicionales como la papa, olluco, habas, etc.; y posteriormente con la producción pecuaria aproximadamente en el año 1990, por solicitud de la comunidad, el Ministerio de Agricultura inicia la promoción de la ganadería lechera en el anexo de Huallquin. En el año 2003 formaron la asociación de ganaderos de Huallquin Grande, debido a que notaron que la explotación de sus vacunos lecheros, le generaba mayor rentabilidad que cualquier otra actividad que realizaban, es por ello que los productores mostraron más interés en capacitarse en temas relacionados a la ganadería. En el año 2007, gracias al financiamiento de la Unión Europea junto con Consorcio Junín, instalan la planta de procesamiento de productos lácteos, en donde llevan produciendo queso, yogurt, manjar y mantequilla hasta la actualidad. Esta comunidad se encuentra inscrita en Registros públicos con N° partida registral: 11350881, fecha de inscripción: 20 de agosto del 2008 y N° de RUC: 20487290964. Al momento del estudio, el anexo de Huallquin Grande cuenta con 25 comuneros, de los cuales 16 forman parte de la APAPAHG.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. LUGAR Y DURACIÓN DEL ESTUDIO**

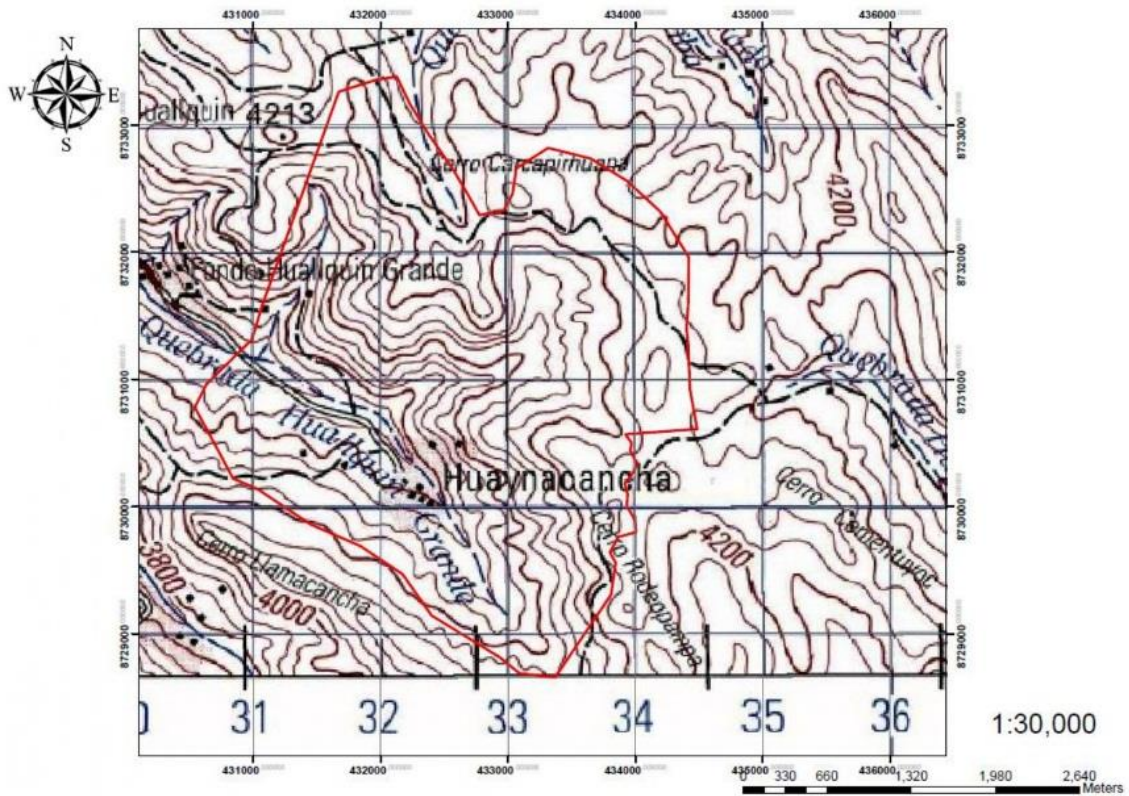
El presente estudio se realizó en la Asociación de Productores Agropecuarios “Perla Andina” de Huallquin Grande (APAPAHG), ubicada en el anexo de Huallquin Grande, que pertenece a la comunidad campesina de Huaynacancha, en el distrito Huaricolca, provincia Tarma, de la región Junín; ubicado entre las coordenadas 11°15'40" de Latitud Sur y 75°38'54" de longitud Oeste. Se encuentra a 14.5 km de la ciudad de Tarma, a una altitud de 3700 m.s.n.m.

El estudio inició en setiembre del 2019 con la reunión preliminar con los directivos de la APAPAHG y terminó en enero del 2021 con la toma de encuesta de intención de adopción de la innovación, teniendo una duración total de 16 meses. Cabe indicar, que durante el período de evaluación, surgió la pandemia del COVID-19, la cual hizo prolongar más de lo previsto el tiempo de evaluación.

El anexo de Huallquin Grande - Huaricolca posee un clima semi-seco templado y frígido, por el sector alto de sus punas presenta un permanente enfriamiento. En el verano son comunes los fuertes vientos y heladas; y constantes lluvias durante el invierno. Usualmente presenta una temperatura ambiental anual que oscila entre los 13° y 16° centígrados, con marcados descensos de temperaturas durante las madrugadas de invierno (Demetrio, 2017).

El anexo Huallquin Grande tiene una extensión de 1112 hectáreas, posee una topografía escarpada y ondulada, contiene un bosque reforestado de pinos, en la ladera de un cerro, del cual cosechan hongos y ha originado “ojos de agua” que son utilizados para abastecer de agua a la comunidad, el consumo de sus animales y para el riego de sus cultivos (Figura 2).

# Carta Nacional



**Figura 2:** Mapa del Anexo Huallquin Grande

**Fuente:** Barrantes, 2019.

## 3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA APAPAHG

La caracterización de la APAPAHG, fue mediante un diagnóstico situacional, la cual consistió en la toma y sistematización de cuatro encuestas, desarrollo de un taller participativo y visita a los predios de los 16 socios de la APAPAHG. Adicionalmente se realizó análisis de laboratorio. La caracterización fue descrita a nivel de sistema agrario e innovación agraria. Dentro del sistema agrario se analizó en múltiples dimensiones de la APAPAHG cómo biofísico, tecnológico, socioeconómico y político. Con respecto a la innovación agraria, se evaluó a nivel tecnológico, capacidad y recursos.

### 3.2.1. Encuestas

En la investigación se elaboraron cuatro encuestas, las cuales se tomaron en el taller participativo y visita a los predios. Al inicio de cada encuesta, se dio una explicación previa de los objetivos del estudio a los productores. El objetivo de la primera encuesta socioeconómica I (Anexo 1), fue determinar el nivel socioeconómico de la comunidad, esta

encuesta se realizó en octubre del 2019 y sus componentes fueron: la descripción socioeconómica, aspectos pecuarios, comercialización de los productos y participación en organizaciones.

La segunda encuesta fue socioeconómica II (Anexo 2) fue realizada en octubre del 2020, teniendo como objetivo complementar la información de la primera encuesta. Los componentes de esta encuesta fueron: información sobre la familia, abastecimiento de agua - luz y organizaciones de la sociedad civil. Cabe indicar que por motivo de la pandemia del COVID-19, se produjo ese distanciamiento entre la primera y segunda encuesta.

La tercera encuesta (Anexo 3) se realizó durante los meses de octubre a diciembre del 2020, el cual tuvo como objetivo caracterizar el sistema de crianza, los componentes de esta encuesta fueron: alimentación, manejo, sanidad, reproducción, mejoramiento genético, ordeño, producción, comercialización de productos y manejo de residuos. Con la información obtenida de las tres encuestas anteriores se pudo describir los componentes del sistema agrario.

La cuarta encuesta (Anexo 4) se realizó durante el mes de enero del 2021, se tomó a todos los productores que participaron en la elaboración del ensilado, tuvo como objetivo analizar el grado de intención de adopción del ensilado por parte de los productores. La encuesta fue estructurada por siete preguntas relacionadas a uso, elaboración y dificultades del ensilado en sus predios.

### **3.2.2. Taller participativo**

El taller participativo fue organizado por el curso de Extensión Pecuaria de la Universidad Nacional Agraria La Molina en octubre del 2019, utilizando la metodología del diagnóstico rural rápido. Dicho taller fue conducido por el profesor del curso, el Dr. Cecilio Barrantes y mi persona como facilitador. Los objetivos del taller fueron: desarrollar actividades de extensión por parte de los alumnos del curso con productores reales y el desarrollo de una práctica de campo con la participación de todos los productores. Las actividades de extensión consistieron en la facilitación de temas relacionados a vacunos lecheros, cómo el manejo de pastos, sanidad y suplementación mineral; y la toma de la encuesta socioeconómica I a todos

los productores. Posteriormente, la práctica de campo consistió en la elaboración del ensilado como innovación tecnológica local en los terrenos de Huallo Grande.



**Figura 3:** Taller participativo

### **3.2.3. Visitas a los predios**

Las visitas a los predios se realizaron en dos etapas con todos los socios de la APAPAHG. La primera etapa fue al finalizar el taller participativo (octubre 2019), mientras que la segunda fue durante la implementación y desarrollo del experimento demostrativo (febrero 2020 – enero 2021). En la primera etapa, el objetivo fue identificar los recursos naturales de un productor promedio, obteniéndose muestras de leche y agua las cuales fueron analizadas en el Laboratorio de Leche y Carnes, de la Facultad de Zootecnia de la UNALM (Anexo 5) y en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes, de la Facultad de Agronomía de la UNALM (Anexo 6), respectivamente.

En la segunda etapa, se visitó los predios de todos los productores para levantar información primaria *in situ* de los recursos que cuentan. En esta etapa se realizó la encuesta socioeconómica II e intención de adopción del ensilado. Además se realizó análisis proximal del maíz, avena, heno de avena y ensilado de maíz (Anexo 7 y 8), además se realizó análisis del contenido de materia seca de la avena y el pasto asociado de Huallo Grande (Anexo 9), y del suelo (Anexo 10) los cuales fueron analizados en el Laboratorio de Evaluación

Nutricional de Alimentos (LENA) y el Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Facultad de Zootecnia de la UNALM y en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes, de la Facultad de Agronomía de la UNALM, respectivamente.



**Figura 4:** Visita a los predios

### **3.2.4. Análisis de laboratorio**

#### **a) Análisis proximal**

El análisis proximal fue llevado a cabo en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA) de la Facultad de Zootecnia de la UNALM, se evaluó la humedad, proteína, grasa, fibra cruda, ceniza y ELN; esto se determinó mediante los métodos oficiales establecidas por la AOAC INTERNATIONAL (Association of Analytical Communities). Se analizaron cuatro muestras: maíz amiláceo sin choclo, en febrero del 2020 (Anexo 7), las muestras de avena, ensilado de maíz y heno de avena se analizaron en septiembre del 2020 (Anexo 8). Este análisis fue útil para tener conocimiento del contenido nutricional del producto a ensilar (maíz amiláceo), también se hizo este análisis al ensilado una vez destapado, así como a muestras de avena, que es el pasto que más abunda en la zona, utilizado para la alimentación animal; asimismo, se realizó el análisis a una muestra de heno de avena, que es lo que usan los productores en época de seca para alimentar al ganado.

### **b) Fibra detergente neutra y fibra detergente ácida**

El análisis de FDN y FDA fue llevado a cabo en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA) de la Facultad de Zootecnia de la UNALM, mediante la técnica de bolsas de filtro, el análisis fue realizado en septiembre del 2020 (Anexo 8). Este análisis fue útil para tener conocimiento del contenido de fibra del ensilado y del heno de avena, que son los dos tipos de suplementación de alimento, en época de seca, que se evaluó en la etapa experimental. Con el valor del FDN podemos estimar los nutrientes digestibles totales (NDT), y el FDA nos sirve para estimar, conjuntamente con el FDN, el valor de la energía metabólica.

### **c) Energía metabólica**

La estimación de la energía metabólica se realizó a partir del valor de la fibra detergente neutra (FDN), para estimar los nutrientes digestibles totales (NDT), y de esto, la energía metabolizable para cada insumo, el heno de avena y el ensilado de maíz. Se usó el modelo de predicción de la ecuación de Mertens (1997), desarrollada para animales rumiantes alimentados con forrajes en nivel de consumo de mantenimiento (NDTm).

Gramíneas: NDTm, % =  $105.2 - (0.667 \times \text{FDN})$

Leguminosas: NDTm, % =  $86.2 - (0.513 \times \text{FDN})$

A partir del contenido de NDT se estimó el contenido de energía metabolizable de los forrajes, mediante modelos de predicción de uso en animales rumiantes.

Nutrientes digestibles totales (NDT): Ecuación promedio para ensilaje de maíz

$$\% \text{ NDT} = 87,84 - (\% \text{FDA} \times 0,70)$$

$$\text{Energía digestible (ED): } 1 \text{ kg de NDT} = 4,4 \text{ Mcal de ED}$$

$$\text{Energía Metabolizable (EM)} = (\text{ED}) - (\text{EU})^* - (\text{EG})^{**}$$

$$\text{Energía Metabolizable (EM): } \text{EM} = 0.82 \times \text{ED}$$

\* Energía que ocurren con la pérdida de orina (EU).

\*\* Energía que ocurren con la pérdida de los gases de la fermentación (EG).

(NRC, 1984)

#### **d) Análisis de Leche**

El análisis de leche fue llevado a cabo en el Laboratorio de Leche y Carnes, de la Facultad de Zootecnia de la UNALM, en octubre del 2019. Para el análisis se usó el Equipo Milko Scan “FOSS”, tecnología de análisis de leche por rayos infrarrojos (Anexo 5). Con este análisis se determinó la calidad de leche producida en Huallquin Grande, mediante la determinación del nivel de grasa, sustituyentes sólidos no grasos (SNG), sólidos totales, proteínas, densidad, lactosa y urea.

#### **e) Análisis de Agua**

El análisis de agua fue llevado a cabo en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía de la UNALM, en octubre del 2019. Los resultados del análisis nos sirven para la clasificación de agua para riego y para el consumo de humanos y animales. Se evaluó en dos fuentes de agua, uno utilizado para el riego de los campos, mientras que el otro para consumo humano (Anexo 6). El análisis se realizó mediante la conductividad del agua y la cantidad total de sales disueltas, también nos sirve para ver el valor del carbonato de sodio residual, y según esto juzgar el peligro de sodio en las aguas de riego.

#### **f) Análisis de Suelo**

El análisis de suelo fue llevado a cabo en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes, de la Facultad de Agronomía de la UNALM, en enero del 2021 (Anexo 10). Este análisis nos sirvió para saber valores del pH, conductividad eléctrica, fósforo, potasio, CaCO<sub>3</sub>, % materia orgánica, textura (%arena, % limo, % arcilla), CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) y Cationes Cambiables (calcio, magnesio, sodio, potasio); con estos valores se determinó la caracterización del suelo de la zona de Huallquin Grande.

### **3.3. IMPLEMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO DEMOSTRATIVO**

La implementación del experimento demostrativo tuvo como propósito mostrar las ventajas del ensilado como innovación tecnológica en reemplazo del heno de avena como alimentación tradicional, mostrando *in situ* que hay una mejora en la producción y por ende la mejora de los ingresos de la economía familiar. La implementación del experimento demostrativo se realizó en tres etapas: Práctica de campo con la elaboración del ensilado, desarrollo del experimento demostrativo y suministro de ensilado a los animales. La



implementación y evaluación de la innovación, siguieron un enfoque de investigación participativa, en otras palabras los productores participaron desde el diseño de experimento, poniéndose de acuerdo con los dos sistemas de alimentación, la implementación del experimento demostrativo, toma de información y se dio a conocer los resultados de producción de leche, mostrando además las variaciones de la producción usando el ensilado. Cabe indicar que a consecuencia de la pandemia del COVID-19, el experimento tuvo un retraso a lo planificado, pudiendo realizarlo cuando hubo autorización del gobierno peruano en viajar a la región Junín, la cual en ese momento fue clasificada con el nivel de alerta extremo de contagio. Pero este retraso no complicó de manera significativa el desarrollo del experimento demostrativo.

### **3.3.1. Práctica de campo**

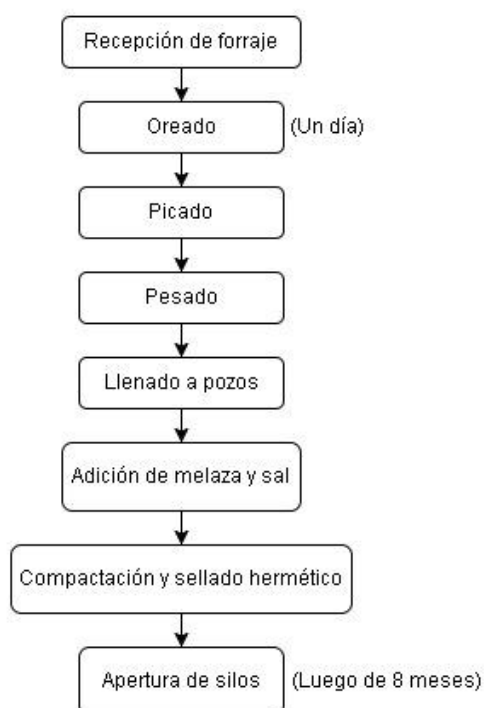
La primera etapa empezó con una práctica de campo, después del taller participativo, previa reunión con la directiva comunal y de la asociación, se elaboró un ensayo de ensilado de avena y maíz (200 kg) a modo de ensayo preliminar en octubre del 2019. Con esta acción la APAPAHG nos permitió realizar la investigación en sus terrenos y con sus animales para la siguiente etapa.



**Figura 5:** Ensayo preliminar

### 3.3.2. Elaboración de ensilado de maíz

La segunda etapa fue el desarrollo del experimento demostrativo, con la elaboración del ensilado de maíz amiláceo sin choclo (11 toneladas) con la participación de todos los socios de la APAPAHG en febrero del 2020. La elaboración del ensilado de maíz se dio en dos fases: la adquisición de materiales y equipos, y la elaboración del ensilado (Figura 7). El insumo principal utilizado fue el maíz amiláceo sin choclo, proveniente de los campos de cultivos del distrito de Vilcabamba, en la provincia de Tarma, a la cual se le adicionó melaza y sal común. Además se alquiló una retroexcavadora para realizar los pozos en el suelo, donde se iban a ubicar los ensilados tipo trinchera. Un día antes de la elaboración del ensilado (febrero del 2020), se procedió al picado del maíz con una picadora de forraje gasolinera de 9 HP. Posteriormente, el forraje picado se pesó en una balanza electrónica con plataforma, de marca Suminco de una capacidad de 150 kg con una precisión de  $\pm 1$  kg. También se adquirió rollos de plástico negro grueso de doble fondo de 1.5 metros de ancho, para contener el forraje picado y los demás insumos para la elaboración de ensilado.



**Figura 6:** Flujo grama del ensilado

Al forraje se dejó orear por un día para proceder con la elaboración del ensilado. Al día siguiente se llevó una picadora de forraje para picar todo el maíz. Una vez el maíz picado, se almacenó en sacos y se pesaban para cuantificar la cantidad de forraje que irá en cada pozo. Estos pozos en tierra fueron hechos unos días antes, con dimensiones de 2x3 metros. Se hicieron 10 pozos tipo trinchera que contenían siete toneladas de forraje cada uno, este forraje estaba envuelto en su totalidad por el plástico en cada pozo. Adicionalmente se elaboraron cuatro toneladas más de ensilado tipo parva para usarlos a modo de ensayo preliminar. El propósito de este ensayo era probar a los productores, que el ensilado elaborado no representa ningún efecto adverso a sus animales, y para que vean la aceptación del ensilado por los animales.



**Figura 7:** Elaboración del ensilado

Se agregó un kilogramo de sal y diez litros de melaza diluida por cada tonelada de pasto. Todos los pozos fueron sellados herméticamente con plástico grueso que cubría en su totalidad al forraje depositado, así se propició un medio anaeróbico. El proceso fermentativo tuvo una duración de ocho meses. Cabe indicar que el proceso de fermentativo duró ocho meses debido a la emergencia nacional de COVID-19, durante esta época el gobierno prohibió viajes al interior del país. El tiempo de fermentación del ensilado no repercutió en la obtención de los resultados.



**Figura 8:** Ensilado tipo trinchera

### 3.3.3. Suministro de ensilado a los animales

La tercera etapa se suministró el ensilado con la participación continua de la APAPAHG, realizándose entre octubre del 2020 a enero 2021, donde en forma complementaria se brindó asistencia técnica en los predios de los productores del manejo del ganado. Para esta etapa experimental de la investigación, se seleccionaron diez vacas al azar de la APAPAHG las cuales poseían más de dos dientes, que se encontraron entre tres a seis meses de lactación, teniendo entre 2.5 a 3.0 de puntaje de condición corporal. Estas vacas se dividieron en dos grupos en forma aleatoria. Un grupo recibió en un primer momento (cinco semanas) la alimentación mejorada, que consistía en el ensilado de maíz. Un segundo grupo, al mismo tiempo recibió la alimentación tradicional (cinco semanas), que consistía en heno de avena, denominada localmente “bizcocho”. Luego de ese tiempo, las vacas del primer grupo cambiaron a la alimentación tradicional, y del mismo modo, las vacas del segundo grupo cambiaron a la alimentación mejorada, por cinco semanas más.



**Figura 9:** Ensilado tipo parva

Las diez vacas seleccionadas pertenecieron a ocho productores distintos, con diferentes grados de cruzamiento. Seis de estas vacas fueron cruce con Holstein, mientras que las últimas cuatro, fueron de ganado criollo con Brown Swins. Las vacas eran manejadas bajo un sistema estabulado y en otros casos con sistema semi – estabulado. Las vacas fueron ordeñadas dos veces al día, por la mañana a las 8:00 am y en las tardes alrededor de las 5:00

pm. En algunos casos el ordeño era sólo una vez al día, dejando siempre un cuarto al ternero. Al momento del ordeño, primero amarraban las patas traseras de la vaca, lavaban la ubre y sueltan al ternero para que empiece a amamantar un pezón y sirva de estímulo para la bajada de la leche, enseguida continua el ordeño manual de los pezones restantes. Finalmente la leche era almacenada en baldes y llevada a la planta de leche para su pesado y transformación.

La alimentación base que dan los productores de Huallquin Grande comúnmente son 10 kg heno de avena suplementada con afrecho y en algunos casos agregan aditivos y sales minerales. La rutina de alimentación al ganado lechero, empieza a las 6:00 am en sus respectivos corrales, suelen suministrar afrecho, sal y una mantada heno de avena, una mantada tiene un peso promedio entre 8 kg a 10 kg; también se le proporciona suplemento vitamínico y concentrado si es que el productor cuenta con ello. Al promediar las 8:00 am empieza el ordeño manual, luego del ordeño suelen dar el pasto asociado (dactylis, ray grass y trébol). Al promediar las 11:00 am, llevan a los animales a pastorear a los pastos cultivados hasta las 4:00 pm, luego las retornan a sus corrales para el último ordeño. Finalmente, las vacas pasan la noche en sus cobertizos provistos de techo y agua a disposición, al volver a los corrales, vuelven suministrarle afrecho con sal.

### **3.3.4. Variables de respuesta**

#### **a. Producción de leche**

La producción de leche fue el peso promedio semanal de la producción de leche, el control lechero se hizo interdiaria. Se midió tomando los datos de los promedios semanales de cada tratamiento, cada tratamiento tuvo un período de cinco semanas, siendo la primera semana de transición al inicio de cada período. Se tomó el peso del ordeño por las mañanas interdiariamente. Para esta variable se aplicó el diseño de cambio simple y se realizó el análisis estadístico con el software RStudio versión 4.2.1, prueba de comparación de medias DLS, con un nivel de significancia de 0.05 (Anexo 11). Se elaboró una gráficas de la producción lechera (Figura 4 y 5), tomando en cuenta desde la semana 1 hasta la semana 10 del control lechero, donde se aprecia la evolución de la producción lechera con ambos tratamientos.

### **b. Variación de la producción de leche (vpl)**

La variación de la producción se utilizó para medir la diferencia entre el sistema de alimentación mejorado y el sistema de alimentación tradicional. Se calculó tomando los datos de la diferencia del promedio de producción de leche de la última semana con la alimentación con ensilado y la última con la alimentación tradicional.

$$vpl = E_5 - T_5$$

Donde:

vpl = Variación de la producción de leche.

$E_5$  = Promedio de la última semana de producción con alimentación de ensilado.

$T_5$  = Promedio de la última semana de producción con alimentación tradicional.

### **3.3.5. Tratamientos**

El experimento demostrativo de la adaptación del ensilado en la APAPAHG, tuvo dos tratamientos, los cuales eran el Sistema A (alimentación tradicional) y el Sistema B (alimentación mejorada).

**Sistema A (alimentación tradicional):** Diez vacas entre 90 a 180 días de lactación, alimentadas con alfalfa al corte y suplementadas con heno de avena, denominado localmente como “bizcocho”.

**Sistema B (alimentación mejorada):** Diez vacas entre 90 a 180 días de lactación, alimentadas con alfalfa al corte y se le suministrará ensilado de avena que va a reemplazar al heno de avena como suplemento.

El valor nutricional del heno de avena y el ensilado de maíz, se muestra en el Anexo 7. La ración diaria que se suministraba a los animales eran de 10 kg de ensilado, así como 10 kg de heno de avena, los cuales cubrían sus requerimientos de materia seca.

**Período:** El experimento tuvo dos períodos, cada período va a constar de cuatro semanas con un período de transición de una semana para pasar de un período al otro.

**Vaca:** Fueron diez vacas seleccionadas de los pequeños productores, la cual se evaluaron en cada período de tiempo, un sistema de alimentación.

### 3.3.6. Análisis estadístico

Los datos obtenidos se organizaron en hojas de Microsoft Excel. Todos los datos fueron analizados bajo un Diseño de Cambio Simple. Se evaluó dos tratamientos: Sistema de alimentación tradicional y sistema de alimentación mejorado. El modelo aditivo lineal será el siguiente (Fernández, 2010):

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + P_j + V_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Total de una observación.

$\mu$  = Promedio general.

$A_i$  = Efecto del i-esimo sistema de alimentación.

$P_j$  = Efecto del j-esimo período de evaluación.

$V_k$  = Efecto del k-esimo vaca.

$\epsilon_{ijk}$  = Error experimental.

Posteriormente se realizará la prueba de comparación de medias de Tukey para comparar los sistemas de alimentación, con un nivel de significancia de 0.05: (Fernández, 2010)

$$ALS(T) = AES(T) \times \sqrt{\frac{CME}{r}}$$

Donde:

$ALS(T)$  = Diferencia honestamente significativa.

$AES(T)$  = Amplitud total estudentizada.

$CME$  = Cuadrado medio del error.

$r$  = Número de repeticiones de las medias de los tratamientos a ser comparadas.

## 3.4. DETERMINACIÓN DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

### 3.4.1. Intención de la adopción tecnológica

La determinación de la adopción de innovación tecnológica, se basó en la encuesta de adopción de ensilado (Anexo 4), que fue tomada al final de la evaluación experimental. Esta encuesta estuvo compuesta de siete preguntas con el objetivo de determinar la intención de la adopción de la tecnología, este cuestionario fue tomado en enero del 2021, las preguntas fueron dirigidas a todos los productores de la APAPAHG. Las entrevistas se realizaron en las parcelas de los productores durante su tiempo libre o en sus cobertizos mientras



realizaban el ordeño. Las variables recolectadas fueron, uso del ensilado, participación en la elaboración del ensilado, importancia del ensilado, intención de volver a hacer ensilado y percepción de la dificultad para elaborar ensilado. Para medir estas variables, se utilizó una escala tipo Likert de puntos (Bryman y Cramer, 2011). Donde 1 = m = muy difícil a 5 = muy fácil para la dificultad en la elaboración, también se usó respuestas directas como Sí o No.

### **3.4.2. Tasa de intención de adopción**

Para determinar la tasa de intención de adopción en la APAPAHG se realizó la evaluación desde setiembre del 2019 hasta enero del 2021. Cabe indicar que en este período, hubo el contexto de la emergencia sanitaria nacional del COVID-19, que alargó el período de evaluación del experimento, en consecuencia, sólo nos permitió medir la intención del productor de continuar por ellos mismos con la elaboración del ensilado. Para medir el proceso de adopción tecnológica se tomó de referencia la Tabla 5, donde podemos clasificar el nivel de adopción de la tecnología.

Se tomó cinco momentos para determinar el uso del ensilado por parte de la APAPAHG, siendo estos los siguientes: reunión preliminar con los directivos, práctica de campo, elaboración del ensilado, evaluación del ensilado y la toma de la encuesta de adopción. El primer momento se realizó una reunión previa, vía telefónica, con las directivas de la APAPAHG en setiembre del 2019, para las coordinaciones de la práctica de campo, en esta reunión nos indicaron que no realizaban ensilado y estaban dispuestos a aprender sobre este proceso. El segundo momento, la práctica de campo en Huallquin Grande en octubre del 2019, se elaboró 200 kg de ensilado, a modo de ensayo preliminar. El tercer momento fue la elaboración de 11 toneladas de ensilado, en febrero del 2020 con la participación de todos los socios de la APAPAHG. El cuarto momento fue en octubre del 2020, cuando se empezó las evaluaciones del ensilado. Por último, el quinto momento se realizó en enero 2021, con la toma de la encuesta de adopción de ensilado (Anexo 4).

### **3.5. ESTIMACIÓN DEL INGRESO INCREMENTAL**

Para estimar el ingreso incremental, primero se calculó los ingresos económicos generados en cada tratamiento, esto se expresa en soles por litro de leche producida, luego se calculó la diferencia de estos ingresos económicos, comparando los ingresos del tratamiento mejorado con los ingresos del tratamiento tradicional. Para calcular los ingresos económicos

tomamos los factores que afectan a ello, se consideró el número promedio de vacas por productor, producción de leche promedio por vaca y el precio de venta por litro de leche; esos valores fueron multiplicados por 30, los días calendario que representan un mes.

$$IE = NV \times PL \times VL \times 30$$

Donde:

*IE* = Ingreso económico mensual.

*NV* = Número de vacas promedio por productor.

*PL* = Producción de leche promedio.

*VL* = Precio de venta por litro de leche.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA APAPAHG**

La caracterización de la Asociación de Productores Agropecuarios “Perla Andina” de Huallquin Grande (APAPAHG), fue descrito a nivel de sistema agrario e innovación agraria. Dentro del sistema agrario se analizó en múltiples dimensiones de la APAPAHG cómo biofísico, tecnológico, socioeconómico y político. Con respecto a la innovación agraria, se evaluó a nivel tecnológico, capacidad y recursos.

#### **4.1.1 Sistema agrario**

##### **a. Biofísico**

En el subcomponente biofísico se analizó el sistema de crianza, alimentación, manejo, sanidad, reproducción, mejoramiento genético, ordeño, producción, comercialización de productos y el manejo de residuos.

Al sistematizar la encuesta indicó que el sistemas de crianza bajo el cual están manejados los vacunos lecheros en la APAPAHG, tienen en su mayoría un sistema de crianza mixto (69.2%), y la diferencia bajo el sistema estabulado (30.8%). Cabe indicar que por necesidad los productores salen a pastorear a sus animales, principalmente es por la falta de alimento para su ganado en sus parcelas, y esto debido a la poca área de terreno que poseen para la siembra de forraje. Estos resultados concuerdan con lo indicado por MINAGRI (2015), el sistema de crianza mixto es predominante en las pequeñas y medianas explotaciones del Perú. Según FAO (2017); en el país, la pequeña agricultura familiar, representa el 97% de las fincas agropecuarias. Esta población trabaja en casi dos millones de unidades agropecuarias menores a cinco hectáreas de extensión, considerándose como minifundios, ubicadas principalmente en la sierra y selva.

Cabe incidir, que la alimentación de las vacas se basa en pastos cultivados principalmente, también en la dieta de las vacas consumen pastos naturales, rastrojos y concentrado. El

principal pasto cultivado que usan en la zona es la avena forrajera y en menor medida están los pastos asociados de dactylis, ray grass y trébol; y en ciertas ocasiones usan chala en la alimentación, sólo cuando algún proveedor llega a la comunidad a ofrecer el producto. En cuanto a la caracterización del suelo de Huallquin Grande, según los análisis realizados en el Laboratorio de Análisis de Suelo, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Anexo 8), se interpreta que es un suelo ligeramente salino, tiene clasificación media en cuanto a la materia orgánica, al fósforo disponible y al potasio disponible, la clasificación del suelo según su pH es fuertemente ácido y de clase textural es franco arcilloso.

La fuente de agua para ganado en Huallquin Grande está disponible durante todo el año, el agua proviene principalmente de sus manantiales, teniendo ellos la posibilidad de usar adicionalmente, cómo fuente de agua animal, el río cercano que cruza por la parte inferior de la comunidad. Respecto al análisis de Agua de Huallquin Grande, según los resultados que nos muestra el Laboratorio de Análisis de Suelo, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Anexo 6), la clasificación de agua de riego basada en su conductividad eléctrica y la cantidad total de sales disueltas, indica que el agua de Huallquin Grande tiene bajo peligro de salinidad, es decir no conlleva un efecto dañino en las plantas; respecto al peligro de sodio indica que está en un nivel bajo, que significa que puede usarse para el riego en todos los suelos sin alterar su estructura.

El 100% de los productores encuestados usan el afrecho cómo suplementación de la dieta, esto lo realizan con el objetivo de aumentar su producción de leche. Los productores principalmente suministran afrecho con una frecuencia interdiaria (53,8%), mientras que el 46,2% lo hacen de manera diaria. Sólo el 12,5% de los productores usan alimentos balanceados. Resultados similares a los reportados por Sanchez (2019) en Pasco, sólo el 10% de los productores usa alimento balanceado, en la mayoría de casos por que el productor desconoce la importancia de la alimentación complementaria con balanceados y por lo tanto no los usan. Por otra parte, se observó que la gran mayoría de los productores (76,9%), suministran máximo 1 kg de suplemento alimenticio; y un pequeño grupo (23.1%) ofrece entre 1,5 kg a 3 kg de suplemento como máximo.

Las enfermedades más frecuentes que presentan los vacunos en Huallquin Grande son la distomatosis y las diarreas, seguida de la neumonía y mastitis, con prevalencias de 27.2%, 20.5%, 13.4% y 6%, respectivamente. Respecto a la alta prevalencia de distomatosis, coincide a lo reportado por Romero (2013), más del 50% de prevalencia de fasciola hepática en bovinos faenados en Chupaca, esta enfermedad se relaciona con la época de lluvias, zonas húmedas y bofedales. Por otro lado, cuando el ganado presenta alguna enfermedad en la APAPAHG, el 76.9% de los productores acude a un técnico veterinario, mientras que para el 23.1%, el tratamiento es realizado por los mismos productores. El porcentaje encontrado de atención propia es inferior al reportado por el último censo agropecuario (INEI, 2012) de 57%. Respecto al uso de calendario sanitario, el 100% de los productores no lo utiliza.

Respecto a la reproducción del ganado en Huallquin Grande, la edad al primer servicio de las vacas el 42.9% es a los 24 meses a más, 28.6% a los 15 meses y el 14.3% a los 18 meses. Se observa que la edad promedio del primer servicio en meses es de 24 meses a más, datos similares a los proporcionados por Rosemberg (2000). Según Rosemberg (2000), las vaquillas se encuentran aptas para la reproducción a la edad de 24 a 30 meses aproximadamente, con un peso vivo de 240 a 260 Kg, cuando se sirve a las vaquillas con pesos inferiores, éstas tienden a desmejorarse, por el mayor desgaste a que son sometidas después del parto dando como resultado la disminución de su tamaño a edad adulta y un bajo porcentaje de preñez en el segundo empadre (40%).

En la APAPAHG, los meses después del parto en que la vaca queda nuevamente preñada, es en mayoría a los dos meses (61.5%), seguido de a los cinco meses (15.4%), y en cantidades menores están a los tres, cuatro y seis meses con 7.7% cada uno. En Huallquin Grande el 100% de los productores usa toro reproductor para servir a sus vacas. El 71.4% de los ganaderos consiguen al toro reproductor mediante el préstamo o alquiler, y sólo el 28.6% usa sus propios toros. Resultados similares a los reportado por Choque (2012), en la provincia de Huánuco, el 90% de los productores usan toro reproductor para el servicio de sus vacas, esto puede deberse principalmente a que los programas de inseminación muchas veces no llegan a los anexos rurales de altura, por ende los productores de la zona se ven en la obligación de usar toros reproductores.

Respecto al mejoramiento genético en la APAPAHG, los productores no aplican ningún método de mejoramiento genético. El 100% de los productores manifestó no practicar la inseminación artificial, esto puede deberse por el alto costo de los equipos y materiales para realizar esta actividad, la baja comercialización de estos productos en la zona y la distancia es otro factor el cual impide que los veterinarios lleguen a tiempo al lugar solicitado. Resultados similares a lo publicado por Ortiz (2017), en la comunidad campesina de Runatullo, en Concepción, el 100% de los productores realiza la reproducción de los vacunos por monta natural, principalmente por no tener técnicos en la zona que realicen inseminación artificial. Por otro lado, los productores no manejan ningún tipo de registro y no existen criterios de selección de animales para reemplazo. La única clasificación que hacen a los animales es por categorías, separan terneros en corrales independientes y, en caso existencia de algún toro reproductor, este es separado en otro ambiente alejado del rebaño.

El tipo de ordeño en Huallquin Grande es manual con el ternero al pie, en todos los productores. El 50% de los productores realiza un ordeño al día, por las mañanas; mientras que el 42.9%, lo hace dos veces al día, en las mañanas y tardes; el 7,1% de los productores no realiza ordeño, debido a que sus vacas están en seca o porque recién están en la etapa de vaquillas o vaquillonas. Los ordeños de las mañanas suelen hacerse entre las 8:00 am y 9:00 am, y los ordeños de la tarde se realizan de 4:00 pm a 5:00 pm. Por otro lado, se detectó que la razón para efectuarse un sólo ordeño por día, es debido a que estas vacas son de bajos rendimientos de leche, y por el contrario quienes realizan dos ordeños por día es porque tienen vacas mejoradas. Según Rosemberg (2000), el número de ordeños diarios depende del rendimiento lechero, es conveniente ordeñar dos veces por día cuando la producción diaria sobrepasa los seis a ocho litros, la presencia del becerro durante el ordeño es necesaria para que la madre se deje ordeñar cuando la vaca es criolla.

En la APAPAHG, la producción aproximada por vaca (litros/día), es de 5 a 10 l/d (58.3%) para la mayoría de productores, otro menor grupo obtiene de 11 a 16 l/d (33.4%), y un porcentaje mínimo obtiene de 17 a más l/d (8.3%). El rendimiento de leche en la zona es bajo, esto se debe principalmente a la genética, alimentación, manejo y sanidad; resultados que son similares a los reportados por Sanchez (2019), en el distrito de Oxapampa - Pasco, donde el 47.6% de las vacas producen por día entre cuatro a cinco litros/vaca, así mismo el 28.6% entre seis a siete litros. Según los resultados obtenidos de la muestra de leche (Anexo

5), la leche de la APAPAHG es de buena calidad por que supera los valores mínimos de grasa, de los sólidos totales y los sólidos no grasos, también la densidad se encuentra dentro de los valores deseados. Los datos obtenidos de la muestras de leche de la APAPAHG, son similares a lo reportado por De La Sota (2016), en plantas procesadoras de lácteos de Junín, en cuanto a los parámetros físico químicos como grasa, proteína y sólidos totales. La composición de la leche determina sus propiedades y su valor como materia prima para la transformación en plantas procesadoras, tomando en cuenta el rendimiento por kilo de leche procesada.

En la Tabla 6, muestra la estructura del rebaño de los 16 productores socios de la APAPAHG, el 60% de los productores cuenta con dos vacas, mientras que un 20% cuenta con tres vacas a cuatro vacas, y otro 20% los productores cuenta con una sola vaca. La estructura del rebaño de la asociación de productores de Huallquin Grande está compuesta de la forma como se aprecia a continuación, de este resultado podemos inferir que existe una sobre carga animal, para que los productores puedan mantenerse en el tiempo, deben optimizar los recursos, en este caso el ensilado sería una estrategia de conservación de sus forrajes.

**Tabla 6.** Estructura del rebaño de la APAPAHG

<b>Hato</b>	<b>Holstein</b>	<b>Brown Swiss</b>	<b>Criollo</b>	<b>Total</b>	<b>Total Unidad Animal</b>
Vacas en Producción	12	6	2	<b>20</b>	<b>20</b>
Vacas en seca	1	1	1	<b>3</b>	<b>3</b>
Vaquillonas	4	4	3	<b>11</b>	<b>9.9</b>
Vaquillas	3	3	4	<b>10</b>	<b>7</b>
Terneras	5	2	-	<b>7</b>	<b>2.1</b>
Terneros	1	2	1	<b>4</b>	<b>1.2</b>
Toretas	4	3	4	<b>11</b>	<b>11</b>
Toro	1	7	1	<b>9</b>	<b>13.5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>75</b>	<b>67.7</b>

Respecto al uso de los desechos sólidos de los animales (estiércol) producidos en sus corrales, el 100% de los productores usan este recurso para el abonamiento de sus campos, especialmente sus pasturas. Respecto al manejo de la basura generada en los hogares de cada productor, en la tabla 14 se observa que el 66.7% quema la basura, un 20% lo entierra, y en menor proporción (13.3%) optan por tirar la basura en barrancos. En cuanto al manejo que dan los productores a sus cadáveres de animales, la gran mayoría respondió enterrarlos en pozos sépticos (92.9%) y en menor proporción (7.1%) respondieron que lo venden o se lo comen. El 57.1% de los productores manifestaron que no han recibido ninguna capacitación sobre el manejo de residuos sólidos, mientras que un 42.9% menciona que sí ha recibido capacitación sobre el tema, al menos una vez.

#### **b. Tecnológico**

La producción lechera de la APAPAHG es acopiada por la planta procesadora de lácteos, la producción es de 100 a 120 litros/día (4.6%), de 121 a 140 litros/día (50%), de 141 a 160 litros/día (38.6%), y de 161 a más litros/día (6.8%). Respecto a la producción de moldes de queso producidos por día, en la planta procesadora de lácteos de la APAPAHG, es de 30 a 35 moldes/día (30.9%), de 36 a 40 moldes/día (40%), de 41 a 45 moldes/día (21.8%), y de 46 a más moldes/día (7.3%). En menor medida también realizan producción de yogurt y manjar de leche, en promedio producen semanalmente 62.9 litros de yogurt y para el manjar de leche, sólo cuando les solicitan pedidos de ello.

Los productores tienen implementada una planta de producción de biol o abono líquido acelerado. Esta idea surgió por el incremento que tuvieron en la producción de queso, por ende también aumentó la producción del suero de leche, que causaba contaminación, porque era arrojado al ambiente sin ningún tipo de tratamiento. La implementación de la planta de biol, es una medida ecológica para aprovechar del suero como residuo, para transformarlo en un nuevo recurso.

En el anexo de Huallquin Grande, actualmente el 100% de los productores cuenta con sistema de riego tecnificado para sus pastos y cultivos. Los principales pastos que existen en Huallquin Grande son: Avena forrajera, rye grass, trébol y vicia. Los principales cultivos en Huallquin Grande son: Papa, olluco, arveja, oca y habas. Según los resultados del contenido de materia seca de la avena y el pasto asociado de Huallquin Grande (Anexo 9), analizados



en el Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Facultad de Zootecnia de la UNALM, se estima que el rendimiento promedio de la avena es 1.04 TN Ms/ha y para el pasto asociado es de 0.8 TN Ms/ha.

### **c. Socioeconómico**

El nivel de educación alcanzado que predomina en la comunidad de Huallquin Grande es la primaria completa (35.7%), seguido de secundaria completa (33.7%), y en otros porcentajes menores iletrados (28.6%) y sólo un 2.0% cuenta con educación superior. Más del 60% de la población de Huallquin Grande sólo término los estudios básicos, sin embargo, los productores siempre se han venido capacitándose en temas agropecuarios gracias a instituciones como FONCODES, INIA, UNALM, etc. Esto significa que la mayoría de los comuneros tienen una educación de formación básica - media; resultados que son similares al reporte de Choque (2012), en la provincia de Leoncio Prado – Huánuco, que tienen en su mayoría (46%) educación primaria; Ortiz (2017), Concepción – Junín, el 93% de la población sólo cuenta con estudios básicos.

La mayor población en la APAPAHG, está en edades de más de 40 años, este grupo etario representa el 65,2% de la población. La población menor a 18 años representa un 24,6% y la población entre 18 a 40 años representa el 10,2%. En la gran mayoría de casos, predomina el sexo femenino, debido a que los hombres salen de su pueblo por temas de trabajo. La mayor parte de la población económicamente activa ha migrado a la ciudad. Resultados similares reportados por Ortiz (2017) en Concepción – Junín, la población con edades de más de 40 años representa el 66,6% del total de productores.

La base de la economía familiar en el anexo de Huallquin Grande es principalmente la ganadería y en un segundo lugar la agricultura. Siendo la ganadería una fuente de ingreso permanente en la venta de leche fresca, ya que en la misma comunidad cuenta con una planta procesadora de lácteos administrada por la misma asociación de productores de la comunidad. Esta planta principalmente se encarga de elaborar queso, yogurt y manjar de leche; estos productos son ofrecidos en la ciudad de Tarma por los mismos productores para su venta, también dichos productos pueden ser adquiridos por cualquier visitante que llegue a Huallquin Grande. Por la parte de agricultura, los productos principales son las habas, papas y oca; que básicamente es para el consumo familiar. Resultados similares a lo

reportado por Vásquez (2020) en Cajamarca, el 63% de los productores señalan que los ingresos de su actividad ganadera son la principal fuente de ingresos.

La fuente principal de ingresos, debido a la comercialización de sus productos agropecuarios, es la venta de queso fresco (86.7%), luego está la comercialización de sus productos agrícolas (9.2%) que esto lo realizan los productores de manera complementaria. Otros ingresos lo obtienen por la venta de animales (3.4%). Otro porcentaje de los productores obtienen ingresos por el desarrollo de otras actividades como el negocio y el ejercicio de alguna actividad técnica (2.3%). Los ingresos mensuales familiares que predominan en la APAPAHG, está en primer lugar un rango de 501 a 1000 soles (54.5%), seguido del rango de 1001 a 1500 soles (45.5%).

En el anexo de Huallquin Grande tienen abastecimiento de luz y agua, ambos servicios requieren de un pago mensual, estos pagos se cancelan en un solo recibo a nombre de toda la comunidad. Para la energía eléctrica, pagan una cuota mensual de S/. 20.00 soles en promedio por comunero y para el abastecimiento de agua la cuota promedio por comunero es de S/. 3.00 soles.

#### **d. Institucional**

En la comunidad campesina de Huallquin Grande eligen democráticamente a sus dirigentes comunales cada dos años, teniendo la posibilidad de ser reelegidos, esto sigue los lineamientos de Ley General de Comunidades Campesinas, ley N° 24656, dentro del marco constitucional del Perú. La mesa directiva está conformada por un presidente de comunidad, un vicepresidente y un secretario. La mesa directiva se debe encargar principalmente de formular y ejecutar planes de desarrollo integral: agropecuario, artesanal e industrial, promoviendo la participación de los comuneros; así como regular el acceso al uso de la tierra y otros recursos por parte de sus miembros. Actualmente, en la comunidad campesina de Huallquin Grande, se encuentra empadronados 25 comuneros jefes de familia.

De la misma forma, dentro de la comunidad existe la Asociación de Productores Agropecuarios, la cual está liderada por el presidente de productores, que es elegido por la comunidad democráticamente cada dos años. La asociación de productores, básicamente se encarga de participar en temas de ganadería y agricultura que involucren a la comunidad y

que sirvan para el desarrollo de la misma. Actualmente, esta asociación cuenta con 16 productores.

La relación en Huallquin Grande con la comunidad matriz es alta, ellos siempre están en comunicación y tienen una fecha establecida anual en donde se realiza una asamblea para informarles los acuerdos internos de la comunidad durante el año y de sus planes proyectados a realizarse, donde también estos son involucrados, luego de la reunión tienen una pequeña fiesta con todo el pueblo. Por el contrario, la relación con la municipalidad distrital de Tarma es baja, sólo la municipalidad se acerca a la comunidad en épocas de frío, a dejar provisiones para la época de heladas o por otros temas de ayuda social. La interacción con la municipalidad de Huaricolca es nula, ya que no reciben ningún tipo de apoyo por parte de esta.

**Tabla 7.** Multiplicidad de actores involucrados a través del tiempo

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>AÑO</b>
CENFOR	Reforestación de pino y eucalipto	1981
MINAGRI	Promoción de la ganadería lechera	1990
PROFOGAL	Instalación de pastos cultivados	2004
UNIÓN EUROPEA – CONSORCIO JUNÍN	Instalación de planta de procesamiento de productos lácteos	2007
AGRORURAL	Instalación de cobertizos	2008
UNALM - PRODUCE	Elaboración de derivados lácteos e inocuidad	2009
UNALM	Producción de hongos	2014
INIA - UNALM	Elaboración de abono orgánico acelerado (biol)	2016
Oficina de extensión y proyección social - UNALM	Taller participativo para fortalecer las capacidades agrarias	2017
UNALM	Elaboración de ensilado de maíz	2020

Las instituciones que desarrollan proyectos sociales - productivos en Huallquin Grande: Se destaca los proyectos por el foncodes (Crianza y comercialización de cuyes, el senasa (prevención de enfermedades en las diferentes animales), el INIA (proyecto PNIA N° 119) y las universidades (proyecto de elaboración de abono orgánico). En la Tabla 7, se muestra los proyectos de las instituciones involucradas a través del tiempo.

#### **4.1.2. Innovación agraria**

En el anexo de Huallquin Grande se ha realizado algunas investigaciones a través del tiempo: Una de ella es el estudio de la línea base, a través del Programa Nacional de Investigación Agraria (PNIA– Proyecto de Transferencia Tecnológica N° 119), en los años 2016 – 2017. En el 2017, el Programa Nacional de Investigación Agraria (PNIA) en alianza estratégica con la universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), hicieron un estudio sobre el abono orgánico acelerado cómo una alternativa productiva que genere ingresos económicos. La investigación realizada por Benito, E. (2019); sobre la calidad nutricional del hongo de pino, con el objetivo de mejorar el aprovechamiento comercial y de consumo del poblador de Huallquin Grande. Por último, por medio de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), a través esta tesis, implementando mediante el ensilado, un experimento demostrativo como sistema de innovación, en los años 2019 – 2020.

El principal problema que afecta la capacidad de innovación en la APAPAHG, es el bajo compromiso por parte de las instituciones involucradas, para solucionar los verdaderos problemas agrícolas, estos problemas muchas veces tienen múltiples factores. Esto es manifestado por los productores, debido a la ausencia de un seguimiento a través del tiempo que puedan brindar los técnicos agropecuarios que realizan proyectos en la localidad, para una mejora de los sistemas de producción. Cómo indica Ruano (1992), aún falta consolidar las investigaciones de los sistemas agropecuarios, dando un enfoque de soluciones técnicas para problemas específicos en un contexto determinado de una producción, contando con sus recursos disponibles. Para poner en marcha un programa integral de extensión, es imprescindible la etapa de seguimiento constante, pues así conoceremos si la estrategia planteada funciona y los objetivos alcanzados (Mata et. Al 1992).

Los pobladores hacen la compra de sus insumos y servicios tanto para el tema de ganadería cómo para el tema de su agricultura, en agroveterinarias de la ciudad de Tarma una vez al

mes; del mismo modo realizan las compras semanales (domingos) de viveres y/o productos del hogar, también en la ciudad de Tarma. Los principales productos que comercializan son sus quesos, hongos deshidratados y el biol. Los quesos principalmente son comercializados en las ferias de la ciudad de Tarma que se realizan los días jueves y domingos, los hongos deshidratados son vendidos a empresas de restaurantes en Lima, y el biol es distribuido a pedido cuando es solicitado por compañías del rubro agropecuario en las zonas aledañas de Tarma. Estos resultados son similares a los reportados por Labra, A. (2017) en la región Cusco, el mercado destino de los productos agrícolas de la comunidad campesina, son comercializados en la capital del distrito.

Los cobertizos de Huallquin Grande fueron instalados por AGRORURAL, destinados al refugio del ganado de vacuno lechero, a las inclemencias climáticas. Así incrementar la capacidad productiva y comercial de sus lácteos. Similar a lo que reporta Chávarry (2016), en su investigación de Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de familias ganaderas de la ecorregión Jalca en Cajamarca, el programa de desarrollo productivo agrario rural (AGRORURAL) con la construcción de cobertizos, permitió proteger al ganado vacuno de los eventos extremos frecuentes de la zona como lluvias intensas, fuertes vientos, heladas, además contribuye al incremento de la producción pecuaria.

El sistema de riego en Huallquin es por aspersión, utilizado en parcelas de pastos y cultivos. La principal fuente de agua del anexo de Huallquin Grande son de cuatro puquiales, de los cuales el puquial Cashacancha abastece de agua diariamente en primer lugar a la población para las necesidades básicas, y el resto es utilizado para regar los cultivos. Actualmente se ha logrado acopiar el agua acumulada en cuatro manantiales, las cuales se han entubado más de 10 km, la cual ha incrementado el área de cultivo de 10 hectáreas a 30 hectáreas con el riego tecnificado, lo cual representa el 2,7% del área total de Huallquin Grande. Según el análisis de agua evaluado (Anexo 6), los resultados muestran que Huallquin Grande tiene agua apta para el consumo humano, así como agua apta para el riego de sus cultivos.

La planta de procesamiento de derivados lácteos es manejada por un poblador que es técnico agroindustrial. Esta planta tiene una capacidad de producción de 1000 litros de leche diarios, pero actualmente se procesan 400 litros. El producto principal elaborado en esta planta son los quesos, con un promedio de 36 a 40 moldes de quesos diarios, y los productos

secundarios producidos son el yogurt, manjar y mantequilla, todos los productos cuentan con registro sanitario. Los datos reportados por Dávila, K. (2012) en su investigación sobre caracterización de producción de vacunos de leche de la comunidad campesina de Llocllapampa - Jauja, muestra que la planta procesadora de lácteos, tiene una baja producción de 81,50 lt/día, de la misma forma que en Huallquin Grande, no llegan a cubrir la capacidad instalada de sus plantas procesadoras de derivados lácteos. Los productores venden la leche de vaca a la planta de la APAPAHG a S/ 1.50 el litro, y en la planta se transforma principalmente a queso, el cual tiene un valor de S/14.00 por kilo, para luego ser comercializados en la ciudad de Tarma, principalmente en las ferias de los jueves y domingos. Unos socios de la APAPAHG tienen cómo proyecto de emprendimiento, constituir su propia planta de producción de productos lácteos, ya que cuentan con integrantes en su familia capacitados en el tema agroindustrial, actualmente se encuentran regularizando trámites para constituir su empresa.

La planta de abono orgánico acelerado (biol) es manejada por la APAPAHG, donde las materia primas son: el suero de leche (40%), producido en su planta de derivados lácteos, también usan el estiércol de sus vacunos (40%), melaza (10%) y consorcio microbiano generador de ácido láctico (10%). La planta de abono orgánico acelerado está compuesta principalmente de tres cilindros de hasta 2000 litros de capacidad para las fermentaciones, además cuenta con los equipamientos básicos para la elaboración del biofertilizante, cómo un pH – metro y un extrusor para el filtrado de abono orgánico. El biol es vendido en las zonas aledañas de Tarma, en ferias agropecuarias y también es utilizado por los mismos productores de Huallquin Grande, para que puedan tener un abono de calidad para sus cultivos.

Una manera eficiente de fortalecer el sistema de producción de los pequeños productores, sería mediante capacitaciones sobre tecnologías existentes o novedosas, bajo un enfoque de investigación participativa. La investigación participativa tiene como objetivo facilitar una adopción de tecnológica diseñada por el investigador para probar hipótesis en respuesta a demandas del agricultor, los experimentos propuestos son manejados por los propios agricultores (INIA, 2008). Cómo lo demuestra Rojas (2016), en su investigación de transferencia tecnológica con agricultores, los resultados de las parcelas demostrativas y los eventos de capacitación, mediante la investigación participativa facilitaron la comprensión

y participación del agricultor en la investigación; el cual fue demostrado por medio de evaluaciones realizadas desde el inicio hasta el final del evento.

## **4.2 EXPERIMENTO DEMOSTRATIVO**

El experimento demostrativo consistió en la inclusión de ensilaje de maíz, cómo innovación tecnológica local, en reemplazo del heno de avena para complementar la alimentación al pastoreo en la estación seca, cuando el alimento es escaso. La implementación y evaluación de la innovación, siguieron un enfoque de investigación participativa, en otras palabras los productores participaron desde el diseño de experimento, poniéndose de acuerdo con los dos sistemas de alimentación, la implementación del experimento demostrativo, toma de información y se dio a conocer los resultados de producción de leche, mostrando además las variaciones de la producción usando el ensilado. Cabe mencionar que este experimento se pudo realizar gracias al financiamiento otorgado por el vicerrectorado académico de la UNALM, donde se cubrió los gastos de equipos, insumos, materiales, análisis de laboratorio y otros gastos necesarios para el desarrollo de la investigación.

### **4.2.1 Producción de leche**

Los resultados de la Tabla 8, muestran que la producción de leche con el tratamientos del ensilado, supera en 1.56 litros al promedio de la producción de leche con el tratamientos de alimentación con heno. Se concluye con la prueba estadística (Anexo 11) que el sistema de alimentación con ensilado es superior al sistema de alimentación con heno de avena. El ANVA sale altamente significativo ( $p=0.001967$ ) para los sistemas de alimentación. Además, con la prueba DLS indica que mayor producción de leche lo tiene el ensilado en comparación con el heno ( $DLS = 0.8002106$  litros). Estos resultados coinciden con lo reportado por Hidalgo et. Al (2016), alimentando con 10 kg de ensilado de maíz diarios en época de seca, contribuyó positivamente a un incremento significativo de la producción lechera en vacas criollas.

**Tabla 8.** Promedio de la producción de leche

<b>Animales</b>	<b>Tratamientos</b>	
	<b>Heno</b>	<b>Ensilado</b>
<b>a</b>	11.25	12.31
<b>b</b>	10.98	11.95
<b>c</b>	9.13	10.00
<b>d</b>	7.65	7.95
<b>e</b>	6.60	7.50
<b>f</b>	20.28	23.60
<b>g</b>	8.05	12.25
<b>h</b>	4.85	7.05
<b>i</b>	5.18	5.48
<b>j</b>	5.30	6.83
<b>Promedio</b>	8.93 <sup>a</sup>	10.49 <sup>b</sup>

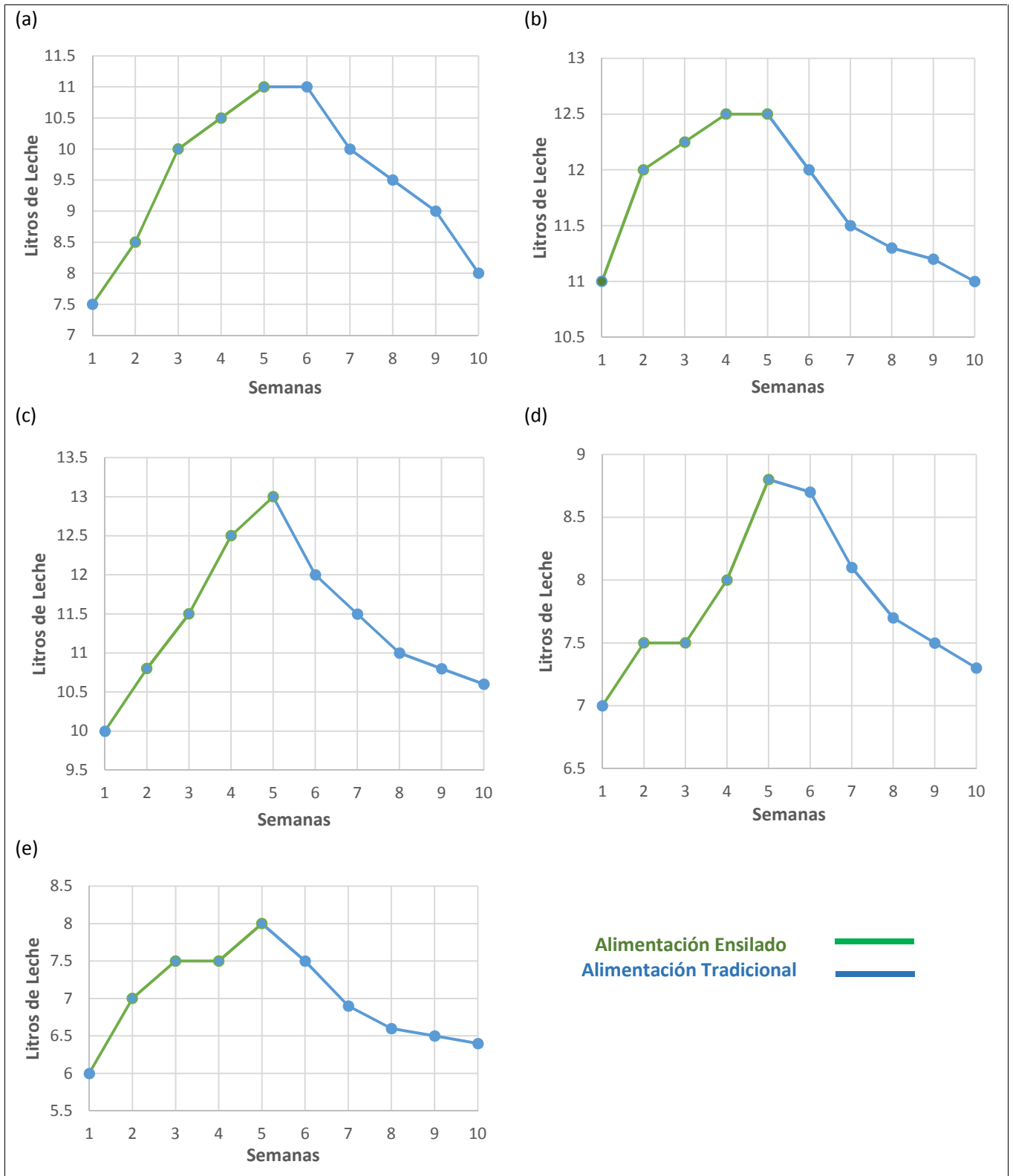
Donde:

aa = Promedios iguales ( $p < 0.05$ )

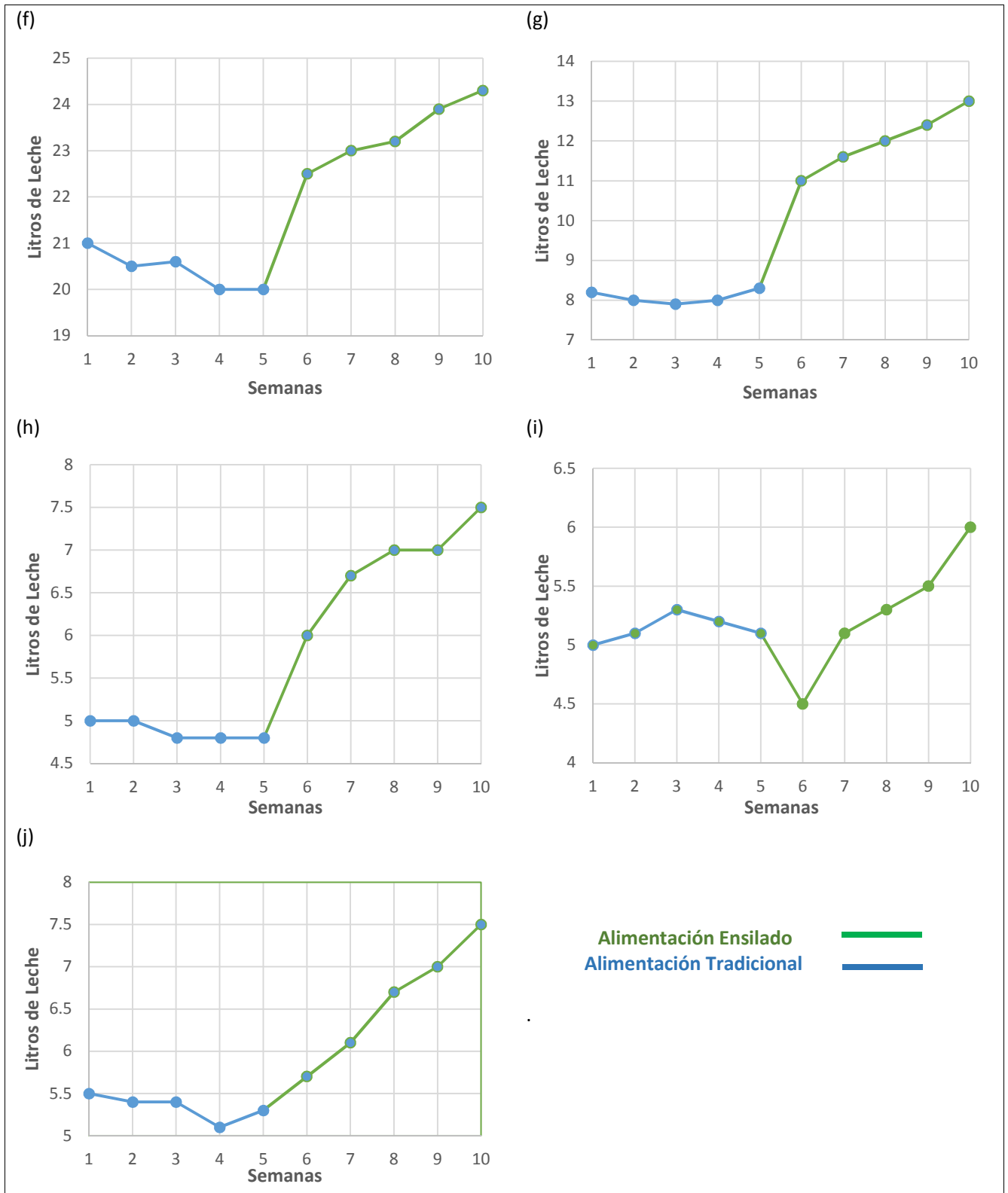
ab = Promedios diferentes ( $p < 0.05$ )

En las Figuras 4 y 5, se observa que durante la etapa de alimentación con el ensilado, las vacas tuvieron un aumento en la producción lechera de 1.5 kg a 3.5 kg por día, estos resultados favorables propició a que los productores tengan intención en volver a elaborar ensilado en un futuro. Las diez vacas seleccionadas para la evaluación tenían los siguientes nombres: a) Chibola, (b) Pura Vida, (c) Bety, (d) Natali, (e) Mora 1, (f) Soifer, (g) Mora 2, (h) Mocha, (i) Gringa y (j) Negra.





**Figura 10.** Producción de leche – inicio con alimentación ensilado.



**Figura 11.** Producción de leche – inicio con alimentación tradicional.

#### 4.2.2 Variación de la producción de leche

Los resultados de la variación de la producción de leche (Tabla 9) muestran que hay una diferencia promedio de 2.48 litros entre el tratamiento con alimentación de ensilado y la alimentación tradicional. Se concluye también que con la prueba estadística (Anexo 11) que el sistema de alimentación con ensilado es superior al sistema de alimentación con heno de avena.

**Tabla 9.** Variación la producción de leche entre tratamientos

<b>Animales</b>	<b>Heno</b>	<b>Ensilado</b>	<b>Variación de producción</b>
<b>a</b>	8.00	11.0	3.0
<b>b</b>	11.0	12.5	1.5
<b>c</b>	10.6	13.0	2.4
<b>d</b>	7.30	8.80	1.5
<b>e</b>	6.40	8.00	1.6
<b>f</b>	20.0	24.3	4.3
<b>g</b>	8.30	13.0	4.7
<b>h</b>	4.80	7.50	2.7
<b>i</b>	5.10	6.00	0.9
<b>j</b>	5.30	7.50	2.2
<b>Promedio</b>	8.68	11.16	2.48
<b>Desviación estándar</b>	4.5242	5.2728	1.2399
<b>Error estándar</b>	1.43	1.67	0.39

La participación constante de los productores al momento de realizar la repartición del ensilado, en el control lechero del ordeño, y la toma de muestras durante toda la evaluación en la etapa experimental, fue un punto clave para llevar con éxito la transferencia e implantación tecnológica. Como señala Martínez (2011), “la innovación se puede definir como un proceso interactivo de aprendizaje y negociación entre los participantes, lo que implica un conjunto de nuevas herramientas o conocimientos que puedan utilizar los agricultores para producir cambios en las prácticas agrícolas, con impacto social y/o

económico”. El incremento promedio de la variación de la producción fue de  $2.48 \pm 0.39$  litros.

### **4.3 ADOPCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

#### **4.3.1 Intención de adopción tecnológica**

La intención de adopción tecnológica se evaluó a través de la encuesta de adopción de ensilado (Anexo 4), que fue tomada al final de la evaluación experimental. El nivel de intención de adopción tecnológica en la evaluación fue alto, porque en los 16 meses de evaluación, más del 75% de los productores tuvieron la intención de adoptar la tecnología. Si tomamos en cuenta lo que indica ASAP (2008) en la Tabla 5, el nivel de intención de adopción de los productores de Huallquin Grande es alto, esto fue incentivado por los resultados comparativos entre el ensilado de maíz y el heno de avena, que muestra el aumento en la producción de leche y por ende el aumento de los ingresos económicos del productor.

Los resultados de esa encuesta respecto a la forma en que elaborarían el ensilado, si de manera individual o en conjunto con la asociación de productores. La mayoría de los productores manifestaron que elaborarían ensilado de manera individual (37%), y de la misma forma, otro grupo afirmó que no tendría problemas de realizarlo de manera individual o grupal (37%). En menor medida (28.6%) piensan elaborarlo sólo manera conjunta con toda la asociación.

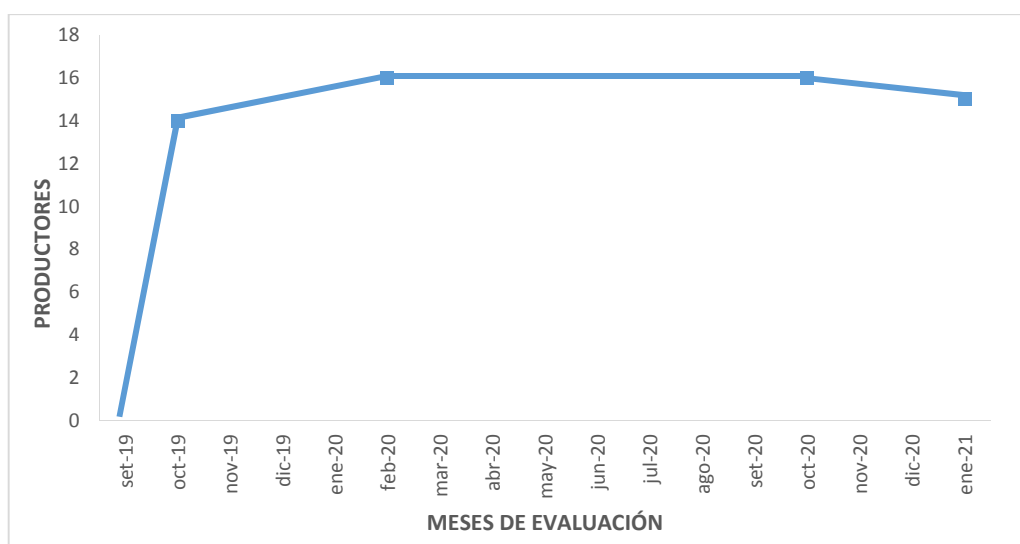
Respecto a la dificultad de los productores para elaborar ensilado, la gran mayoría (50%) consideró que es un proceso de fácil elaboración, por el contrario un 35.7% de los productores consideró que es un proceso difícil, mientras que el 14.3% consideró que la elaboración es muy fácil. Los resultados favorables sobre la dificultad percibida por los productores, indica que ellos muestran la capacidad para volver a realizar los procedimientos por su propia cuenta. Según Martínez C. et al. (2015), las innovaciones deben ser apropiadas y adaptadas a diferentes tipos de fincas, ya que los agricultores adoptan tecnologías que tienen beneficios inmediatos y que son fáciles de implementar. Los agricultores tienden a no adoptar innovaciones si creen que son costosas o requieren recursos escasos de una finca, como terreno, tiempo o trabajo.

En cuanto a los factores que dificultan la elaboración de ensilado, considerados por los productores. La mayor dificultad percibida por los productores fue adquirir una picadora de forraje (42.9%), por la inversión económica que esto implica. Mientras que un 28.5% de los productores considera que no existió ninguna dificultad para la elaboración del ensilado. En menores proporciones consideraron cómo dificultad la formación de pozos (14,3%) y también tener los conocimientos técnicos de la elaboración (14,3%). Esto concuerda con Martínez et al (2020), en su investigación en México con ensilado de maíz, los productores señalaron que el ensilaje de maíz era una innovación que requería una alta inversión inicial, el alquiler de la maquinaria era costoso y el conocimiento era importante para hacer un ensilaje de maíz adecuado, lo cual generaba incertidumbre, sobre todo en los pequeños productores de la zona. Los productores señalaron que el ensilaje de maíz era una innovación que requiere una alta inversión inicial, el alquiler de la maquinaria fue costoso y el conocimiento es importante para la elaboración de un ensilaje. Martínez et al (2014) indica que la tasa de adopción de agricultores depende de la disponibilidad de dinero, maquinaria y conocimientos sobre cómo gestionar la innovación.

Finalmente, los resultados de la intención de los productores en volver a utilizar ensilado en los siguientes 12 meses. El 93% de los productores está dispuesto a volver utilizar ensilado para la alimentación de su ganado. Esto concuerda con la investigación de Martínez et al. (2020) realizada en México, luego de la experiencia de los productores de leche usando ensilaje de maíz para la alimentación de su ganado, mostraron una fuerte disposición en volver a utilizar ensilaje de maíz en los próximos 12 meses, debido a los beneficios inmediatos percibidos por los productores. Estos resultados sugieren una buena disponibilidad de los productores para seguir adoptando la tecnología, posiblemente debido a la experiencia previa de los productores con el ensilado, y que durante todo el proceso los productores tuvieron asistencia técnica respecto a alguna duda presentada o inseguridad sobre la tecnología. Por lo tanto, existe la necesidad de establecer redes de contacto permanente de las partes interesadas para apoyar las interacciones dinámicas que puedan fomentar cambios en las áreas a gestionar. Tal red ha sido identificada como un elemento clave para una extensión participativa exitosa (Thi et al. [2010](#)), y los datos sugieren que los agricultores pueden tener una fuerte preferencia por programas y actividades que tienen lugar en las propias granjas.

### 4.3.2 Tasa de intención de adopción

La tasa de intención de adopción se muestra en la Figura 6, tomando cinco momentos de evaluación. El primer momento fue en setiembre 2019, realizándose una reunión con los directivos de la APAPAHG donde se realizó el contacto inicial con los productores, los cuales nos informaron que no utilizaban la técnica del ensilado. El segundo momento fue en octubre del 2019, con una práctica de campo, dónde participaron 14 socios en la elaboración de un ensilado a modo de ensayo preliminar, mediante este ensayo surgió el interés de los productores por desarrollar la innovación. El tercer momento se da en febrero del 2020, con la implementación del experimento demostrativo que fue de 11 toneladas de ensilado, con la participación de todos los productores. El cuarto momento se dio en octubre del 2020, con la apertura de los silos para la repartición del ensilado, con la participación de los 16 socios, en este punto empezamos las evaluaciones del ensilado. Cabe indicar que se demoró ocho meses en abrir los silos por motivo de la emergencia sanitaria nacional y mundial del Covid-19. El quinto momento se dio en enero del 2021, con una encuesta de satisfacción del ensilado, donde 15 socios indicaron la intención de continuar con la innovación tecnológica, y un productor desistió con su intención de seguir con esta tecnología, manifestando que era una alta inversión en la compra de equipos (picadora forrajera).



**Figura 12.** Evolución de la tasa de intención de adopción

#### 4.4. INGRESO INCREMENTAL

La venta de leche es la principal actividad productiva ganadera y de comercialización, los ganaderos de la APAPAHG venden su leche producida a la misma planta procesadora de lácteos de la comunidad, esta planta les paga S/1.50 por litro de leche, los productores reciben el pago semanalmente. El 100% de los productores piensan que es más beneficioso vender productos derivados que vender leche pura. Los productores ofrecen sus productos en la ciudad de Tarma, por las principales calles de la ciudad y mercados, de manera ambulatória. También los productores participan en ecoferias agrarias, para ofrecer sus productos, estas ecoferias son organizadas por la Agencia Agraria Tarma. Esta agencia es un órgano desconcentrado de la Dirección Regional de Agricultura Junín, encargada de ejecutar en su respectivo ámbito territorial las competencias y funciones, de la Dirección Regional de Agricultura Junín. En la Tabla 10 se observa el ingreso económico percibido por el productor con su sistema de alimentación tradicional y con el ensilado.

**Tabla 10.** Ingreso económico diario

	Unidad	<b>HENO</b>	<b>ENSILADO</b>
<b>Número de vacas</b>	Unidad animal	3.5	3.5
<b>Precio por litro de leche</b>	Soles	1.5	1.5
<b>Variación de Producción de leche</b>	Litros	8.68	11.16
<b>Ingreso económico</b>	Soles / día	<b>45.57</b>	<b>58.59</b>
<b>Mérito económico:</b> Aumento porcentual de <b>28.57 %</b>			

El aumento de la producción de leche va de la mano con una mayor retribución económica para los ganaderos, como indica Prospero et al. (2017), que la utilización de ensilado puede mejorar la sostenibilidad económica de granjas lecheras a pequeña escala. El ingreso promedio que tiene un productor de la APAPAHG, es de S/977.50 soles mensuales. Según INEI 2020, la persona cuyo gasto mensual es menor a 360 soles, es considerada pobre. En este caso, el valor de aporte económico que genera la innovación tecnológica, tiene un incremento de 390.60 soles/familia/mes, a comparación de los ingresos que obtienen por usar su sistema tradicional. El monto económico que genera el sólo utilizar esta tecnología, supera el costo de la canasta básica por persona, sacándolo de la línea de pobreza extrema al productor, según el índice de pobreza económica en el Perú (INEI, 2021). Y añadiendo el

aporte económico que genera la innovación tecnológica a los ingresos mensuales del productor promedio, lo saca de la línea de pobreza, pasándolo a la categoría de no pobre.



## V. CONCLUSIONES

- Se determinó la tasa de intención de adopción de innovación tecnológica mediante la metodología experimento demostrativos, que permitió sensibilizar al productor para que tome conciencia, motivación, interés y que acepte el riesgo de introducir dentro de su sistema de manejo el ensilado como técnica de innovación agraria demostrando los resultados en la mejora de su producción lechera, y el incremento de los ingresos familiares estimándose en 390.60 soles/familia/mes, solamente cambiando el sistema de alimentación.
- Por medio de la caracterización se muestra que el 58.3% de la producción de leche en la APAPAHG es de 5 a 10 l/d por vaca, con lo cual no llegan a cubrir la capacidad de acopio instalada en su planta procesadora de derivados lácteos. La base de la economía familiar en el anexo de Huallquin Grande es principalmente la ganadería, teniendo un ingreso mensual de 501 a 1000 soles en la mayoría de familias (54.5%).
- Los productores observaron un aumento en la producción lechera mediante la implementación de la innovación tecnológica, de 2.48 litros diarios en promedio por vaca en la etapa de alimentación con ensilado, hubo significancia entre el ensilado y avena. Estos resultados favorables motivaron a los productores a tener la intención de adoptar esta innovación en un futuro.
- El experimento demostrativo facilitó la buena percepción de los productores y demostró ser eficaz en propiciar la intención de adopción tecnológica, con una tasa de intención de adopción alta ya que el 93% está dispuesto a volver utilizar el ensilado, aún a pesar de atravesar la pandemia del Covid-19. Para el éxito del experimento fue importante realizar reuniones preliminares con todos los involucrados explicando todos los procedimientos que conlleva el paquete tecnológico.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- En futuras investigaciones de adopción de innovaciones tecnológicas agrarias en crianza de ganado vacuno en sierra, como son especies de ciclos productivos largos, es importante contemplar los tiempos de la investigación para verificar y validar la tasa de adopción. Teniendo en cuenta que con el presupuesto se debe de proveer los equipos mínimos necesarios para la adopción y además realizar la evaluación de la tecnología un año después de su utilización.
- La metodología experimentos demostrativos se puede utilizar en los diferentes sistemas de producción de especies de ciclos largos (ovinos, camélidos y caprinos, entre otros) y cortos (aves, conejos, cuyes, entre otros) para la adopción de innovaciones agrarias.
- Para iniciar el interés del productor en la adopción de una innovación agraria, se debería realizar un ensayo preliminar, con la participación directa de los productores, y con ello, tener la aceptación para implementar experimentos demostrativos en sus parcelas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aboal, D., Mondelli M. y Vairo M. (2018). “Innovation and productivity in agricultural firms: evidence from a country-wide farm-level innovation survey”. 1-19.
- Aurand, S.; Benítez, R. y Bonelli, R. 2005. La particularidad de la adopción de tecnología por parte de productores minifundistas. Publicado en Actas: Jornadas de Antropología Rural. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.
- Baraldo, J. (2020). Campos de recría lecheros en Uruguay determinantes de la adopción y efectos causales. Tesis para optar el grado de Magíster en Economía. Montevideo – Uruguay. URU. 38 p.
- Barrantes, Ch. (2015). El reto de la extensión agraria en el Perú: de la transferencia de tecnologías a un trabajo integrado sobre el territorio. Aplicación en la provincia de Aymaraes. Tesis Doctoral, (Universidad Politécnica de Madrid). Recuperada de <https://oa.upm.es/40500/>
- Basaure, D. 1993. Adopción de la lombricultura en el agro - Chile. Recuperado de <http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/7321.html>
- Benito, E. (2019). Efecto de la temperatura y el espesor en la calidad nutricional del hongo de pino (*Suillus Luteus* A.) deshidratado en un secador solar automatizado. Tesis para optar el título profesional de ingeniero agroindustrial, Tarma – Perú.
- Cáceres, D.; Silvetti, F.; Soto, G. y W. Rebolledo, W. 1997. La adopción tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores. *Agrosur* 24 (2). Santiago de Chile, Chile.
- Cáceres, A. 2015. Manejo de la producción lechera en dos sistemas de utilización de pasturas en la sierra central. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae, Lima Perú. UNALM. 158p.
- CAN (Comunidad Andina de Naciones). 2011. Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina. Una opción para mejorar la seguridad alimentaria y conservar la biodiversidad. 92 p.
- Cataño, R. 2017. Entre la innovación tecnoeconómica y la innovación social: un modelo de gestión energética para microempresas tradicionales urbanas de Medellín-Colombia, *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 5(9):1-23.

- CIP y CARE. 2002. Guía para facilitar el desarrollo de escuelas de campo de agricultores. Manejo integrado de las principales enfermedades e insectos de la papa. ISBN: 92-9060-212-0.
- CENAGRO. III Censo Nacional Agropecuario [en línea]. INEI, 2012.
- Chávarry, A. 2016. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de familias ganaderas de la ecoregión Jalca en Cajamarca. Tesis para optar el grado de magister scientiae en producción animal. Lima – Perú. UNALM. 140p.
- Choque, J. 2012. Caracterización y propuesta de un plan rector de desarrollo de la ganadería de doble propósito en la provincia de Leoncio Prado - Huánuco. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae, Lima – Perú. UNALM. 180p.
- Dávila, K. 2012. Caracterización de la unidad de producción de vacunos de leche de la comunidad campesina de Llocllapampa – Jauja. Tesis para optar el título profesional de: ingeniero zootecnista.
- De La Sota, C. 2016. Relación de los parámetros físico-químicos e higiénicos de leche fresca con el rendimiento de productos lácteos en las provincias de Concepción y Jauja, Junín. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. Lima – Perú. UNALM. 143p.
- Demetrio, J. (2017). Alternativas productivas que generen ingresos económicos elaborando Abono Orgánico Acelerado (AOA) a partir de excretas de vacuno y suero de leche, y disminución de costos de producción agraria en la localidad de Huallquin Grande - Tarma – Junín. Proyecto Transferencia Tecnológica N° 119. Programa Nacional de Innovación Agraria.
- FAO y BID. 2016. Estrategias, reformas e inversiones en los sistemas de extensión rural y asistencia técnica en América del Sur. 92 pp. ISBN: 978-92-5309385-4 (FAO).
- FAO. 2017. La pequeña agricultura familiar en el Perú. Una tipología microrregionalizada. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6759s.pdf>
- FAO. 2018. El enfoque de género (en línea). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/004/X2919S/x2919s04.htm>.
- Fernández, R.; Traperó, A.; Domínguez, J. 2010. Experimentación en agricultura. Recuperado de

<http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160941EXPERIMENTACION.pdf>

- FUNDEAGRO, 1989. La empresa privada y el Sistema de transferencia de tecnología agropecuaria. Lima. Perú. 121p.
- Guzmán, F., Pineda, O. y Reyes, J. 2006. Factores que influyen en la adopción de tecnologías de conservación de suelos y agua en la comunidad de Tomabú, municipio de la Trinidad Estelí, Nicaragua. Rev. Desarrollo Rural La Calera, 10(15):1–77.
- IICA. 2016. Sistemas de innovación agrícola en Centroamérica y Panamá: estrategias para el uso de buenas prácticas de transferencia tecnológica.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). 2012. Perú: IV Censo Nacional Agropecuario. Recuperado de <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
- INIA. 2008. La Investigación Agronómica Participativa. Centro Experimental de La Molina (en prensa).
- INIA 2010. La investigación agronómica para devolver la rentabilidad a los cultivos. Informe interno. 47 p.
- Labra, A. 2017. Producción y comercialización agropecuaria en la comunidad campesina de Hanansaya Ccollana. Tesis para optar el título profesional de Economista. Cusco – Perú.
- Martínez, C. 2011. Factors influencing adoption of crop and forage related and animal husbandry technologies by small scale dairy farmers in the highlands of central Mexico. Unpublished, PhD thesis. University of Reading.
- Martínez, C., Ugoretz, S., Arriaga, C., Wattiaux, M., 2014. Farm, household and farmer characteristics associated with changes in management practices and technology adoption among dairy smallholders. Tropical Animal Health and Production 47, 311–316.
- Mata I.; Cruz, M. y Graham, R. 1992. Comunicación para la transferencia de tecnología agropecuaria, Proyecto TTA Lima. Perú. 178 p.
- Mertens, D., 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. J. Dairy Sci., 80:1463-1481.
- MINAGRI. 2014. Acrónimos y glosario de términos. Recuperado de: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pnapes/glosario141015.pdf>
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego, PE). 2015. Estrategia nacional de agricultura familiar 2015 – 2021. Lima, Perú. 83p.

- MINAGRI. 2017. Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2017-2027.
- Miranda, M. 2013. Programa de Agricultura Familiar para el Encadenamiento Productivo (PAF CP). Plan de Agricultura Familiar de El Salvador. Informe del IICA: Sembrando innovación se cosecha prosperidad.
- Ortiz, O. 2001. La información y el conocimiento como insumos principales para la adopción del manejo integrado de plagas. *Revista MIP*, 61:12-22.
- Ortiz, V. 2017. Estudio de base de la producción de ganado vacuno lechero en el caserío de san juan de viana, cc. Cc. De runatullo, distrito de comas, provincia de concepción. Tesis para para optar el título profesional de: ingeniero zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú. 101p.
- Prospero, F., Martínez, C., Olea, R., López, F., Arriaga, C. 2017. Intensive grazing and maize silage to enhance the sustainability of small-scale dairy systems in the highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 49: 15371544. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1360-2>
- Provencio, F. (2007). Adopción y difusión de las tecnologías de riego: aplicación en la agricultura de la región de Murcia. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena: Departamento de economía de la empresa.
- Reyes, N.; Mendieta, B.; Fariñas, T.; Mena, M.; Cardona J.; Pezo, D. 2009. Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino. Manual técnico No. 91, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Managua.
- Rojas, M. 2016. Los experimentos demostrativos como metodología de transferencia de tecnología agronómica en un marco de investigación participativa. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae. 103 p.
- Rosemberg, M. 2000. Producción de ganado vacuno de carne y de doble propósito. 1° Edición. Lima-Perú.
- Ruano, S. 1992. Las ciencias sociales, los científicos sociales y su utilidad en proyectos de investigación agropecuaria: Una autocrítica. En: Ciencias sociales y enfoque de sistemas agropecuarios. Memorias de la primera reunión de trabajo “Las ciencias sociales aplicadas al enfoque de sistemas de producción: Aproximación a una metodología”. Editores: Nolte, Enrique y Ruiz, Manuel. RISPAL. Páginas 6370. Chincha-Perú.

- Sagarpa. 2005. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Técnicas de ensilaje y construcción de silos forrajeros. Disponible en: [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Silos%20Forrajero s.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Silos%20Forrajero%20s.pdf)
- Sanchez, J. 2019. Caracterización de los sistemas de producción de vacunos para el desarrollo ganadero en el distrito de Oxapampa – Pasco. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae. 109 p.
- Thi, M., Larsen, S., Neef, A., 2010. Challenges to institutionalizing participatory extension: The case of farmer livestock school in Vietnam. *Journal of Agriculture Education and Extension* 16, 179–194.
- Vásquez, C. 2020. Gestión empresarial y sistemas de costeo y su influencia en el desarrollo de los productores de ganado bovino en el distrito de Cajamarca 2019. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ciencias. Universidad Nacional de Cajamarca. 134p
- Villa, A.; Meléndez, A.; Carulla, J.; Pabón, M.; Cárdenas, E. 2010. Estudio microbiológico y calidad nutricional del ensilaje de maíz en dos ecorregiones de Colombia. *Rev. Colomb Cienc Pecu.*
- Zanettini, L. 2020. Cultivo de cobertura de trigo/vicia (*Triticum aestivum/Vicia villosa*) en el control del número de malezas. Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Disponible en [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_25\\_de\\_mayo\\_cultivo\\_de\\_cobertura\\_de\\_trigo\\_vicia\\_en\\_el\\_control\\_del\\_numero\\_de\\_malezas.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_25_de_mayo_cultivo_de_cobertura_de_trigo_vicia_en_el_control_del_numero_de_malezas.pdf)

## **VIII. ANEXOS**



## ANEXO 1: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA I

### 1. DATOS DEL ENCUESTADO:

- Nombre completo:
- DNI: ..... Edad: .....
- Ubicación del predio: .....
- Grado de instrucción:
 

<input type="checkbox"/> Primaria incompleta	<input type="checkbox"/> Secundaria completa
<input type="checkbox"/> Primaria completa	<input type="checkbox"/> Superior incompleta
<input type="checkbox"/> Secundaria incompleta	<input type="checkbox"/> Superior completa

### 2. DESCRIPCION SOCIOECONOMICA

N°	Parentesco (Padre, Hijo, otros)	Grado de instrucción	Edad

- ¿Cuántas personas conforman su familia?

.....  
 .....

- ¿Qué idiomas hablan los miembros de su familia?

Quechua                                       Castellano                                       Ambos

SERVICIOS	CUENTA	SERVICIOS	CUENTA
agua potable		celular	
desagüe		internet	
luz eléctrica		tv cable	
telefonía fija		gas	
telefonía pública		otros	

- ¿La vivienda donde habita es?

Propia                                       Alquilada                                       Otros

- ¿Los servicios con los que cuenta son?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

- ¿Qué actividades económicas desarrolla?

.....  
 .....

Ocupación Principal	Enumere en orden de Importancia	Ingreso Estimado x Mes
Crianza de animales (cabra, vacuno, ovino, cuy)		
Cultivo de frutales		
Otros Cultivos (.....)		
Jornalero		
Obrero		
Comerciante		
Otros. Especificar: .....		

### 3. ASPECTOS PECUARIOS

- ¿Qué especies de animales cría y cuáles son las categorías?

	VACUNO	OVINO	ALPACA	OTRO
hembra reproductora				
hembra en producción				
hembra gestantes				
hembras vacías				
macho reproductor				
crías hembras				
crías machos				
total de animales				

- ¿Quiénes de la familia se encuentra a cargo de los animales?

.....  
 .....

- ¿Qué tipo de alimentación brinda a sus Animales?

Pastos Naturales ( )      Pastos Cultivados ( )      Concentrado ( )

Rastrojos de Cosecha ( )

- ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes que afectan a sus animales?

	SI	NO
<b>Enfermedades parasitarias</b>		
Distomatosis		
Teniasis		
Garrapatoxis, piojosis, sarna		
<b>Enfermedades bacterianas</b>		
Diarreas		
Neumonía		
<b>Problemas digestivos</b>		
Timpanismo		
Acidosis ruminal		

- ¿Realiza desparasitación?  
( ) Si ( ) No
- ¿Qué productos utiliza para tratar a sus animales y donde los adquiere?  
Naturales ( ) Veterinarios ( )  
Visitador Veterinario ( ) Tienda Veterinaria Local ( ) Lejos de la Comunidad ( )

#### 4. COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

- ¿Qué producto principal producen sus animales?  
Carne ( ) Leche ( ) Lana o fibra ( ) Otros ( )
- ¿Cuál es la Cantidad, destino de su producción y precio de venta?  
Autoconsumo ( ) Venta ( ) Productos derivados ( )  
Especificar Volumen .....  
Precio de Venta .....
- ¿Dónde comercializa sus productos?  
( ) En el predio ( ) En la plaza o Ferias ( ) Tiendas
- Animales en pie: ¿Con que frecuencia los comercializa? y ¿dónde los comercializa?  
( ) Una vez al año ( ) Una vez al mes ( ) otros  
( ) En el predio ( ) En la plaza o ferias ( ) Tiendas



## ANEXO 2: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA II

### INFORMACIÓN BÁSICA DEL ENCUESTADO:

Nombre completo:

.....

DNI: ..... Edad: .....

Fecha: .....

### A. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

1. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_

2. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? \_\_\_\_\_

4. ¿Qué actividades productivas realiza y cuál es su porcentaje respecto sus ingresos económicos?

Actividad	Ganadería	Agricultura	Minería	Turismo	Transporte	Artesanía	Otros
%							

5. Indique el rango de ingresos mensuales familiar:

Rango (Nuevos Soles/Mes)	0 - 500	501 - 1000	1001- 1500	1501 - 2000	2001 - 2500	2501 - 3000	3001 - 3500	3501- 4000	Mayor 4000

6. Comercialización de productos pecuarios por mes o año y precio de venta:

Producto Pecuario	Vacuno		Ovino		Otro	
	Nº	S/.	Nº	S/.	Nº	S/.
Carcasas (Nº)						
Animal en pie (Nº)						
Pieles (Nº)						
Estiércol (Kg)						
Leche (L)						
Queso (Kg)						
Yogurt (L)						
Manjar (Kg)						
Otros (especificar)						

7- ¿Cuál es la distribución del gasto de la familia?

Actividad	%	Actividad	%
a. Energía eléctrica		f. Educación	
b. Agua y desagüe		g. Combustible	
c. Alimentos		h. Vestimenta	
d. Transportes		i. Vivienda (alquiler)	
e. Salud		j. Otros	

## B. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y LUZ

### AGUA

6. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?

Si ( ) no ( )

7. Si es si, ¿Con qué frecuencia lo paga?:

a. Diario ( ) b. Semanal ( ) c. Quincenal ( ) d. Mensual ( )

e. Otro \_\_\_\_\_

8. ¿Cuánto paga? S/. \_\_\_\_\_

9. ¿El agua que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno ( ) hierve ( ) lejía ( ) otro \_\_\_\_\_

### LUZ

10. ¿Paga usted alguna cuota mensual por el servicio eléctrico? Si ( ) No ( )

11. Si es si, ¿Con qué frecuencia lo paga?:

a. Diario ( ) b. Semanal ( ) c. Quincenal ( ) d. Mensual ( )

e. Otro \_\_\_\_\_

12. ¿Cuánto paga? S/. \_\_\_\_\_

### C. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

13. ¿Existe alguna asociación en su comunidad?    Sí (  )                      no (  )

14. ¿Pertenece a la asociación de su comunidad?    Sí (  )                      no (  )

15. ¿De qué forma participa usted en la Junta Vecinal Local?

---

16. ¿Existe alguna relación de la asociación con los gobiernos locales, provincial y/o regional?

Si (  ) No (  )

¿Cuál es? \_\_\_\_\_

17. ¿Existe alguna relación de la asociación con comunidades vecinas?

Si (  ) No (  )

¿Cuál es? \_\_\_\_\_

18. ¿Existe alguna relación de la asociación con intermediarios?    Si (  )    No (  )

¿Cuáles son?

---

**ANEXO 3: ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE  
CRIANZA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**1.1. ¿Cuál es el sistema de crianza?**

Sistema	Cantidad
Pastoreo	
Estabulado/corral	
Mixto	

**1.2. Alimentación**

1.2.1. ¿Qué alimento consume sus animales?

Pasto natural ( ) Pasto cultivado ( ) Rastrojo ( ) Concentrado ( ) Otros ( )

1.2.2. ¿Cómo se abastece de forraje? Propio ( ) Compra ( ) Otros ( )

1.2.3. Si compra, ¿cuál es la cantidad mensual?

\_\_\_\_\_

1.2.4. Utilización del concentrado

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Si usa el concentrado, ¿cuánto usa y a que animales le proporciona?

\_\_\_\_\_

1.2.5. Origen del concentrado:

Compra: \_\_\_\_ Prepara: \_\_\_\_ Ambos: \_\_\_\_

1.2.6. ¿Dónde compra el concentrado?

\_\_\_\_\_

1.2.7. Si Ud. prepara el concentrado, ¿qué insumos usa y cuanto usa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.2.8. ¿Tiene suficiente agua para todos los animales en el año?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

1.2.9. Fuente de agua:

Agua potable ( ) Rio ( ) Manantial ( ) Otro ( )

1.2.10. Suplemento vitamínico mineral:

Usa minerales ( ) Usa vitaminas ( ) A la vez ( )



### 1.3. Manejo

1.3.1. ¿Realiza el manejo a los pastos cultivados?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Pasto Cultivado	Área del pasto Cultivado

1.3.2. Área de su pasto natural:

\_\_\_\_\_

1.3.3. ¿Cuál es la fuente de agua para el ganado?

\_\_\_\_\_

1.3.4. ¿Atiende el parto de la vaca y si lo hace que acciones realiza?

Limpia boca y nariz del ternero \_\_\_\_\_

Desinfecta cordón umbilical \_\_\_\_\_

Hace que mame calostro \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

1.3.5. ¿Ordeña con ternero al pie?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

1.3.6. ¿Los terneros permanecen con la vaca durante todo el día o están separados?

\_\_\_\_\_

1.3.7. ¿A qué edad desteta a los terneros?

\_\_\_\_\_

1.3.8. Separa los animales por categoría:

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

1.3.9. Maneja algún tipo de registros:

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

1.3.10. ¿Cuánto tiempo pastorean las vacas? \_\_\_\_\_

1.3.11. ¿Cuántos animales mueren al año? \_\_\_\_\_

## 1.4. Sanidad

1.4.1. Cuando se enferma su ganado, ¿qué hace?

Acude al técnico veterinario	
Lo cura la familia	
Otro:	

Cuántas veces al año dosifica a su ganado	Enfermedad	Producto utilizado

1.4.2. ¿Usa calendario sanitario? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

1.4.3. Principales enfermedades que se han presentado en sus vacunos

Enfermedad	Época
Mastitis	
Neumonía	
Diarrea	
Parásitos internos	
Otros:	

## 1.5. Reproducción

1.5.1. Edad al primer parto: \_\_\_\_\_

1.5.2. ¿Cuántos meses después del parto la vaca queda nuevamente preñada?

\_\_\_\_\_

1.5.3. El toro reproductor siempre está en el rebaño:

Sí \_\_\_ No \_\_\_

1.5.4. Como consigue el toro reproductor:

Compra	
Préstamo/Alquiles	
Recría propia	
Otro	

1.5.5. Si no lo está, en que meses lo junta y por cuanto tiempo:

---

## 1.6. Mejoramiento genético

1.6.1. Utiliza Ud. la Inseminación Artificial: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

1.6.2. ¿Quién realiza la inseminación artificial?

Usted mismo o alguien del predio	
Inseminador independiente	
Inseminador del predio	

1.6.3. Costo por cada inseminación: \_\_\_\_\_

1.6.4. Selecciona a sus animales para reemplazo: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

1.6.5. ¿Qué considera? Peso \_\_\_\_ Edad \_\_\_\_ Otro

\_\_\_\_\_

1.6.6. ¿Qué otra técnica de reproducción utiliza en su hato?

\_\_\_\_\_

## 1.7. Ordeño

1.7.1. Sistema de ordeño: Manual: \_\_\_\_ Mecánico: \_\_\_\_

1.7.2. ¿Limpia de ubres antes del ordeño? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

1.7.3. ¿Cuántos ordeños hace al día? \_\_\_\_\_

1.7.4. ¿Dónde realiza el ordeño? \_\_\_\_\_

1.7.5. ¿A qué hora del día lo realiza? \_\_\_\_\_

1.7.6. ¿Cuántos cuartos deja usted para el ternero? \_\_\_\_\_

1.7.7. ¿Cuánto tiempo dura la lactación? \_\_\_\_\_

## 1.8. Producción

1.8.1. Producción por vaca (L/d): \_\_\_\_\_

1.8.2. Número de vacas por productor: \_\_\_\_\_

1.8.3. Numero de moldes de queso producidos por día:

\_\_\_\_\_

1.8.4. Cuenta con corrales: Si: \_\_\_\_ No \_\_\_\_

1.8.5. Estructura del rebaño:

Hato	Total	Holstein	Brown Swiss	Criollo
Vacas en Producción				
Vacas en seca				
Vaquillonas				

Vaquillas				
Ternereras				
Terberos				
Toretas				
Toro				
TOTAL				

### 1.9. Comercialización de productos

1.9.1. ¿Cuál es el mecanismo de venta de su producto al mercado?

Venta directa a consumidores	
Venta a intermediarios	
Venta a minoristas locales	

1.9.2. ¿A cuánto vende sus productos?

Leche \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

1.9.3. ¿Le parece más beneficioso vender leche pura o productos derivados?

\_\_\_\_\_

1.9.4. Participa en ferias: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### 1.10. Manejo de residuos

1.10.1. Uso de los desechos sólidos de los animales:

a) Abono            b) No lo utiliza            c) Otro

\_\_\_\_\_

1.10.2. Manejo de cadáveres:

a) Pozo séptico    b) Incineran            c) Otro

\_\_\_\_\_

1.10.3. ¿Qué hace usted con la basura que genera en su hogar?

Lo quema	
Lo entierra	
Lo coloca en contenedores y entrega al servicio municipal	

1.10.4. ¿Has recibido alguna capacitación sobre manejo de residuos sólidos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## **ANEXO 4: ENCUESTA DE INTENCIÓN DE ADOPCIÓN TECNOLÓGICA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. ¿Ha usado ensilado este último año?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  
2. ¿Ha participado en la elaboración de ensilado ese último año?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  
3. ¿Piensa que es útil usar el ensilado de maíz para alimentar a sus animales en época de seca?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_
  
4. ¿Tiene intención de usar ensilado en su unidad de producción en los siguientes 12 meses?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_
  
5. ¿Realizaría el ensilado por su cuenta o con la asociación de productores?  
\_\_\_\_\_
  
6. ¿Qué tan difícil sería para usted elaborar ensilado en su unidad de producción?  
a) Muy difícil    b) Difícil    c) No sabe    d) Fácil    e) Muy fácil.
  
7. ¿Cuáles son las dificultades que percibe para el uso de ensilado?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ANEXO 5: ANÁLISIS DE LECHE



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA-Departamento de Producción Animal**  
**Laboratorio de Leche y Carnes**  
Teléfonos: 6147800 Anexos 300 -353 Telefax: 3495761

**"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"**

La Molina, 24 de octubre del 2019  
LLC-98 - 2019

**Señores**  
Mg Sc Ing Cecilio Barrantes  
**Lima**  
**Presente.**

De mi consideración:  
Nos es grato remitir a Ud., los resultados del análisis de una muestra de leche, muestreado por el solicitante y remitido al laboratorio.

Para los análisis se usó el Equipo Milko Scan "FOSS", tecnología de análisis de leche por rayos infrarrojos. Adjunto cuadro.

Nombre	Grasa	SNG	ST	Prot	Densidad	Lactosa	Urea
Muestra 1	3.52	8.84	12.36	3.62	1.029	5.29	8.85

Sin otro particular quedo de Ud.

Atentamente,



**Ing. Mg. Sc. Jorge Rafael Vargas Morán**  
**Jefe Laboratorio de Leche y Carnes**  
**Departamento de Producción Animal**  
**Telf 01-6147800 anexo 353-467 cel. 999-641-704**  
**e-mail: [jvargasm@lamolina.edu.pe](mailto:jvargasm@lamolina.edu.pe)**

## ANEXO 6: ANÁLISIS DE AGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



### ANÁLISIS DE AGUA

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
PROCEDENCIA : JUNÍN/ TARMA/ HUARICOLCA/ HUALLQUIN GRANDE  
REFERENCIA : H.R. 70234

No. Laboratorio	619	620
No. Campo	Humano	Riego
pH	5.72	7.65
C.E. dS/m	0.07	0.15
Calcio meq/L	0.30	0.56
Magnesio meq/L	0.29	0.62
Potasio meq/L	0.01	0.05
Sodio meq/L	0.04	0.22
SUMA DE CATIONES	0.64	1.45
Nitratos meq/L	0.00	0.00
Carbonatos meq/L	0.00	0.00
Bicarbonatos meq/L	0.53	1.05
Sulfatos meq/L	0.01	0.02
Cloruros meq/L	0.10	0.40
SUMA DE ANIONES	0.64	1.47
Sodio %	5.49	15.31
RAS	0.06	0.29
Boro ppm	0.01	0.02
Clasificación	C1-S1	C1-S1

La Molina, 16 de Octubre del 2019

  
Ing. Braulio La Torre Martínez  
Jefe del Laboratorio



Av. La Molina s/n Campus UNALM  
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622  
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

## ANEXO 7: ANÁLISIS PROXIMAL I



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION  
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año de la Universalización de la Salud"

### INFORME DE ENSAYO LENA N° 0228/2020

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
NOMBRE DEL PRODUCTO : 01 muestra de chala  
(Denominación responsabilidad del cliente)  
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE  
FECHA DE RECEPCIÓN : 19-02-2020  
FECHA DE ANÁLISIS : Del 19/02/20 al 27/02/20  
CANTIDAD DE MUESTRA : Indicado en tabla  
PRESENTACION : Muestra en bolsa de papel  
IDENTIFICACION : AQ20-0228

### RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

CÓDIGO	AQ20-0228
MUESTRA	CHALA
Peso inicial (gramos)	892
Peso final (gramos)	244
a.- HUMEDAD, %	74.84
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	2.17
c.- GRASA, %	0.35
d.- FIBRA CRUDA, %	6.66
e.- CENIZA, %	2.11
f.- ELN <sup>1</sup> , %	13.87

ELN<sup>1</sup> = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

#### Métodos utilizados:

- a.- Humedad: AOAC (2005), 950.46
- b.- Proteína total: AOAC (2005), 984.13
- c.- Grasa: AOAC (2005), 2003.05
- d.- Fibra cruda: AOAC (2005), 962.09
- e.- Ceniza: AOAC (2005), 942.05

Atentamente,

  
Ing. Jorge Gamarra Bojórquez  
Jefe(e) del Laboratorio de Evaluación  
Nutricional de Alimentos

La Molina, 27 de Febrero del 2020



## ANEXO 8: ANÁLISIS PORXIMAL II



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION  
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año de la Universalización de la Salud"

### INFORME DE ENSAYO LENA N° 0901/2020

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
NOMBRE DEL PRODUCTO : 03 muestras de pastos  
(Denominación responsabilidad del cliente)  
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01-09-2020  
FECHA DE ANÁLISIS : Del 01/09/20 al 11/09/20  
PRESENTACION : Muestra en bolsas de papel  
IDENTIFICACION : AQ20-0901/01-03

### RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

CÓDIGO	AQ20-0901/01	AQ20-0901/02	AQ20-0901/03
MUESTRA	AVENA TARMA JUNIN (30-08-20)	ENSILADO CHALA TARMA JUNÍN (30-08-20)	HENO DE AVENA TARMA JUNÍN (30-08-20)
Peso (gramos)	1450	1000	1199
a.- HUMEDAD, %	67.17	82.55	8.28
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6,25), %	6.67	1.71	5.69
c.- GRASA, %	1.22	0.26	1.09
d.- FIBRA CRUDA, %	6.70	4.95	24.43
e.- CENIZA, %	1.95	1.96	2.91
f.- ELN <sup>1</sup> , %	16.29	8.57	57.60
g.- FIBRA DETERGENTE ÁCIDA (FDA) %	-	4.79	29.89
h.- FIBRA DETERGENTE NEUTRA (FDN), %	-	8.96	53.52

ELN<sup>1</sup> = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

- a.- Humedad: AOAC (2005), 950.46
- b.- Proteína total: AOAC (2005), 984.13 technique
- c.- Grasa: AOAC (2005), 2003.05
- d.- Fibra cruda: AOAC (2005), 962.09
- e.- Ceniza: AOAC (2005), 942.05
- g.- FDA: ANKOM (2005), Method N° 5 Acid Detergent Fiber in feed, Filter bags technique
- h.- FDN: ANKOM (2005), Method N° 6. Neutral Detergent Fiber in feed, Filter bags

Atentamente,

Dr. Carlos Gómez Bravo  
Jefe del Laboratorio de Evaluación  
Nutricional de Alimentos



La Molina, 11 de Setiembre del 2020

Av. La Molina s/n Lima 12. E-mail: lena@lamolina.edu.pe  
Teléfonos: 614-7800 Anexo: 266 / Directo 348-0830

## ANEXO 9: ANÁLISIS DE MATERIA SECA



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
LABORATORIO DE ECOLOGÍA Y UTILIZACIÓN DE PASTIZALES  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



### INFORME DE ENYASO LEUP 2021

**Cliente:** : Julio Figueroa Romero.  
**Tipo de análisis:** : Materia seca (%)  
**Muestra:** : 2 muestras de Pastos.  
**Fecha de recepción:** : 13/01/2021  
**Fecha de análisis:** : 14/01/2021  
**Presentación:** : Muestras en bolsas de papel

### Resultados del Análisis de Contenido de Materia Seca (%)

CODIGO	Peso (gr)		% MS
	P. Fresco	P. Seco	
Pasto asociado	460	77.9	16.93
Avena	680	176.9	26.01

Lucrecia Aguirre T., Ph. D.  
Jefe LEUP



Castro De la Cruz, Jimy  
Laboratorista

## ANEXO 10: ANÁLISIS DE SUELO

### ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : JULIO GIOVANNI FIGUEROA ROMERO

Departamento : JUNIN

Distrito :

Referencia : H.R. 73623-003C-21

Provincia : TARMA

Predio :

Fecha : 21/01/2021

Fact.: 7364

Número de Muestra Lab	Claves	C.E. (1:1) pH (1:1)	dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes Bases	Suma de Cationes Bases	% Sat. De Bases		
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>				Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>
114		5.09	0.14	0.00	2.07	13.4	122	38	34	28	Fr.Ar.	9.28	1.99	2.23	0.23	0.37	0.45	5.28	4.83	52

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcilloso ;  
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

**Ing. Braulio La Torre Martínez**  
**Jefe del Laboratorio**

## ANEXO 11: ANÁLISIS ANVA

### Analysis of Variance Table

Response: leche

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
vaca	9	428.96	47.663	79.1626	7.408e-07 ***
per	1	2.77	2.766	4.5937	0.064444 .
alim	1	12.27	12.266	20.3720	0.001967 **
Residuals	8	4.82	0.602		

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Multiple R-squared: 0.9893

### Shapiro-Wilk normality test

data: resvac

W = 0.94199, p-value = 0.2614

### Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)

	Df	F value	Pr(>F)
group	1	0.0956	0.7607
	18		

MSerror	Df	Mean	CV	t.value	LSD
0.6020859	8	9.708125	7.992707	2.306004	0.8002106

\$parameters

test p.adjusted name.t ntr alpha  
Fisher-LSD none alim 2 0.05

\$means

	leche	std r	LCL	UCL	Min	Max	Q25	Q50	Q75	
ens	10.49125	5.233128	10	9.925416	11.057084	5.475	23.600	7.1625	8.975	12.1750
tra	8.92500	4.595605	10	8.359166	9.490834	4.850	20.275	5.6250	7.850	10.5125

\$comparison

NULL

\$groups

leche groups  
ens 10.49125 a  
tra 8.92500 b