

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

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD
DE LAS FINCAS GANADERAS EN EL DISTRITO DE
MOLINOPAMPA, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

Autora : Bach. Ada María Culquimboz Gómez

Asesor : M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz

CHACHAPOYAS – PERÚ

2018

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

**FACULTAD DE CIVIL Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD
DE LAS FINCAS GANADERAS EN EL DISTRITO DE
MOLINOPAMPA, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

Autora : Bach. Ada María Culquimboz Gómez

Asesor : M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz

CHACHAPOYAS – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre Odilón Culquimboz
y mi hermano Lider, porque desde
donde se encuentren siempre están
siendo parte de este trabajo.

A mi madre, mis hermanos y familiares, por
su inmenso apoyo durante y
a lo largo de esta etapa
de formación profesional.

Ada María Culquimboz Gómez.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de este trabajo de investigación y de toda mi vida.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas en especial a los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental por la calidad educativa que me brindaron durante toda mi formación profesional.

A mi asesor, M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz, por ser educador e investigador y por su valiosa sugerencias para realizar el presente trabajo de investigación.

A la Asociación Agropecuaria de Molinopampa, los mismos que me abrieron las puertas y me facilitaron la información necesaria para la ejecución de mi proyecto de tesis.

Al Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva –INDES-CES, por el apoyo en el transporte de la ciudad de Chachapoyas hacia las localidades de Molinopampa y sus aledaños, para realizar el trabajo de campo en la ejecución de mi tesis.

A todos gracias.

Ada María Culquimboz Gómez

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

Dr. Policarpio Chauca Valqui
Rector

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón
Vicerrector Académico

Dra. Flor Teresa García Huamán
Vicerrectora de Investigación

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres
Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo, M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz, Director Ejecutivo del INDES – CES y docente auxiliar a tiempo completo de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

DOY VISTO BUENO, al informe de tesis titulado **“EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS GANADERAS EN EL DISTRITO DE MOLINOPAMPA, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2017”**, que ha sido ejecutado por la Bachiller en Ingeniería Ambiental **Ada María Culquimboz Gómez**, para adquirir el título de profesional en Ingeniero Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

POR LO TANTO

Firmo el presente para mayor constancia.

M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz

Asesor de tesis

JURADO EVALUADOR DE TESIS

M. Sc. Wagner Guzmán Castillo

Presidente

M. Sc. Elí Pariente Mondragón

Secretario

M. Sc. Jaris Emmanuel Veneros Guevara

Vocal

INDICE DE CONTENIDO

	Pg.
Dedicatoria.	iii
Agradecimiento.	iv
Autoridades universitarias.	v
Visto bueno del asesor.	vi
Jurado evaluador de tesis.	vii
Resumen.	xii
Abstract.	xiii
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. OBJETIVOS.	4
III. MARCO TEÓRICO.	4
IV. MATERIAL Y MÉTODO.	12
4.1. Descripción del área de estudio.	12
4.2. Diseño de investigación.	16
4.3. Población y muestra.	17
4.4. Método de investigación.	18
4.5. Fuentes y técnicas para recolección de información.	18
4.6. Descripción de la metodología del estudio.	19
4.7. Análisis y presentación de los resultados.	24
V. RESULTADO.	25
VI. DISCUSIÓN.	52
VII. CONCLUSIONES	55
VIII. RECOMENDACIONES.	56
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	57
X. ANEXOS.	63

INDICE DE TABLAS

	Pg.
Tabla 1. Cultivos por tipos y grupos del distrito de Molinopampa.	15
Tabla 2. Cantidad de ganado vacuno y razas en el distrito de Molinopampa.	16
Tabla 3. Población y muestra considerada para el ámbito de estudio.	18
Tabla 4. Indicadores y subindicadores establecidos para cada dimensión de sustentabilidad.	20
Tabla 5. Valoración cualitativa de los indicadores de sustentabilidad.	21
Tabla 6. Criterio de evaluación – superficie de producción.	36
Tabla 7. Criterio de evaluación – productividad.	37
Tabla 8. Criterio de evaluación – Ingreso neto mensual.	37
Tabla 9. Criterio de evaluación – Diversificación para la venta.	37
Tabla 10. Criterio de evaluación - Dependencia de insumos externos.	38
Tabla 11. Criterio de evaluación – Rotación de potreros.	39
Tabla 12. Criterio de evaluación – Conservación del suelo.	39
Tabla 13. Criterio de evaluación – Erosión.	40
Tabla 14. Criterio de evaluación – Manejo de la cobertura vegetal.	40
Tabla 15. Criterio de evaluación – Protección y conservación de fuentes de agua.	40
Tabla 16. Criterio de evaluación – Acceso a la educación.	41
Tabla 17. Criterio de evaluación – Acceso a salud y cobertura sanitaria.	41
Tabla 18. Criterio de evaluación – Servicios básicos de la vivienda.	42
Tabla 19. Criterio de evaluación – Integración social.	42
Tabla 20. Criterio de evaluación – Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica.	42
Tabla 21. Evaluación de los indicadores de sustentabilidad económica de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.	44
Tabla 22. Evaluación de los indicadores de sustentabilidad social de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.	45
Tabla 23. Evaluación de los indicadores de sustentabilidad ambiental de las	47

fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.

Tabla 24.	Resumen de evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.	49
Tabla 25.	Lista de indicadores de sustentabilidad identificadas.	65
Tabla 26.	Lista de productores ganaderos de las fincas evaluadas.	66
Tabla 27.	Calificación de resultados mediante los indicadores de sustentabilidad económico.	67
Tabla 28.	Calificación de resultados mediante los indicadores Sociales.	68
Tabla 29.	Calificación de resultados mediante los indicadores Ambientales	70
Tabla 30.	Calificación de resultados mediante indicadores generales de sustentabilidad.	72

INDICE DE FIGURAS

	Pg.
Figura 1. Mapa de la Ubicación del distrito de Molinopampa.	13
Figura 2. Nivel educativo del responsable de la finca.	24
Figura 3. Nivel de instrucción (%) lograda por los hijos del propietario de la finca.	25
Figura 4. Lugar de procedencia.	25
Figura 5. Acceso a servicios básicos.	26
Figura 6. Acceso a la salud.	27
Figura 7. Organización de los productores ganaderos.	27
Figura 8. Área total de terreno que poseen (ha).	28
Figura 9. Actividad económica principal.	29
Figura 10. Número de cabezas de ganado vacuno.	30
Figura 11. Producción de leche/día.	30
Figura 12. Características de los productores según ingreso mensual (S/.)	31
Figura 13. Características según conocimiento sobre prácticas de conservación de suelos.	32
Figura 14. Conservación del bosque nativo.	33
Figura 15. Siembra de especies arbóreas.	34
Figura 16. Percepción acerca de la cantidad del agua.	35
Figura 17. Percepción acerca de la calidad del agua.	35
Figura 18. Comparativo de los componentes del Indicador Económico (IK) en las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa.	44
Figura 19. Comparativo de los componentes del Indicador Social (IS) en las fincas ganaderas de Molinopampa	46
Figura 20. Comparativo de los componentes del Indicador Ambiental (IA) en las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa.	48
Figura 21. Indicador ambiental (IA), económico (IK) y social (IS) alcanzado por las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa	50
Figura 22. Recopilando datos en campo de los productores ganaderos (encuesta).	73
Figura 23. Fincas ganaderas seleccionadas para la presente investigación.	73
Figura 24. Evaluando los predios ganaderos.	73

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Molinopampa, con la finalidad de evaluar los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas a nivel social, económico y ambiental. La zona de estudio se encuentra en la zona nororiental del Perú, está considerada como una de las tres cuencas lecheras más importantes de la región Amazonas, por la presencia de ganado mejorado, predominando en su mayoría la raza Brown Swiss, Criollos y Holstein. La metodología es una adaptación de la propuesta de Sarandón & Flores (2009), la cual considera las tres dimensiones de la sustentabilidad; presenta variables importantes y fórmulas para calcular el valor de los indicadores ambiental, económico y social, así como para obtener el índice de sustentabilidad general. Se construyeron indicadores para evaluar el cumplimiento de objetivos económicos, sociales y ambientales. Los indicadores se estandarizaron y se ponderaron de acuerdo a su importancia. El uso de indicadores permitió observar claras tendencias en la sustentabilidad general y en los aspectos económicos, sociales y ambientales. Se analizaron 27 fincas ganaderas. En la evaluación de los indicadores de sustentabilidad, en promedio, los indicadores económicos y ambientales alcanzaron valores mayores a 2, con valores de 2.08 y 3.09 respectivamente, demostrando que son indicadores medianamente y potencialmente sostenibles y en los indicadores sociales se obtuvo un valor de 1.67 considerado indicadores potencialmente insostenibles, por último, el sistema agrícola es considerado sustentable, ya que el índice de sustentabilidad general alcanzó un valor de 2.28.

Palabras claves: dimensión, sistema agrícola, nivel de sustentabilidad

ABSTRACT

The research work was carried out in the district of Molinopampa, with the purpose of evaluating the sustainability indicators of livestock farms at a social, economic and environmental level. The study area is located in the northeastern zone of Peru, it is considered as one of the three most important milk basins of the Amazon region, due to the presence of improved cattle, predominantly the Brown Swiss, Criollos and Holstein breed. The methodology is an adaptation of the proposal of Sarandón & Flores (2009), which considers the three dimensions of sustainability; It presents important variables and formulas to calculate the value of the environmental, economic and social indicators, as well as to obtain the general sustainability index. Indicators were constructed to evaluate the fulfillment of economic, social and environmental objectives. The indicators were standardized and weighted according to their importance. The use of indicators allowed observing clear trends in general sustainability and economic, social and environmental aspects. We analyzed 27 livestock farms. In the evaluation of sustainability indicators, on average, economic and environmental indicators reached values greater than 2, with values of 2.08 and 3.09 respectively, showing that they are moderate and potentially sustainable indicators and in social indicators a value of 1.67 was obtained considered potentially unsustainable indicators. and finally, the agricultural system is considered sustainable, since the general sustainability index reached a value of 2.28.

Keywords: dimension, agricultural system, level of sustainability

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la creciente conciencia sobre el negativo impacto ambiental, social y cultural de ciertas prácticas de la ganadería, ha llevado a plantear la necesidad de un cambio hacia un modelo agrícola más sustentable (Gliessman 2001, Sarandón 2002). Sin embargo, el término sustentabilidad no se ha hecho “operativo”, debido, entre otras razones, a la dificultad de traducir los aspectos filosóficos e ideológicos de la sustentabilidad en la capacidad de tomar decisiones al respecto (Bejarano A., 1998). El concepto de sustentabilidad es complejo en sí mismo porque implica cumplir, simultáneamente, con varios objetivos: productivos, ecológicos o ambientales, sociales, culturales, económicas y temporales. Por lo tanto, es necesario un abordaje multidisciplinario para medir un concepto interdisciplinario (Kaufmann & Cleveland, 1995), lo que se contrapone a la visión reduccionista que prevalece en muchos científicos.

La ganadería es una actividad que se desarrolla casi en todo el país, su importancia radica en que esta es una de las actividades donde se aprovecha no solo la carne de los ganados sino también su leche, el cual es una gran fuente de nutrientes para el hombre. Existen así ganados destinados únicamente a la producción de carne, a la producción de leche, y también los hay de doble propósito (carne y leche). La ganadería es una actividad económica muy importante puesto que brinda trabajo a muchas familias campesinas, contribuyendo de esta manera con la bolsa familiar (Reyner K., 2008).

La actividad ganadera es de fundamental importancia para el área rural y la seguridad alimentaria del país. Esta actividad genera empleo e ingreso a 1.8 millones de familias, que equivalen a 7.6 millones de personas, y representa el 40.2% del Valor Bruto de la Producción (VBP) del Sector Agropecuario. Por otro lado, en el periodo 2007 al 2016, el subsector ha mostrado una tasa de crecimiento anual de 5.2% (MINAGRI, 2016).

La existencia de la actividad ganadera en las zonas alto andinas del país, desarrollada bajo un sistema extensivo y con alimentación al pastoreo, otorga ventajas comparativas a sus productos en el actual contexto de nichos de

mercado ecológico, las mismas que deben ser aprovechadas (Cannock *et al.*, 2016).

De acuerdo con información de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), aproximadamente la tercera parte de la superficie del planeta se dedica a la agricultura y a la ganadería (FAO, 2009). Aunque la transformación del paisaje ocurre a escala local, los impactos que ocurren en este nivel se combinan y alteran de manera importante los componentes y procesos fundamentales del planeta como la regulación climática, la biodiversidad y los procesos ecológicos, sociales y económicos, etc., a escalas que articulan lo local y lo global (Lambin & Geist, 2001). No en vano la agricultura y la ganadería son reconocidas como las fuerzas más importantes asociadas al cambio ambiental global del presente (Turner *et al.*, 1995). Sin embargo, estas actividades productivas son fundamentales para satisfacer las necesidades de la sociedad.

En términos muy generales, se podría decir que la sustentabilidad es el patrón que asegura a cada una de las generaciones futuras la opción de disfrutar, al menos, el mismo nivel de bienestar que disfrutaron sus antecesores (Solow, 1992).

Fanatico *et al.*, (1999) afirman que la producción animal sustentable optimiza el uso de la pastura mientras reduce la dependencia de grano y forraje cosechado; es provechoso económicamente, ya que los costos por insumos químicos son reducidos; enfatiza prácticas alternativas de sanidad a bajo costo para reducir plagas, parásitos y problemas de estrés; además el estiércol y los forrajes pueden reducir también los costos de insumos y la erosión del suelo. En concreto, la producción sustentable de ganado dirige las preocupaciones sociales sobre la seguridad alimentaria y la degradación ambiental; ve al sistema entero, de manejo del suelo, agua, energía, mano de obra, tecnología y capital para satisfacer las metas, y desarrollar diversidad y resiliencia; en un sistema integrado, los animales y las plantas se adaptan al sitio.

Earles (2002), indica que los sistemas de producción sustentables deben simular naturaleza para crear una agroecología donde la biodiversidad es alta, se reciclan

los nutrientes de la planta, el suelo es protegido de la erosión, el agua se conserva y no se contamina, la labranza se minimiza, y la producción bovina se integra con las plantas perennes, las cosechas anuales y con otra especie como la ovina. Según el autor, para los productores el significado de la sustentabilidad es al mismo tiempo solvencia económica, ingreso familiar decente y calidad de vida; y la actividad agropecuaria no será sustentable hasta que los productores tengan mercados confiables en los que la habilidad y el trabajo duro sean pagados justamente.

En los análisis de pequeños productores se está mostrando que el ingreso y la rentabilidad son importantes pero que el punto fundamental es la contribución a la calidad de vida. En este tipo de estudio la vaca lechera es uno de los factores que más contribuye a la calidad de vida, por el rol adicional que juega dentro del sector: utilización de jornales de bajo costo de oportunidad como el de la mujer y los hijos, seguridad alimentaria, seguridad contra calamidades por la liquidez que representa, la garantía para préstamos informales y la protección contra la inflación (Estrada, 1995).

Hay que definir que la sustentabilidad es la habilidad del sistema de mantener la productividad, aun cuando este sea sometido a perturbaciones (Conway, 1994), su evaluación requiere un abordaje holístico, donde predomine el análisis multicriterio mediante el uso de indicadores que califiquen la sustentabilidad (Merma & Julca, 2012).

Sarandón & Flores (2009), emplean indicadores claros, sencillos, atados a objetivos medibles y verificables. Los indicadores elegidos deben mostrar el impacto que tienen las prácticas de manejo sobre la sustentabilidad en las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa,

II. OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar los indicadores de sustentabilidad social, económico y ambiental de las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa.

Objetivos específicos

- Caracterizar las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa.
- Calcular el nivel de sustentabilidad de los indicadores económicos, social y ambiental de las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

Las variables de la sustentabilidad, representa un factor importante en las características socioeconómicas de un sistema productivo. Así lo indica **Janet et al., (2009)**, quien realizó un estudio basado en caracterizar los predios ganaderos con las características socioeconómicas; en su trabajo estableció que las fincas ganaderas se caracterizan teniendo en cuenta el tamaño del área agrícola de la finca, carga animal, producción de leche por hectárea, escolaridad del productor y porcentaje de prácticas adoptadas que potencian la biodiversidad; encontró que solamente el 67 % de las fincas presentan áreas agrícolas, cuyas producciones no son significativas y una buena parte de ese volumen se destina para consumo familiar, donde la biodiversidad es uno de los factores que más influyen en la sostenibilidad de las fincas ganaderas.

Kassie et al., (2009). En su estudio cuyo objetivo fue caracterizar, identificar y establecer puntos críticos en predios ganaderos. En la identificación y/o caracterización de un determinado territorio, revela que el acceso a extensión, la participación en organizaciones, el tamaño predial y la propiedad de la tierra son variables asociadas con la adopción de prácticas de una agricultura sustentable, específicamente, labranza conservacionista y uso de compost por pequeños agricultores en Uruguay, en tanto, la tenencia de ganado facilita la aplicación de compost.

Sarandón & Flores (2009). En su trabajo realizado para la evaluación de sustentabilidad en agroecosistemas, propone una metodología que consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de un conjunto de indicadores adecuados para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. El uso de indicadores sencillos y prácticos, es vital para proveer a técnicos, productores, y políticos, de información confiable y comprensible de los impactos y costos de la incorporación de diferentes paquetes tecnológicos.

Arias & Camargo (2007). En su trabajo titulado Análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas, utilizó el marco para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad MESMIS, realizando un análisis de sustentabilidad en cinco unidades productivas ganaderas. El tamaño de las fincas estudiadas osciló entre 7.9 ha y 33.5 ha; el uso predominante de la tierra fueron pasturas para ganadería tipo leche y doble propósito. Realizaron una caracterización biofísica y socioeconómica de cada unidad productiva, y a partir de valores de referencia y umbrales encontrados en el estudio se construyeron índices de sustentabilidad en una escala 0 – 5 para cada indicador por finca, en las dimensiones social, económica y biofísica.

Gudynas, (2003). Realizó un estudio basado en evaluar la sustentabilidad en los factores económicos, productivos y sociales en los predios ganaderos; es su investigación determinó que existe diferencias significativas en la sustentabilidad dentro del sistema productivo, éste estuvo relacionado con la problemática regional ya que el establecimiento se ubica en una zona marginal con un bajo potencial productivo, ha fracasado como alternativa prometedora para mejorar la rentabilidad basada únicamente en el desarrollo agrícola.

Márquez, (2015). En su trabajo de investigación cuyo objetivo fue determinar la sostenibilidad de pequeños productores ganaderos. Para evaluar la sustentabilidad de las fincas ganaderas utilizó indicadores distribuidos en las tres dimensiones de la sustentabilidad social, económico y ambiental; en su trabajo demostró que los indicadores sociales estuvieron relacionados con el grado de instrucción, acceso a los servicios básicos, en la dimensión económica estuvo relacionado con el rendimiento de las fincas e ingreso económico y en lo

ambiental lo relacionó con las áreas de alto valor ecológico, cobertura y conservación del suelo. Demostrando así que en lo social el acceso a servicios básicos en promedio, presentó una mejora de 69.40 por ciento de las fincas. En lo ambiental, el 48 por ciento de las fincas conserva áreas de alto valor ecológico. En la dimensión económica, el rendimiento promedio aumentó progresivamente. Y evaluando los indicadores determinó valores con 1.61, 3.12 y 1.47 en los indicadores económico, ambiental y social respectivamente, alcanzando un valor medio de 2.07 de sustentabilidad general.

Márquez & Julca (2015). En su estudio cuyo objetivo fue construir indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras. Para ello, realizaron un taller en la localidad de estudio, en el que participó un grupo de expertos en el cultivo de café. Utilizaron la metodología propuesta de Sarandón *et al.*, (2006), la cual considera las tres dimensiones de la sustentabilidad; presenta una lista de subindicadores; variables importantes y fórmulas para calcular el valor de los indicadores ambiental, económico y sociocultural, así como para obtener el índice de sustentabilidad general. Han recomendado difundir esta metodología en el sector cafetalero del país y emplearla en trabajos para evaluar la sustentabilidad de predios ganaderos de la zona en estudio y en otras regiones productoras ganaderas en el Perú.

3.2. Bases teóricas

A. Desarrollo sostenible

El concepto de desarrollo sostenible ha tenido varios cambios de énfasis y contenido. El término lo popularizó la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland) en su reporte *Nuestro Futuro Común* (1987) en el que se declara que el desarrollo sostenible es el tipo o el modelo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

El desarrollo sostenible se convierte en una alternativa idónea, para que las comunidades, sociedades alcancen un crecimiento económico, un bienestar de la población y preserven el medio ambiente para su futuro aprovechamiento,

además, busca garantizar un equilibrio entre el medio ambiente en materia de recursos y la actividad económica.

B. Sustentabilidad

La primera definición internacionalmente reconocida, creada por la Asamblea de las Naciones Unidas en 1987, asocia la sustentabilidad al desarrollo: “*aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades*” (Goodland, 2002).

Sustentabilidad significa, permanencia en el tiempo de formas de producción familiar con niveles aceptables de calidad de vida y beneficio económico. Esta perdurabilidad implica que el sistema de producción garantice el cuidado de ciertos aspectos de la naturaleza, permitiendo que las siguientes generaciones puedan mantener una forma de vida determinada y que esté garantizada la distribución equitativa e intrageneracional de los beneficios sociales, económicos y ecológicos (Tommasino *et al.*, 2008).

Es por ello que se entiende por sustentabilidad, al estado de condición (vinculado al uso y estilo) del sistema ambiental en el momento de producción, renovación y movilización de sustancias o elementos de la naturaleza, minimizando la generación de procesos de degradación del sistema (presentes o futuros) (Achkar, 2005).

Finalmente, debe tenerse en claro que el concepto de sustentabilidad involucra la interacción de múltiples elementos, con fuerzas, simultaneidades y reacciones mutuas que no pueden ser capturadas si no se utiliza un enfoque sistémico que intente representar, aunque sea parcialmente, la complejidad inherente de vínculo entre la naturaleza y la sociedad (Schuschny & Soto, 2009).

C. Dimensiones de la sustentabilidad

La sustentabilidad de acuerdo con Reed (1996), se define como el mejoramiento de la calidad de vida del hombre, mientras se mantenga dentro

de la capacidad de apoyo de los ecosistemas que lo soporten, proponiendo tres dimensiones para la sustentabilidad: ecológica, social y económica.

Para Mantilla & Niño (2011), la sustentabilidad consideran potencialmente importantes tres áreas dentro de una producción ganadera como son los aspectos económicos, socioculturales y ambientales o ecológicos y la compleja interacción que se da entre ellos, bajo un mismo nivel de importancia.

Las bases de la sustentabilidad están determinadas por tres dimensiones: ambiental, económica y social. FAO (1997)

a) Sustentabilidad ambiental: Se sustenta en el uso sostenido de recursos, en la capacidad de absorción del ambiente, en mantener el capital natural constante, los principios preventivos y las normas o reglamentos que regulan la materia. FAO (1997)

b) Sustentabilidad social, Se toman en cuenta aspectos como la equidad distributiva, los servicios sociales básicos satisfechos, la equidad de sexos (enfoque de género), la estabilización demográfica y la responsabilidad oficial y la participación política. FAO (1997)

c) Sustentabilidad económica: Incluye aspectos como la administración macroeconómica sana, el crecimiento con alivio de pobreza, el fortalecimiento de la seguridad agroalimentaria, la adaptación del papel del estado en las áreas de mejor desempeño y la eliminación de las distorsiones en la estructura de costos donde deben incluirse los costos ambientales y sociales. FAO (1997)

Dado que el ambiente y los recursos que en él se encuentran son el sustrato sobre el cual se desarrolla la actividad productiva de ganadería, se hace necesario considerar algunos de los aspectos que puede comprometer la sustentabilidad ecológica, en función de la práctica cotidiana de las actividades realizadas. En ese sentido, es necesario resaltar que la ganadería bovina en los países de América Latina se ha desarrollado mediante un modelo extensivo con un fuerte impacto ecológico debido a la deforestación de bosques para la

incorporación de gramíneas para pastoreo, donde se fundamenta su crecimiento y rentabilidad. Otro factor importante a considerar en el aspecto ecológico son los recursos hídricos. El agua es un recurso fundamental para el manejo sustentable de la ganadería, respecto a lo cual, los representantes de los países de la Comisión de desarrollo ganadero para América Latina y el Caribe (CODEGALAC, 2007) señalaron que la ganadería, en general, se desarrolla en sistemas déficit de recurso hídrico y, por lo tanto, es necesario desarrollar modelos de optimización del uso del agua; poner énfasis en procesos de cosecha, almacenamiento y utilización de agua para la producción de carne y leche en los sistemas ganaderos y realizar estrategias de protección de cuencas, evaluación de requerimientos hídricos y mejoramiento genético de especies forrajeras.

A nivel económico la ganadería genera ingresos, para autosostenerse. También se afirma que existe un mercado seguro para la venta de su producto. Sin embargo, es importante mencionar que se requiere un capital bastante elevado y unos costos de producción altos representados en suplementación, fertilización de potreros, asistencia técnica, mano de obra permanente, entre otros, lo que amenaza la reducción de los márgenes de utilidad. Incluye aspectos como la administración macroeconómica sana, el crecimiento con alivio de pobreza, el fortalecimiento de la seguridad agroalimentaria, la adaptación del papel del estado en las áreas de mejor desempeño y la eliminación de las distorsiones en la estructura de costos donde deben incluirse los costos ambientales y sociales. Un sistema será económicamente sustentable, si puede proveer la autosuficiencia alimentaria, un ingreso neto anual por grupo familiar y si disminuye el riesgo económico en el tiempo (Sarandón, 2002).

La sustentabilidad en la dimensión social se caracteriza por la participación y papel del propietario; es por ello que la dimensión social se relaciona con la satisfacción continua de las necesidades humanas básicas como la alimentación, el abrigo, la socialización, el derecho a la cultura, seguridad, equidad, libertad, educación, empleo y recreación (Yunlong & Smit, 1994).

Para Murillo *et al.*, (2004); se destacan como variables importantes: el nivel educativo de los propietarios, la estabilidad de la mano de obra y el acceso a servicios sociales por parte de esta, (reflejado en su calidad de vida), la capacitación del recurso humano (reflejada en los objetivos de minimizar el contacto con agroquímicos y maximizar la seguridad laboral). Para determinar la protección de los trabajadores durante las labores de aplicación de herbicidas y baños contra parásitos, al igual que la capacitación recibida por estos para la manipulación de dichos productos.

D. Indicadores de Sustentabilidad

Los indicadores son variables que informan sobre el estado de funcionamiento de un sistema, sea éste una máquina, un ser humano, un ecosistema o un sistema ganadero, como es nuestro caso. Así pues, los indicadores de sustentabilidad son atributos cuantificables de un sistema que puede juzgarse en relación con su sustentabilidad (Kuik & Gilbert, 1999).

El uso de indicadores de sustentabilidad se centra en realizar descripciones detalladas de las funciones, las interacciones y los elementos que permiten la viabilidad de los procesos productivos del agroecosistema, facilitando la identificación de las debilidades y las fortalezas del mismo. Con esto, al final es posible proponer alternativas de mejoramiento de los sistemas evaluados (Astier & López, 2000). Estos indicadores permiten estructurar y actualizar un sistema de información para evaluar la situación de un territorio y analizar su evolución a lo largo del tiempo.

De esta forma, los indicadores no son únicamente útiles para la valoración de situaciones o decisiones, también pueden desempeñar una función activa en el mejoramiento de los procesos de formulación, más comúnmente en lo que se refiere a la elaboración de políticas y la planificación por parte de las autoridades y también en el diseño de proyectos y estrategias por parte de los productores (Noguera, 2003).

Los indicadores son necesarios para saber si un sistema de producción se está acercando o alejando de la sustentabilidad y pueden ser utilizados para educar a los agricultores y otras partes interesadas acerca de la producción sustentable.

Además, pueden servir a los agricultores como una herramienta para medir sus logros hacia la sustentabilidad, permitiéndoles comparaciones entre el desempeño económico, social y ambiental de sus sistemas de producción. Por último, los indicadores de sustentabilidad pueden fomentar la participación del público en los debates de sustentabilidad (Passel *et al.*, 2007).

La importancia de un indicador de sustentabilidad radica en identificar los diferentes niveles de sustentabilidad de las distintas variables del sistema, como son: el uso de recursos naturales, insumos de producción, rendimientos y estrategias de manejo, distribución y acceso a los recursos productivos, posibilitando desarrollar alternativas para mejorar aquellas variables poco sustentables.

Sustentabilidad en sistemas ganaderos

En las praderas, se considera la sustentabilidad como la capacidad del ecosistema para suministrar productos pecuarios en volúmenes altos y estables en el tiempo, que sean al mismo tiempo económicamente rentables y que no produzcan efectos negativos en el medio ambiente, pero a la vez deben conservar o mejorar los recursos naturales. Un componente importante de la sustentabilidad es el mejoramiento o el mantenimiento de las propiedades del suelo, para conseguirlo se hace necesario retornar los nutrientes extraídos, o minimizar las pérdidas por erosión y escorrentía (Wilson, 2001).

Debe tenerse presente que la erosión del suelo por mal manejo puede ocurrir en cualquier ecosistema (no sólo en las pasturas). El tamaño pequeño de las explotaciones contribuye al sobrepastoreo y a la compactación, con la consiguiente pérdida de la capacidad productiva del suelo (Murgueitio, 2003).

Por otro lado, los sistemas de producción ganadera para ser técnicamente sostenibles necesitan considerar la adopción y adecuada utilización de Registros Reproductivos con el fin de evaluar Eficiencia Reproductiva del hato. La mayoría de fincas en el medio, no llevan registros continuos y adecuados, y en muy pocas pueden ser utilizados para cumplir esta finalidad básica (González, 1985).

3.3. Definición de términos básicos

Antes de aplicar los procedimientos de la evaluación de indicadores de sustentabilidad de fincas ganaderas, se debe tener claros los conceptos básicos, así como entender las posibilidades y limitaciones de la metodología. Los elementos esenciales de las aplicaciones básicas comprenden.

Sistemas de producción ganadera: Es el conjunto de recursos naturales, especies de ganado vacuno, organizados para desarrollar las funciones necesarias con el fin de lograr el objetivo propuesto (Sotillos, 1996). Según esta teoría, la empresa agropecuaria es un sistema especial, que se caracteriza por una gran diversidad en su organización técnica y económica; por lo tanto, ninguna explotación ganadera está organizada de forma idéntica a otra, cada una tiene elementos únicos que determinan sus propiedades y características, componentes que no permiten obtener sistemas iguales.

Productor agropecuario: Es toda persona física o jurídica que posee animales y es el responsable de los mismos y de los aspectos sanitarios de su producción agropecuaria, ya sea en calidad de propietario, arrendatario, aparcerero, pastajero u ocupare en alquiler, usufructo u otras formas un establecimiento, campo o predio.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Descripción del área de estudio

a) Ubicación

El distrito de Molinopampa se ubica al nor este de la provincia de Chachapoyas y al sur de la región Amazonas en la zona nororiental del Perú, en altitudes que varían desde los 2,400 m.s.n.m., limita al norte con el distrito de Granada, al este con la provincia de Rodríguez de Mendoza, al sur con el distrito de Cheto y al oeste con los distritos de Daguas y Sonche.

El distrito fue creado el 05 de febrero de 1,861 mediante Ley S/N y según el Censo Nacional 2007 tiene una población de 2,501 habitantes. La superficie del distrito es de 333.86 km² y su capital es el centro poblado de Molinopampa tal como se encuentra en la **Figura 1**.

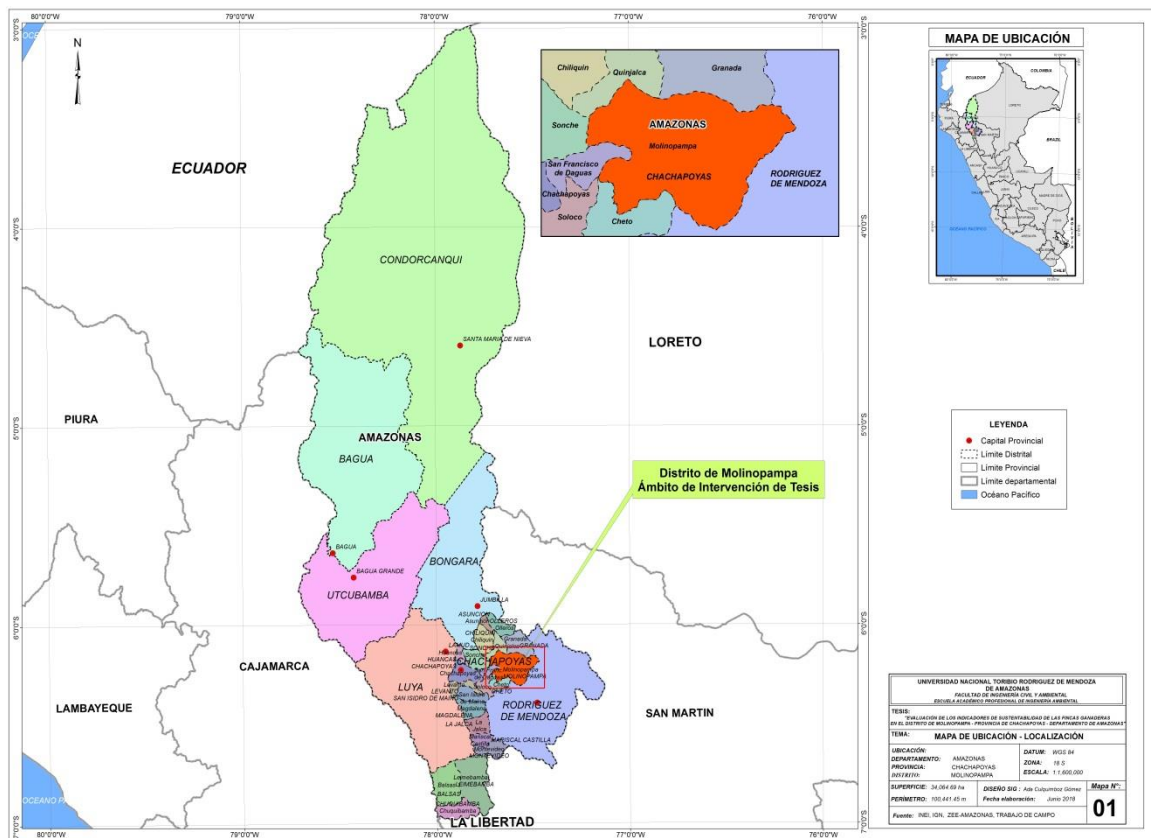


Figura 1. Mapa de la Ubicación del distrito de Molinopampa

b) Acceso

Para llegar al distrito de Molinopampa desde Chachapoyas, capital de la región Amazonas, se viaja por la carretera Chachapoyas - Rodríguez de Mendoza hasta el Kilómetro 45.

c) Población y principales indicadores económicos

Según el INEI (2007) en el Censo de Población y Vivienda del mismo año, la población del distrito de Molinopampa era de 2501 habitantes y proyectado al 2015 es de 2740 habitantes. De esta población un 49.4 por ciento son hombres y el 50.6 por ciento son mujeres mientras que el 73.7 por ciento es considerada población rural y un 26.30 por ciento es urbano. La población de 0 a 14 años es del 35.2 por ciento, mientras que el 58.2 por ciento es considerada como la población joven y adulta que está en el rango de edad de 15 a 64 años y un 6.6 por ciento es población de la tercera edad, es decir mayores de 64 años.

Según el INEI (2009) en el Nuevo Mapa de Pobreza, el distrito de Molinopampa tiene un índice de pobreza total del 63.2 por ciento y el 25.9 por ciento de su población se encuentra en situación de pobreza extrema. El gasto per cápita es de 248.9 nuevos soles.

Los datos del XI Censo de Población y VI de Vivienda realizados por el INEI (2007) señalan que el 37.14 por ciento de los habitantes del distrito conforman la Población Económicamente Activa (PEA ocupada con trabajo independiente y que tienen a lo más educación secundaria). De acuerdo a los datos distritales el 74.6 por ciento de las personas se dedican a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Asimismo, la tasa de analfabetismo es de un 11.5 por ciento en general y de un 18.1 por ciento de la población femenina.

d) Actividad agrícola

De acuerdo a INEI (2012) en el último Censo Nacional Agropecuario, la superficie agrícola del distrito de Molinopampa es de 2,783.59 ha, que representa solo el 8.71 por ciento de la superficie territorial distrital (31,946.15 ha). El 98.04 por ciento de estos terrenos se cultivan bajo secano es decir 2,729 ha mientras que el 1.96 por ciento de las áreas son cultivadas bajo riego es decir 54.5 ha. En general, el ámbito distrital de Molinopampa se caracteriza por presentar una agricultura de pequeña escala; sin embargo, hay una muy

importante actividad pecuaria principalmente por el crecimiento de la actividad ganadera para la producción de leche y derivados.

La actividad agrícola en el distrito de Molinopampa es de pequeña escala y principalmente orientada a la crianza de ganado vacuno de leche, los cultivos son para el autoconsumo dejando pequeños excedentes para el mercado. Los ingresos económicos son destinados principalmente para la compra de algunos productos alimenticios locales y manufacturados (harinas, aceites, detergentes, conservas, ropa, otros) (INEI, 2012).

Los productores agropecuarios, en su mayoría se dedican a la producción y manejo de pastos (1543.58 ha), siendo en su mayoría naturales con un bajo nivel tecnológico; además se cuentan con cultivos agrícolas como los tubérculos, hortalizas, leguminosas y otros, las cuales son producidas para el autoconsumo como se muestra en la tabla 1. INEI (2012).

Los terrenos agrícolas presentan diversas características según los pisos ecológicos; así aquellos que están en las planicies de Molinopampa, Santa Cruz del Tingo, San José y Ocol son terrazas aluviales de suelos profundos, de textura franca a franco-arenosa, ácidos y con alto contenido de materia orgánica. En las partes altas hay terrenos de ligeras pendientes con suelos profundos, alto contenido de materia orgánica y pH ligeramente ácido, donde prosperan muy bien los pastos para la crianza del ganado vacuno (INEI, 2012).

Tabla 1. *Cultivos por tipos y grupos del distrito de Molinopampa*

Cultivos por tipo y grupo	Total (ha)
Frutales	2.2
Industriales	0.15
Pastos Cultivados	1,543.58
Cultivos forestales	55.05
Cereales	37.25
Frutales	0.5
Hortalizas	30.74
Leguminosas	10.54
Tubérculos y Raíces	49.6
Trasitorios: Agroindustrial	154.92
Asociados:Trasitorios	111.2
Asociados: Permanentes	809.35
Total	2,665.11

Fuente: INEI, 2012

De la información proporcionada por la Oficina de Información Agraria de la Dirección Regional Agraria de Amazonas observamos que este distrito es eminentemente ganadero con un área de pastos de 1543.58 ha, siendo muy superior al área que representa los cultivos anuales. Molinopampa está considerada como una de las tres cuencas lecheras más importantes de la región Amazonas, por la presencia de ganado mejorado como se observa en la tabla 2, en donde el número de cabezas de ganado que se cría es de 7921, predominando en su mayoría la raza Brown Swiss, Criollos y Holstein.

Tabla 2. *Cantidad de ganado vacuno y razas en el distrito de Molinopampa*

Ganado Vacuno	Razas	Razas				
		Holstein	Brown Swiss	Gyr/Cebú	Criollos	Otras Razas
Terneros(as)	2,425	124	1872	1	14	114
Vaquillas	905	63	714	0	73	55
Vaquillonas	766	28	604	0	87	47
Vacas	2,918	152	2220	2	401	143
Toretas	520	21	387	0	67	45
Toros	387	13	274	0	77	23
Total	7,925	401	6071	3	1,019	427

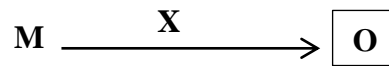
Fuente: INEI, 2012

La crianza de ganado vacuno es aun extensiva; sin embargo, hay una tendencia al cambio con la introducción de nuevas razas, el mejoramiento genético mediante inseminación artificial, la construcción de instalaciones para el ordeño y la manipulación adecuada de la leche fresca. El ganado que está en crecimiento, los machos adultos y las vacas que no están en producción se alimentan en potreros con pastos naturales y el ganado que se usa como fuerza de tiro y los que se destina para el mercado son alimentados en las canchas con pastos cultivados INEI (2012).

4.2. Diseño de investigación

Se trata de una investigación exploratoria, debido a que se trata de un tema poco estudiado, transeccional, se hizo una investigación en la que los datos fueron recopilados en un momento único. Ésta investigación tiene como propósito hacer una evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas, por lo tanto se trata de una investigación correlacional.

El diseño se basa en un solo grupo con una medición.



Dónde:

M = Muestra

X = Aplicación de encuesta

O = Evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas.

4.3. Población y muestra

Según el INEI (2012) en el IV Censo Nacional Agropecuario, la población a estudiar está constituida por 724 productores ganaderos del distrito de Molinopampa, distribuidos en 9 localidades consideradas como zonas productoras de ganado vacuno con aptitud lechera.

Para determinar el tamaño de la muestra, se ha utilizado la fórmula propuesta por Scheaffer *et al.*, (1987), utilizando la técnica de muestreo aleatorio simple, para que se vean reflejados realmente la proporción de productores ganaderos en cada uno de las localidades, determinándose que la muestra se compone de 90 unidades agropecuarias del distrito de Molinopampa.

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2} \quad D = \left(\frac{e}{t}\right)^2$$

Dónde:

n: tamaño de la muestra

t: es el valor t Student con (n-1) grados de libertad y probabilidad (1- σ) si es 95% se puede expresar como 2.

e: es el error muestral deseado. Para éste estudio se implementará el error muestral igual a 5%.

σ : desviación estándar poblacional.

Para calcular el tamaño de muestra existe el desconocimiento del valor de σ . En la práctica, σ puede estimarse a partir de la estimación de proporciones, la fórmula anterior es válida con $\sigma^2 = P(1-P)$; es decir:

$$n = \frac{NP(1 - P)}{(N - 1)D + P(1 - P)}$$

Dónde:

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=0.5$.

N: es el tamaño de la población (número total de posibles encuestados). Para nuestro estudio se utilizó la siguiente población:

Tabla 3. *Población y muestra considerada para el ámbito de estudio.*

Localidades	N° productores ganaderos (N)	N° Encuestas (n)
Molinopampa	242	28
Espadilla	56	7
Huascazala	73	9
Sta. Cruz del Tingo	89	11
Pumahermana	64	10
Ocolito	40	5
Ocol	64	7
San José	60	8
Santa Rosa	36	5
Total	724	90

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Método de investigación

El método que se utilizó es el inductivo, que consiste en partir de situaciones generales para llegar a situaciones particulares, que permitieron evaluar los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas.

4.5. Fuentes y técnicas para recolección de información

4.5.1. Fuentes de información

Fuentes de Información Primaria. Constituyen las fuentes primeras la información recogida de primera mano, “aquella que el investigador recoge directamente a través de un contacto inmediato con su objeto de análisis.

Fuentes de Información Secundaria. Constituyen las fuentes de información obtenidas de otras investigaciones publicadas, siendo claro que “existe antes de que el investigador plantee su hipótesis, y por lo general, nunca se entra en contacto directo con el objeto de estudio”

4.5.2. *Técnicas de investigación*

La técnica de investigación utilizada en el presente estudio fue la encuesta con preguntas cerradas de selección múltiple, observación directa. La encuesta aplicada a las unidades muestrales se encuentra en el Anexo 1 de éste documento.

Las visitas de campo fueron programadas de acuerdo con la ubicación de las fincas, que accedieron a la realización de la encuesta, en lo que se encontró poca dificultad, al estarse implementando en el momento de la recopilación de datos de manera paralela, lo que no permitió la aceptación total en la población estudiada, pues se tuvo la creencia que la información de alguna manera sería reportada al gobierno, para el futuro cobro de impuestos

Luego de la realización del trabajo de campo, con la aplicación de las encuestas y observaciones en cada predio, se procedió a realizar a la tabulación de la información, para poder evaluar el proceso.

El análisis estadístico de la información se realizó a partir de la aplicación de estadística descriptiva, para lo que fue utilizando el software de procesamiento de datos Excel.

4.6. Descripción de la metodología del estudio

Tomando la metodología propuesta por Sarandón & Flores (2009), se adapta en las siguientes acciones:

A) Caracterización de las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa:

Consistió en la descripción y análisis de variables seleccionadas inherentes a la producción agropecuaria de la zona, con el propósito de identificar el sistema de producción existente y reconocer los problemas más importantes.

Para esto, se recogió información directa de los productores, describiendo los aspectos sociales, económicos y ambientales más relevantes.

Se consideró a 90 agricultores como la población muestral, estratificados según nueve anexos, a los cuales se aplicaron encuestas en base de cuestionarios elaborados por Oliva (2016) en su trabajo "*Influencia de factores socioeconómicos y ambientales sobre la adopción de tecnologías silvopastoriles por productores ganaderos, distrito de Molinopampa*" (Anexo 1).

La información se ordenó y se analizó en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental. El análisis comprende la elaboración de una base de datos a partir de las encuestas y la aplicación gráficos de barras.

B) Calcular el nivel de sustentabilidad de los indicadores social, económico y ambiental de las fincas ganaderas.

Habiéndose identificado las fincas ganaderas, se seleccionaron 27 fincas representativas (3 por cada anexo) en los cuales se calculó el nivel de sustentabilidad de los indicadores social, económico y ambiental de las fincas ganaderas. La metodología propuesta por Sarandón & Flores (2009), incluye los siguientes pasos:

- Construcción de indicadores de sustentabilidad:

Se seleccionaron indicadores y subindicadores por cada dimensión (social, económica y ambiental) que fuesen factibles de obtener en campo y que brinden información relevante del sistema de producción (Tabla 4). Para la selección de indicadores y subindicadores se basó en el trabajo previos realizados por Sarandón *et al.*, (2006), Merma & Julca (2012) y Machado *et al.*, (2015), adaptados a la ganadería.

Tabla 4. *Indicadores y subindicadores establecidos para cada dimensión de sustentabilidad.*

DIMENSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES
ECONÓMICA	Rentabilidad de la finca	- Superficie de producción. - Productividad.
	Ingreso neto mensual	- Ingreso neto mensual
	Riesgo económico	- Diversificación para la venta. - Dependencia de insumos externos.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	- Periodo de ocupación de potreros. - Prácticas de conservación del suelo.
	Riesgo de erosión	- Erosión. - Cobertura vegetal.
	Protección y conservación de fuentes de agua	- Protección y conservación de fuentes de agua
SOCIAL	Acceso a las necesidades básicas	- Acceso a la educación. - Acceso a la salud y cobertura sanitaria. - Servicios básicos de la vivienda.
	Integración social	- Integración social
	Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica	- Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica

Sarandón et al., (2006), Merma & Julca (2012) y Machado et al., (2015)

- Estandarización de los indicadores:

Para permitir la comparación de las fincas y facilitar el análisis, los datos fueron estandarizados mediante su transformación a una escala para cada indicador de 0 a 4, siendo 4 el mayor valor de sustentabilidad y 0 el más bajo (Sarandón & Flores, 2009). Y los datos se ajustaron a un nivel de sustentabilidad establecido por Duarte (2005). (Tabla 5).

Tabla 5. *Valoración cualitativa de los indicadores de sustentabilidad*

Nivel de sustentabilidad	Escala de Sustentabilidad
Sostenible	> 4
Potencialmente sostenible	3 - 4
Medianamente sostenible	2 - 3
Potencialmente insostenible	1 - 2
Insostenible	0 - 1

Duarte (2005), Sarandón & Flores (2009).

- Descripción y ponderación de los indicadores elegidos

En base al análisis de las condiciones locales y al grado de conocimiento sobre la zona, se hizo algunas modificaciones a la metodología planteada por Sarandón *et al.*, (2006), referidos a la descripción de los indicadores.

Otro paso fundamental, tanto para la construcción de los indicadores, como para la interpretación de los mismos, es su ponderación, la que, además, resulta inevitable, porque no todos los indicadores tienen el mismo valor o peso para la sustentabilidad, hay algunos que serán más importantes que otros (independientemente del valor de la escala que tengan). Se ha decidido, entonces, la importancia relativa de los diferentes indicadores y subindicadores que los componen, lo que se reflejan en las fórmulas finales.

La ponderación es, en definitiva, un coeficiente por el cual se debe multiplicar, tanto el valor de los subindicadores y las variables que los forman, como los propios indicadores (Sarandón & Flores, 2009).

- Evaluación de los indicadores de sustentabilidad

Mediante éste proceso se mide el grado de sustentabilidad de un sistema productivo hacia una mayor o menor sustentabilidad de las fincas ganaderas.

Con los indicadores seleccionados, éstos indicadores fueron sometidos a un proceso de evaluación. Que consistió en visitar a cada parcela de los productores ganaderos con la finalidad de observar y evaluar en qué condición se encuentra cada finca ganadera. Se seleccionaron 27 fincas representativas (3 por cada anexo), en el cual se midió el nivel de sustentabilidad de los indicadores antes seleccionados.

Para valorar los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas, se analizó las fórmulas propuesta por Sarandón & Flores (2009). Y para calcular los valores de los indicadores de cada dimensión de la sustentabilidad se discutió la pertinencia de hacer cambios en la misma.

- Evaluación de los indicadores de sustentabilidad económica (IK):

$$\text{Indicador Económico (IK)} = \frac{2((A1 + A2)/2) + B + (C1 + C2)/2}{4}$$

- Evaluación de los indicadores de sustentabilidad ambiental (IA):

$$\text{Indicador Ambiental (IA)} = \frac{(A1 + A2)/2 + (B1 + B2)/2 + (C)}{3}$$

- Evaluación de los indicadores de sustentabilidad social (IS):

$$\text{Indicador Social (IS)} = \frac{2((A1 + A2 + A3)/3)) + B + C}{4}$$

El valor de cada indicador es un cociente (A, B, C) cuyo numerador es la sumatoria ponderada de indicadores y sub indicadores considerados y el denominador es el número de variables tomando en cuenta su ponderación.

Finalmente, con los datos de los indicadores, se calcula el Índice de Sustentabilidad General (ISGen), fórmula propuesta por Sarandón & Flores (2009). Este índice permite calcular la sustentabilidad de las fincas y se lo obtiene con los resultados de la ponderación de las dimensiones, valorándola de manera igualitaria.

$$\text{Índice de Sustentabilidad General (ISGen)} = \frac{(IK + IA + IS)}{3}$$

Condición: Para considerar a una finca como sustentable el Índice de Sustentabilidad General (ISGen) debe ser mayor a 2 y además; ninguna de las tres dimensiones evaluadas debe tener un valor menor a 2 (Sarandón & Flores, 2009).

4.7. Análisis y presentación de los resultados

Todos los valores recopilados en la evaluación son diagramados en una matriz tipo “amiba”, “cometa”, “telaraña” o gráfico radial (Masera *et al.*, 2000). En este diagrama se representan los valores de los indicadores obtenidos y permite detectar los puntos críticos del sistema. A su vez, sintetiza numerosa información importante y permite una visión general, global, u holística del problema. Esta es una buena herramienta para visualizar e identificar los componentes que contribuyen o reducen la sostenibilidad; ayuda a los mismos agricultores a comprender las diferencias que se presentan en su predio.

El esquema consiste en una serie de ejes (tantos como indicadores se seleccionan para la evaluación) que parten de un origen común (punto cero) y que tienen como límite superior el valor determinado como ideal al construir el indicador. Sobre cada eje se señalan los valores encontrados en la evaluación predial y la convergencia de todos estos puntos señalados conforman lo que se puede llamar el diagrama de sostenibilidad.

V. RESULTADOS

5.1. Caracterización de las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa

Para la caracterización de las fincas ganaderas se realizó una breve descripción en las tres dimensiones de la sustentabilidad (social, económico y ambiental), detalladas a continuación:

A. Dimensión social

a) Grado de instrucción del responsable de la finca.

En la Figura 2 se observa que del 100% (90), el 73% (66) tiene el grado de instrucción primaria, en cambio el 20% (18) solo cuentan con una educación secundaria, observándose que existe un 3% de analfabetismo. Tal como se observa en la figura 2, el grado de instrucción del productor pecuario mide la educación formal básica o superior, notándose claramente una mayor cantidad de productores que tienen una educación primaria y a medida que aumenta el nivel educativo se reduce al porcentaje a nivel de educación secundaria y superior.

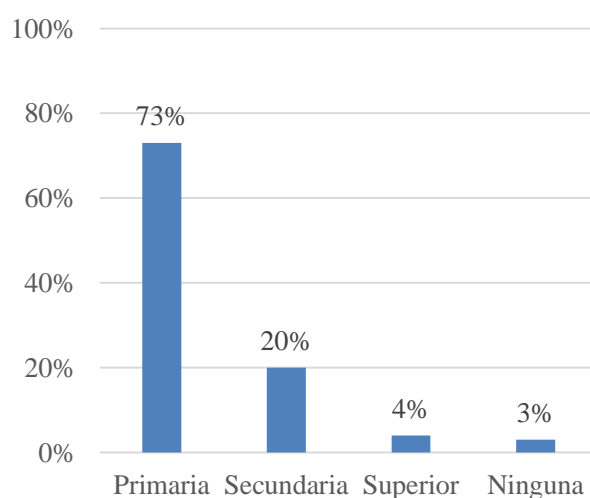


Figura 2. Nivel educativo del responsable de la finca

b) Nivel de instrucción alcanzada por los hijos del propietario de la finca

Del 100% (90), muestra que el 61% (59) de los hijos de los propietarios de la finca tienen educación superior, el 24% (21) tienen educación secundaria y el 11% (10) cuentan con el nivel de educación primaria. En la Figura 3 se observa que los hijos de los ganaderos muestran un nivel de educación apreciable; el caso más relevante se observa en el nivel superior, quizás

simplemente por el cambio de edad o por los mayores conocimientos e ingresos de los padres. Este es un objetivo de los productores, ya que en su mayoría prefieren que sus hijos mejoren su situación educativa y así aspirar a una mejora económica.

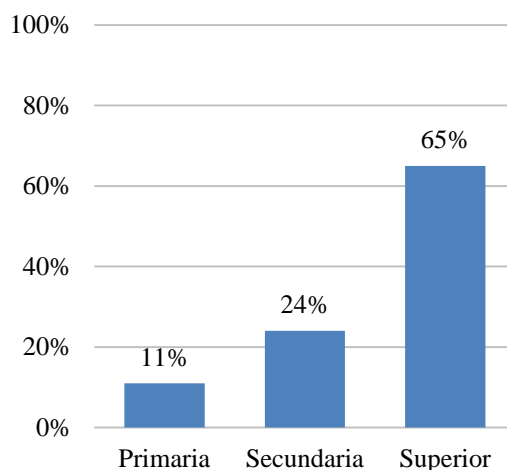


Figura 3. Nivel de instrucción (%) lograda por los hijos del propietario de la finca.

c) Lugar de procedencia de los productores ganaderos

En la figura 4, se observa que del 100% (90); el 55% (49) de productores son nativos de la misma zona, en cambio el 20% (18) productores ganaderos procedentes de la región Cajamarca. Esto se confirma debido a que dichos productores vienen al lugar y compran grandes extensiones de terrenos con bosques, realizan la agricultura migratoria en busca de satisfacer sus necesidades y utilizan los suelos sin hacer un manejo sostenible de la producción.

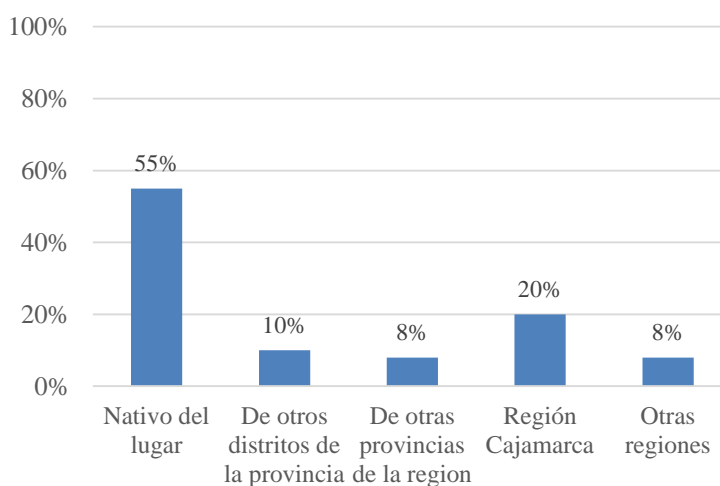


Figura 4. Lugar de procedencia

d) Servicios básicos

Del 100% (90); el 98% (88) cuentan con el servicio de energía eléctrica en sus hogares, en cambio para el servicio de agua potable se observa que el 50% (45) cuentan con éste servicio y el 76% (68) tienen la instalación completa del desagüe. Un sistema sustentable es aquél en el cual los agricultores tienen aseguradas sus necesidades básicas. Comprende educación, salud, servicios. En la Figura 5 se observa a tres variables evaluadas, éste mejoramiento se debe a la presencia del estado a través de las municipalidades distritales que propician una mejor calidad de vida de sus habitantes. El distrito de Molinopampa es beneficiaria de la región Amazonas, por lo cual, se ha electrificado casi en su totalidad a las zonas productoras de ganado vacuno y mejorado el saneamiento básico de las viviendas rurales. La población tiene servicios de agua entubada pero no tratada y desagüe en sus hogares.

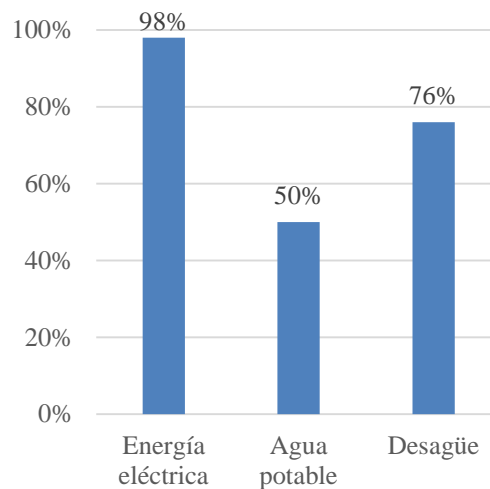


Figura 5. Acceso a servicios básicos

e) Acceso a la salud

Del 100% (90); todos están afiliados al Sistema Integral de Salud (SIS); los productores ganaderos afiliados recurren al puesto de salud más cercano de su localidad para atender su emergencia. Molinopampa cuenta con un Centro de Salud equipado y con sus respectivo personal de salud; también en sus en sus anexos cuentan con puestos de salud que se encuentran equipados y con su adecuado personal de salud.

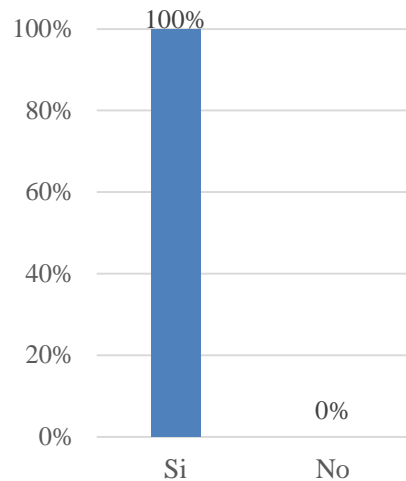


Figura 6. Acceso a la salud (SIS).

f) Organización los productores ganaderos

Del 100% (90); el 62% (56) no pertenecen a una organización de productores ganaderos, en cambio el 8% (34) si pertenecen a una organización de productores ganaderos en el distrito. En la Figura 7 se observa que la mayoría no pertenecen a una organización de productores; esto quiere decir que, los mismos productores realizan sus propias actividades sin ningún convenio ni apoyo en todo el desarrollo de la ganadería, a diferencia de los que si pertenecen a una organización; éstos productores pertenecen a una Asociación Agropecuaria de Molinopampa, en donde los productores son incluidos en una organización adecuada; tales como para la siembra de sistemas silvopastoriles, plantación de árboles forestales, producción de pastos, mejoramiento de ganado vacuno, entre otras actividades.

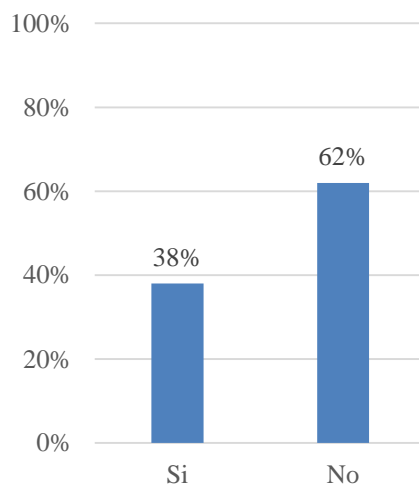


Figura 7. Organización de los productores ganaderos

B. Dimensión económica

La sustentabilidad económica de un sistema agrario está asociada a una función económica (viabilidad de las finca) y a otra pública, que corresponde al aseguramiento de la suficiencia alimentaria y la capacidad de generar riqueza para el conjunto de la sociedad (Gómez & Arriaza, 2011).

a) Área de terreno que poseen

En la Figura 8, se observa que del 100% (90), el 38% (34) cuentan con áreas de terreno que van desde 5 a 10 ha, el 24% (22) tienen de 2 a 5 ha de terreno, en cambio el 17% (15) poseen áreas mayores a 15 ha. Esto quiere decir que el (31%) tienen áreas mayores a 10 ha, y área que van desde 2 a 10 ha (69%). De estas áreas, los productores dedican entre 1 a 20 ha a la producción pecuaria (97%). Por lo que se dice que los productores ganaderos que poseen mayores áreas de terrenos son aquellos que se dedican más al desarrollo de la actividad ganadera en el distrito. Y por otro lado, tener más áreas de terreno hace que el productor ganadero tenga más oportunidad de plantar más árboles y esto significa ampliar las áreas protección de bosque y presencia de cobertura arbórea.

La condición de la propiedad en este estudio no es un factor determinante o influyente, teniendo en cuenta que el distrito de Molinopampa, pertenece a la Comunidad campesina Taulía Molinopampa, en donde los productores ganaderos no son propietarios de los terrenos si no posesionarios.

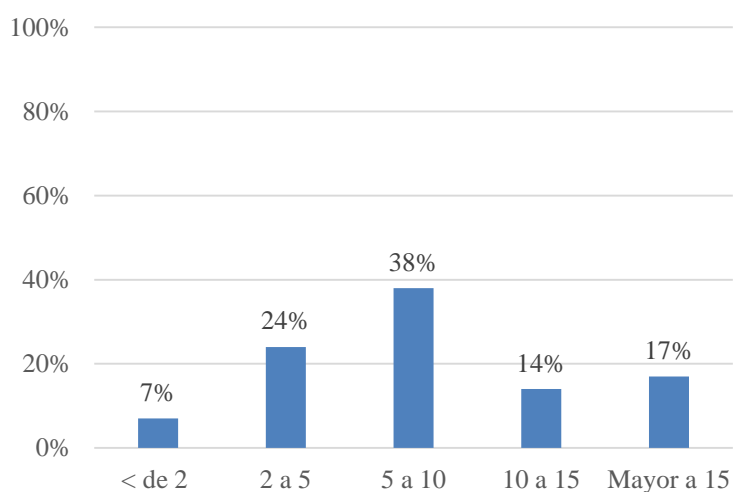


Figura 8. Área total de terreno que poseen (ha)

b) Actividad económica principal

Del 100% (90), el 74% (67) vienen dedicándose a ganadería como la actividad económica principal en el distrito, y solo el 3% (2) se dedican a la agricultura como su principal fuente económica. Según la Figura 9, se observa, que en su mayoría se dedican a la actividad ganadera (74%); pero no sólo se dedican a la ganadería, sino también, a la agricultura y a otras actividades y cuya dedicación es a la crianza de ganado bovina. La raza predominante es el Brown Swiss.

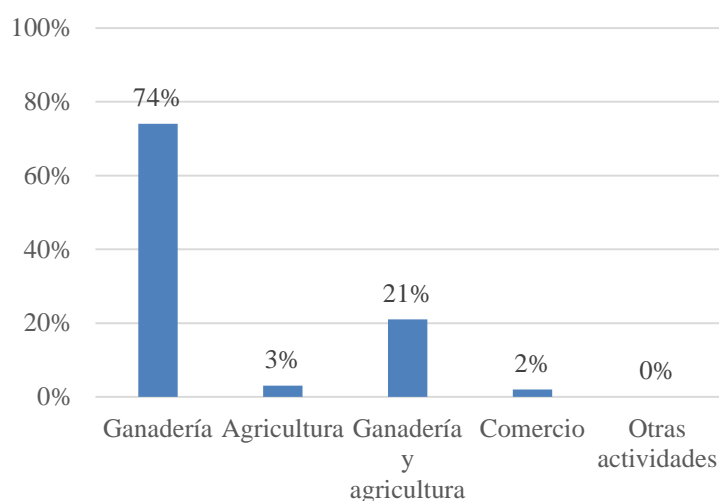


Figura 9. Actividad económica principal

c) Número de cabezas de ganado vacuno que poseen

Del 100% (90), el 61% (55) poseen menos de 5 cabezas de ganado vacuno en su crianza, el 24% (22) tienen de 5 a 10 cabezas de ganado vacuno, el 6% (5) cuentan con 10 a 20 cabezas de ganado vacuno, en cambio el 5% (4) tienen mayor de 30 cabezas de ganado vacuno en su crianza. Dicho esto en la figura 10, se observa que los productores ganaderos cuentan con menos de 20 cabezas de ganado (91%), siendo el promedio de animales por productor agropecuario de 6 cabezas. Por lo tanto existe preocupación por aquellos productores que cuentan con mayor número de cabezas de ganado y lecheras en mejorar las tecnologías de producción de pastos haciendo cada vez esta actividad más sostenible y que mejoren la producción de sus vacas.

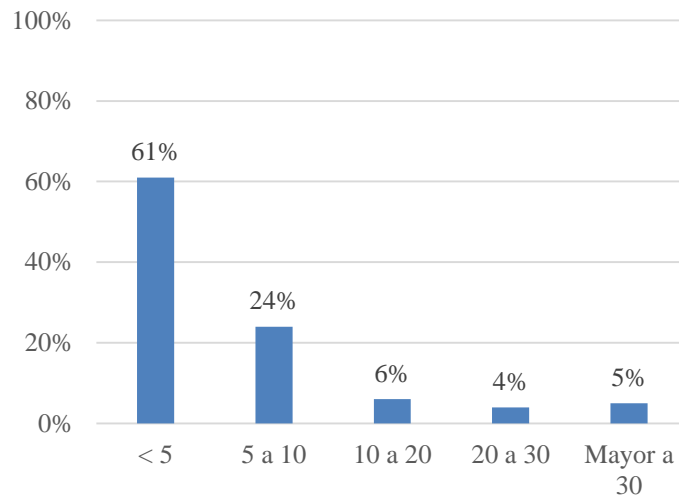


Figura 10. Número de cabezas de ganado vacuno

d) Actividad ganadera principal

Del 100% (90); el 28% (25) producen más de 20 lt/día, el 34% (31) producen de 15 a 20 lt/día, el 21% (19) producen de 10 a 15 lt/día, en cambio solo el 5% (4) producen menos de 5 lt/día. La actividad ganadera principal de los productores ganaderos en el distrito es a la producción de leche; por lo que un 28% producen mayor de 20 lt/día. El costo de la leche se mantiene estable, en el estudio se observa que la mayoría de los productores ganaderos venden la leche a un precio de S/.1.00 /lt. Bajo estas consideraciones, se puede mencionar que, aquellos productores que cuentan con mayor número de cabezas de ganado vacuno, mayor producción de leche por día y lo más importante es que cuenta con mayor rendimiento en lt/día.

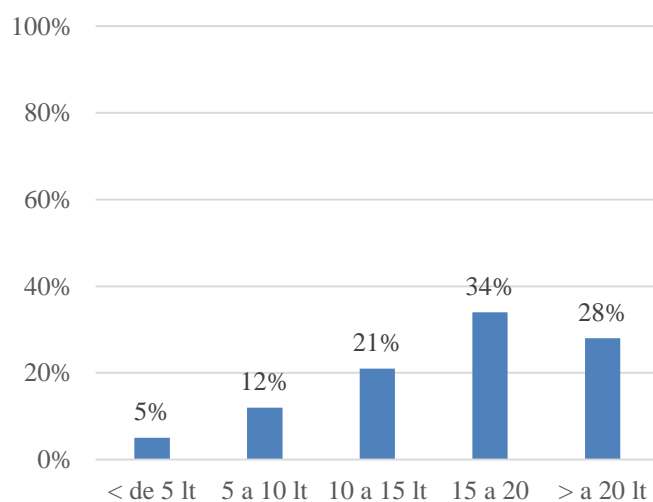


Figura 11. Producción de leche/día

e) Ingresos de los productores ganaderos/ Rentabilidad de la finca

En referencia a los ingresos de los productores ganaderos, del 100% (90); el 59 % (53) sus ingresos son menor a S/. 1000, el 23 % (21) sus ingreso van desde S/. 1000 a S/. 2000 y el 13 % (11) sus ingresos oscilan de S/. 2000 a S/: 3000. En la figura 12 se observa que los productores, poseen ingresos mayores a S/.1000 (41 %). El ingreso económico es un factor predominantes para satisfacer las necesidades económicas del grupo familiar, por lo que, mientras más ingresos tienen los productores ganaderos, tienen mayores posibilidades de beneficiarse con las servicios básicos en su hogar, una alimentación adecuada de su grupo familiar e instalar una manejo adecuado de la ganadería en su predios.

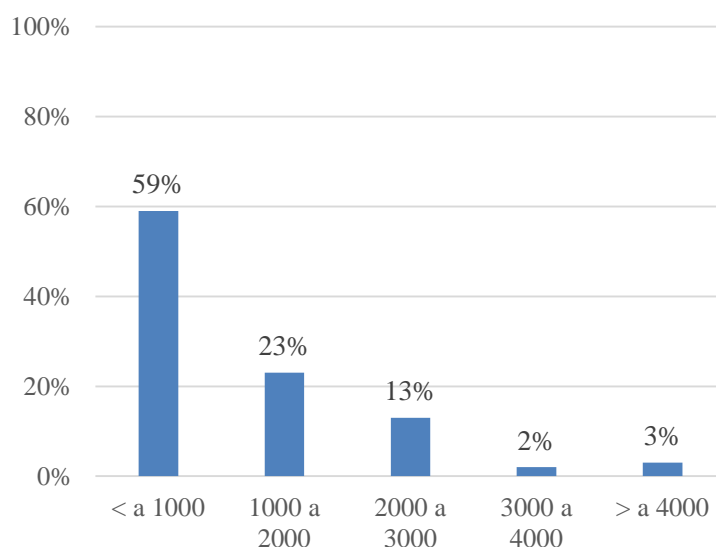


Figura 12. Ingreso de los productores ganaderos (S/.)

C. Dimensión ambiental

Cabe destacar que la zona de Molinopampa elegida como área de estudio, posee una amplia gama de ecosistemas constituidos por una diversidad faunística y florística, con una destacada influencia de pequeñas fuentes de agua corriente, lo que hace, que éste distrito posea una interesante ventaja competitiva y comparativa respecto a otras zonas de producción ganadera del departamento.

a) Prácticas de conservación de suelos

Del 100% (90); el 78% (71) conocen algunas prácticas de conservación del suelo, en cambio el 22% (19) desconoce de prácticas de conservación del

suelo. El área de potreros destinados al pastoreo del ganado está conformada por pastos nativos e introducidos, la degradación de los suelos es un problema que se encuentra presente en todos los predios de los productores ganaderos. Un sistema es sustentable si logra minimizar o evitar la pérdida de suelo debido a la erosión (en este caso, hídrica). En la figura 13, se observa que los productores que conocen las prácticas mecánicas de conservación de suelos vienen realizando estas prácticas dentro de su predio. Los productores se encuentran comprometidos con la recuperación de la cobertura vegetal, donde surge la preocupación de realizar éstas prácticas dentro de su predio, realizando terrazas de formación lenta, zanjas de infiltración, entre otros.

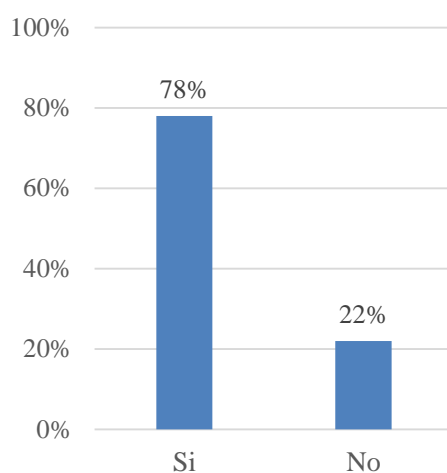


Figura 13. Características según conocimiento sobre prácticas de conservación de suelos.

b) Recurso flora y fauna

Del 100% (90); el 94% (85) conservan las áreas boscosas nativas dentro de los predios, lo que demuestra el alto conocimiento de los propietarios hacia los beneficios de la conservación y protección de áreas boscosas que sirven de reserva maderable, sombrío y ofrecen resguardo a las especies silvestres presentes en el predio. Algunos productores ganaderos están ampliando la siembra de árboles en las riveras de las quebradas, ríos y dentro del potrero utilizando especies comerciales para sombra y cercas vivas.

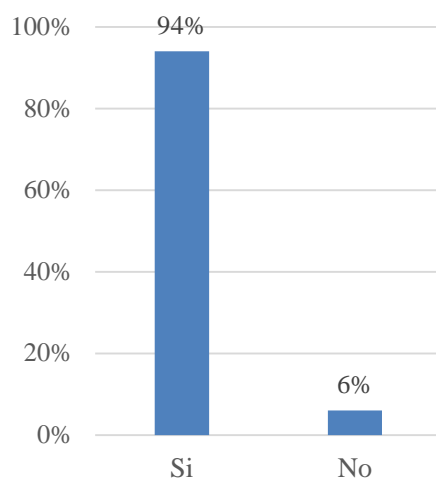


Figura 14. Conservación del bosque nativo

c) **Plantación de especies arbóreas**

Del 100% (90); el 49% (44) y 29% (26) siembran especies arbóreas como el aliso y el eucalipto respectivamente. La plantación de especies es otro factor de mucha importancia dentro de un sistema productivo sustentable, en la Figura 15 se observa que los productores prefieren instalar en su predio la especie aliso, que en comparación de las otras especies; siendo esto una especie que crece más rápido y en abundancia, demostrando que los productores ganaderos indirectamente ya están realizando la recuperación de la cobertura vegetal dentro de su predio.

Es por ello que aquellos productores ganaderos que realizan plantaciones son los que cuentan con mayor área reforestada, teniendo en cuenta que siempre las plantaciones son instaladas en el borde de los potreros lo que esto constituye un arreglo (cercos vivos) más comunes dentro de los predios ganaderos utilizados para división de los potreros y para delimitar linderos entre beneficiarios o predios, también para la protección de fuentes de agua y sombra del ganado; es decir los productores ganaderos realizan actividades de plantación pero indirectamente están instalando un sistema sustentable, detalles que son muy visibles dentro de las fincas ganaderas.

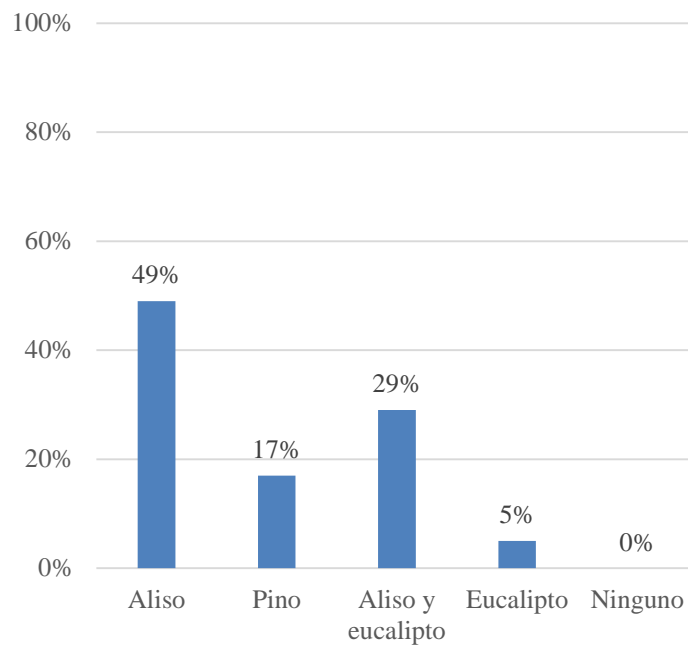


Figura 15. Siembra de especies arbóreas

d) Recurso agua

El agua es otro factor de preocupación para los productores ganaderos por lo que en el estudio se pone hincapié sobre la calidad y la cantidad de agua dentro del predio de los productores ganaderos. Del 100% (90); el 53% (48) manifiesta que la cantidad del agua en su predio es suficiente, en cambio 16% (14) dicen que el agua es escasa para la bebida de sus animales. Tal es el caso que los productores ganaderos utilizan las fuentes de agua natural, (quebradas, pozos naturales y ríos), como puntos de bebida para los animales. Por la ubicación geográfica de Molinopampa, las fincas ganaderas poseen cuerpos de aguas naturales, abundantes en época de invierno, pero que su caudal se reduce drásticamente en verano con alto riesgo de escases. En la Figura 16, se observa que las personas consideran que el agua es suficiente, es decir consideran que el agua se está manteniendo estable dentro de su predio, y en base a esa preocupación y teniendo en cuenta que las plantaciones atraen a las lluvias es que optan por la siembra de árboles dentro de los pastizales para que abunde la vegetación ribereña.

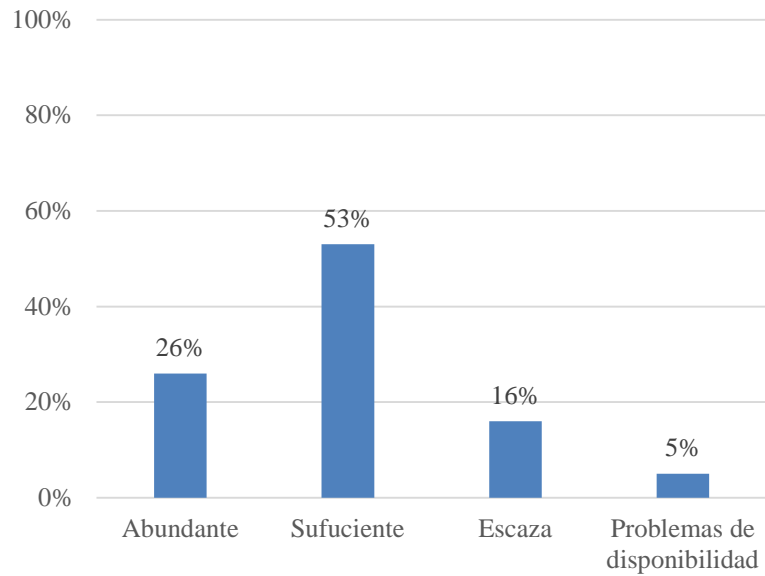


Figura 16. Percepción acerca de la cantidad del agua

Del 100% (90) productores ganaderos; el 46% (41) perciben que la calidad del agua es regular y el 41% (37) dicen que el agua es buena. Se observa que los productores en su gran mayoría perciben que la calidad del agua es regular, es decir que están preocupados porque el agua no es de buena calidad por lo que teniendo en cuenta que los arboles mejoran la calidad del agua, entonces los productores son los que más se interesan en realizar plantación de especies arbóreas, para conservar las fuentes de agua y por lo tanto aportan calidad al mismo.

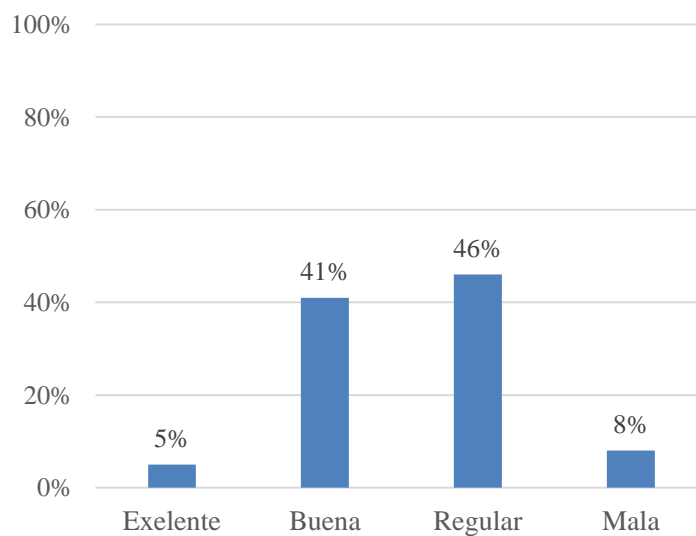


Figura 17. Percepción acerca de la calidad del agua

5.2. Calcular el nivel de sustentabilidad de los indicadores social, económico y ambiental

a) Descripción y ponderación de los indicadores elegidos:

Una vez seleccionado los indicadores, se describieron y ponderaron en las 3 dimensiones analizadas (económica, social y ambiental). Donde, el criterio de análisis para cada indicador, se valoró de acuerdo a lo establecido por Sarandón & Flores (2009), que fue de 0 a 4, siendo 0 la categoría menos sustentable y 4 la más sustentable. No todos los indicadores tuvieron el mismo valor o peso para la sustentabilidad. Hay algunos que fueron más importantes que otros (independientemente del valor de la escala que tengan).

- **Dimensión Económica.**

Para evaluar si el sistema es económicamente viable se eligió los siguientes indicadores:

A. Rentabilidad de la finca. Esto es fundamental para la sustentabilidad de la finca ganadera. Se consideraron los siguientes sub indicadores:

A1- Superficie de producción. Un sistema es sustentable si la superficie destinada a la producción ganadera es suficiente para realizar adecuadamente sus actividades diarias. Variable superficie de producción (has):

Tabla 6. *Criterio de evaluación – superficie de producción.*

Escala	Criterio
4	Más de 15 ha.
3	De 10 a 15 ha.
2	De 5 a 10 ha.
1	De 2 a 5 ha.
0	< de 2 ha.

A2- Productividad. Un sistema es sustentable si la producción ganadera de leche en lt/día es suficiente para cubrir los costos de producción y los gastos de las necesidades primarias de la familia. Variable: Producción de leche en lt/día.

Tabla 7. *Criterio de evaluación – productividad.*

Escala	Criterio
4	Mayor a 20 lt.
3	De 15 a 20 lt.
2	De 10 a 15 lt.
1	De 5 a 10 lt.
0	Menos de 5 lt.

B. Ingreso neto mensual: El sistema es sustentable si puede satisfacer las necesidades económicas del grupo familiar. Estos ingresos fueron evaluados en Soles por mes.

Tabla 8. *Criterio de evaluación – Ingreso neto mensual.*

Escala	Criterio
4	+ de 2000 Soles
3	De 1500 a 2000 Soles
2	De 1000 a 1500 soles
1	De 500 a 1000
0	< a 500 soles.

C. Riesgo económico: Un sistema será sustentable si minimiza el riesgo económico, asegurando la estabilidad en la producción para las futuras generaciones. Se consideraron 2 aspectos:

C1- Diversificación para la venta: Un sistema será sustentable si el productor puede comercializar más de un producto, ya que si sufriera alguna pérdida o daño del mismo, podría compensarlo con los demás productos que vende.

Tabla 9. *Criterio de evaluación – Diversificación para la venta.*

Escala	Criterio
4	De 6 ó más productos
3	De 4 a 5 productos
2	3 productos
1	2 productos
0	1 producto.

C2- Dependencia de insumos externos: Los sistemas agrícolas dependen de insumos externos como semillas, plántulas, agroquímicos, contratación de mano de obra.

Tabla 10. *Criterio de evaluación - Dependencia de insumos externos.*

Escala	Criterio
4	De 80 a 100% de insumos externos
3	De 60 a 80% de insumos externos
2	De 40 a 60% de insumos externos
1	De 20 a 40% de insumos externos
0	De 0 a 20% de insumos externos.

A la rentabilidad de la finca se le consideró como el indicador más importante, por las características del sistema productivo y la dedicación del productor ganadero al realizar sus actividades pecuarias, que es un sistema dedicado principalmente a la comercialización de leche fresca, por lo que, en la ponderación, se le otorgó el doble de peso que al resto.

El valor del indicador económico (IK), se calculó como la suma algebraica de sus componentes multiplicados por su peso o ponderación, de la siguiente manera:

$$\text{Indicador Económico (IK)} = \frac{2((A1 + A2)/2) + B + (C1 + C2)/2}{4}$$

- ***Dimensión Ambiental***

Se evaluó a través de 3 indicadores:

A. Conservación de la vida de suelo:

Un sistema es sustentable si las prácticas mantienen o mejoran la vida en el suelo. Para construir este indicador se tuvieron en cuenta 2 sub indicadores:

A1. Periodo de ocupación de potreros: en los hatos lecheros con sistema de rotación de potreros, este periodo debería ser lo más corto posible, para permitir que la planta reinicie su crecimiento en el periodo de descanso.

Tabla 11. *Criterio de evaluación – Rotación de potreros.*

Escala	Criterio
4	Rota los potreros todo el año. Deja descansar el potrero, realiza limpieza de maleza, incorpora forrajes o abonos verdes.
3	Rota los potreros todo el año. Deja descansar el potrero, realiza limpieza de maleza, no incorpora forrajes o abonos verdes.
2	Rota casi siempre. Deja descansar el potrero, realiza limpieza de malezas, no incorpora forrajes o abonos verdes.
1	Realiza rotaciones eventualmente
0	No realiza rotaciones.

A2. *Prácticas de conservación del suelo:* El sistema sustentable es aquel que conserva la cantidad y calidad de sus suelos. Variable: Técnicas realizadas por el productor para conservar los suelos.

Tabla 12. *Criterio de evaluación – Conservación del suelo.*

Escala	Criterio
4	Cercas vivas y muertas.
3	Cercas muertas.
2	Curvas de nivel o terrazas.
1	Surcos orientados a la pendiente sin ninguna barrera.
0	Ausencia de prácticas de conservación.

B. Riesgo de Erosión

Un sistema es sustentable si logra minimizar o evitar la pérdida de suelo debido a la erosión (Sarandón *et al.*, 2006). Se tuvieron en cuenta 2 sub indicadores:

B1. *Erosión:* las evidencias de procesos erosivos fueron observadas en los potreros en rotación a diferentes características de erosión propias de éstos sistemas.

Tabla 13. *Criterio de evaluación – Erosión.*

Escala	Criterio
4	Erosión con formación de terrazas
3	Erosión con alguna evidencia de formación de terracetas.
2	Erosión superficial
1	Erosión superficial incipiente
0	Ausencia de erosión

B2- Cobertura vegetal: La misma provee al suelo de una protección contra los agentes climáticos y disminuye el riesgo de erosión.

Tabla 14. *Criterio de evaluación – Manejo de la cobertura vegetal*

Escala	Criterio
4	100% de cobertura
3	75 a 100 % de cobertura
2	50 a 75 % de cobertura
1	25 a 50 % de cobertura
0	< 25 % de cobertura

C. Protección y conservación de fuentes de agua: Las evidencias sobre el grado de protección y conservación de fuentes de agua fueron observadas directamente en los sitios de ubicación de las quebradas y humedales localizados en cada una de las fincas analizadas.

Tabla 15. *Criterio de evaluación – Protección y conservación de fuentes de agua.*

Escala	Criterio
4	Presencia importante de bosque protector
3	Presencia media- alta de bosque protector
2	Presencia media de bosque protector
1	Presencia incipiente de bosque protector
0	Ausencia de bosque protector

Para calcular el indicador que mide el grado de cumplimiento de la dimensión ambiental (IA), se propone la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador Ambiental (IA)} = \frac{(A1 + A2)/2 + (B1 + B2)/2 + (C)}{3}$$

- **Dimensión social**

Se relaciona con la satisfacción continua de las necesidades humanas básicas. El grado de satisfacción de los aspectos sociales, se evaluó mediante 3 indicadores:

A. Acceso a las necesidades básicas: Un sistema sustentable es aquel en el cual los productores ganaderos tienen aseguradas sus necesidades básicas, que comprenden educación, salud y servicios básicos. Está compuesto por las siguientes variables:

A1- Acceso a la educación:

Tabla 16. *Criterio de evaluación – Acceso a la educación.*

Escala	Criterio
4	Acceso a la educación superior y/o cursos de capacitación.
3	Acceso a la escuela secundaria.
2	Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones.
1	Acceso a la escuela primaria
0	Sin acceso a la educación

A2- Acceso a salud y cobertura sanitaria: Se refiere a la distancia en kilómetros desde la finca al centro médico más cercano donde se pueda atender emergencias médicas y se gestione el traslado a centros más complejos:

Tabla 17. *Criterio de evaluación – Acceso a salud y cobertura sanitaria.*

Escala	Criterio
4	Mayor a 10 km.
3	De 5 a 10 km.
2	De 3 a 5 km.
1	De 1 a 3 km.
0	Menos de 1 km.

A3- Servicios básicos de la vivienda: El acceso a los servicios básicos hacen posible tener una vivienda digna para la población, para satisfacer sus propias necesidades. Coberturas en servicios de agua, energía eléctrica, y así surgir un mejor nivel de desarrollo.

Tabla 18. *Criterio de evaluación – servicios básicos de la vivienda*

Escala	Criterio
4	Instalación completa de agua, electricidad y teléfono cercano.
3	Instalación de agua y electricidad.
2	Instalación de electricidad y agua entubada.
1	Sin instalación de electricidad y agua entubada.
0	Sin electricidad y sin fuente de agua cercana.

B. Integración social: Se evaluó la relación con otros miembros de la comunidad, el nivel de participación en las organizaciones de su ámbito de acción, considerando la actitud de liderazgo.

Tabla 19. *Criterio de evaluación – Integración social.*

Escala	Criterio
4	Muy alta
3	Alta
2	Media
1	Baja
0	Nula.

C. Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica: El conocimiento tecnológico y la conciencia ecológica son fundamentales para tomar decisiones adecuadas respecto a la conservación de los recursos y mantener o mejorar los sistemas productivos.

Tabla 20. *Criterio de evaluación – Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica.*

Escala	Criterio
4	Concibe la ecología desde una visión holística, conoce sus fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos.
3	Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos, más prácticas conservacionistas, y maneja los cultivos en base a ellos.
2	Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado, difícil adopción de tecnologías nuevas.
1	No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, bajo nivel de adopción de

técnicas productivas.
Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva contra el medio por causa de este desconocimiento.

Para este caso se consideró de mayor peso a los indicadores de satisfacción de necesidades básicas. La fórmula a emplear sería la siguiente:

$$\text{Indicador Social (IS)} = \frac{2((A1 + A2 + A3)/3)) + B + C}{4}$$

Como se puede observar, todas las variables recibieron valores dentro de una misma escala que va desde 0 (menos sustentable) hasta 4 (más sustentable). Esta estandarización homogeneiza los resultados y favorece su interpretación.

b) Evaluación de los indicadores de sustentabilidad

- **Evaluación de los indicadores de sustentabilidad económica (IK)**

En la tabla 21, se observa que los indicadores de sustentabilidad económica de las fincas ganaderas alcanzó un indicador de sustentabilidad (IK) de 2.08, por lo tanto es considerado como indicadores medianamente sustentable dentro de las fincas ganaderas.

Estos resultados se explican por diversos factores, tales como: una mayor productividad en leche/día que venden los productores ganaderos ya que permiten un mayor ingreso neto mensual. La diversidad si bien es muy diferente en el sistema ya que no tienen otros productos más para comercializar es por ello que dependen de la gran mayoría de insumos externos; como semillas, plántulas, agroquímicos, contratación de mano de obra, entre otros.

Tabla 21. *Evaluación de los indicadores de sustentabilidad económica de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.*

Indicador Económico	Rentabilidad de la finca (A)			INM (B)	Riesgo Económico (C)			IK
	Superficie de producción	Productividad	Rent. de la finca	Ingreso neto mensual	Diversidad para la venta	Depend. de insumos externos	Riesgo Econ.	INDICADOR ECONÓMICO
Sistema de producción ganadera	(A1)	(A2)	$(A1+A2)/2$	(B)	(C1)	(C2)	$(C1+C2)/2$	$(2A+B+C)/4$
	2.44	2.27	2.36	1.96	0.28	3.07	1.67	2.08**

IK= Indicador general económico. ** Sustentable, por tener valor > 2.

En el gráfico tipo ameba, permiten visualizar gráficamente las deficiencias dentro de un sistema. En este caso, la Figura 18 muestra que, la ganadería tiene que mejorar en la diversidad para la venta, ya que solo tienen un solo producto para comercializar, porque en el distrito de Molinopampa solo se dedican a la ganadería y no a otras actividades donde puedan percibir otros ingresos económicos, lo que hace que solo comercialicen pocos productos, como la producción de leche/día, vendiendo el litro de leche a S/. 1.00. Y esto conduce a que los pobladores dependan de la gran mayoría de productos externos para solventar sus necesidades básicas diarias.

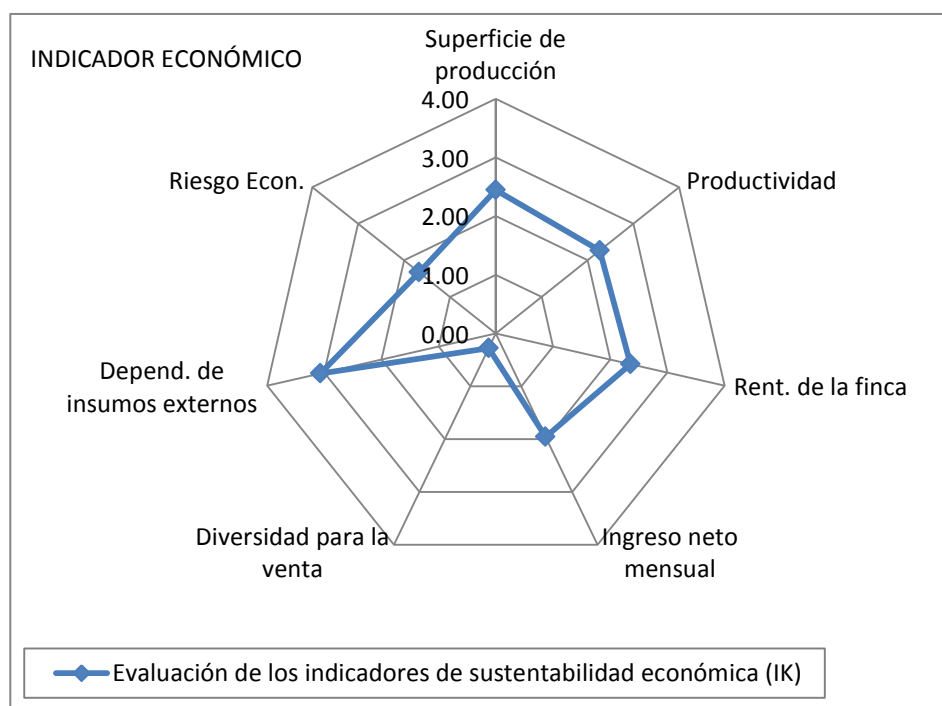


Figura 18. Comparativo de los componentes del Indicador Económico (IK) en las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa.

- **Evaluación de los indicadores de sustentabilidad social (IS)**

En la tabla 22, se observa que los indicadores de sustentabilidad social de las fincas ganaderas alcanzó un indicador de sustentabilidad (IS) de 1.67, lo que es considerado poco sustentable. Estos resultados se explican por diversos factores como una menor integración social y menor acceso a la salud.

El conocimiento tecnológico alcanzó el valor más alto de todos los indicadores (2.78), lo que se debería al alto nivel de organización, participación y capacitación de los productores ganaderos, favorecidos por la asistencia técnica de las cooperativas, empresas privadas y municipios. En cuanto a la integración social se ve algo diferente debido a que no hay una buena relación con otros miembros de la comunidad, el nivel de participación en las organizaciones de su ámbito son bajas y no hay actitud de liderazgo dentro de ellos mismos.

Tabla 22. *Evaluación de los indicadores de sustentabilidad social de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.*

Indicador Social	Satisfacción de las necesidades básicas (A)				Int. Soc. (B)	C= Conocimiento	IS
	Acceso a la educación	Acceso a salud	Servicios básicos de la vivienda	Satisfacción necesidades básicas	Integración social	Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica	INDICADOR SOCIAL
Sistema de producción ganadera	(A1)	(A2)	(A3)	$(A1+A2+A3)/3$	B	C	$(2A+B+C)/3$
	1.51	1.04	2.47	1.67	0.62	2.78	1.67*

IS= Indicador general social. * No sustentable, por tener valor < 2.

La Figura 19 tipo ameba muestra que la brecha más grande se produjo en el indicador integración social de la dimensión social (de 1.67), porque en el Perú, entre los productores existe un tradicional sentido de organización con diferentes fines, sean de mejoramiento de capacidades productivas o de condiciones de vida como saneamiento básico, electrificación y transitabilidad. Se observa que tienen un alto nivel de conocimiento tecnológico y conciencia ecológica, esto se debe a que existen instituciones que brindan charlas de concientización dirigido la población

en general sobre la gran importancia que tienen los recursos naturales en su distrito.

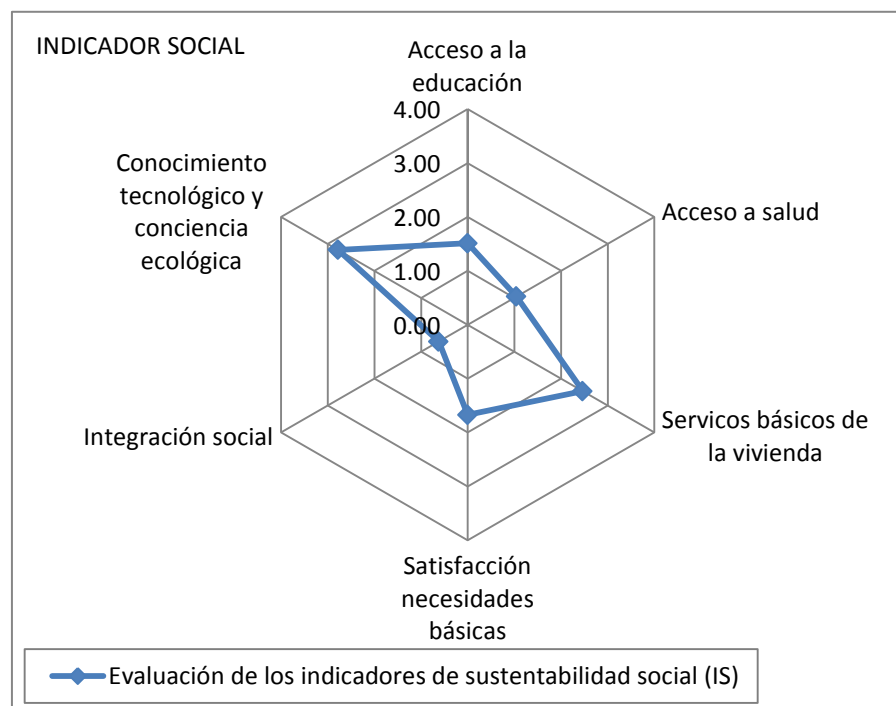


Figura 19. Comparativo de los componentes del Indicador Social (IS) en las fincas ganaderas de Molinopampa

- **Evaluación de los indicadores de sustentabilidad ambiental (IA)**

En la tabla 23, se observa que los indicadores de sustentabilidad ambiental de las fincas ganaderas alcanzó un indicador de sustentabilidad (IA) de 3.09, donde es considerado como un sistema potencialmente sostenible. Estos resultados se deben a que si bien la mayoría de componentes de la conservación de la vida del suelo, riesgo de erosión y manejo de la biodiversidad, alcanzan valores mayores a 2.

Este resultado se explican por diversos factores como, un mayor periodo de ocupación de potreros puesto que tiene el valor más alto (3.62) esto indica que los productores ganaderos dejan un tiempo determinado para que la planta reinicie su crecimiento en el periodo de descanso; en cuanto a la protección y conservación de fuentes de agua se ve la presencia de bosque protector en las quebradas y humedales dentro de las fincas, esto debido a que los propietarios de cada predio realizan plantaciones forestales en las riveras de las fuentes de agua.

Tabla 23. *Evaluación de los indicadores de sustentabilidad ambiental de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.*

Indicador Ambiental	Conservación de la vida del suelo (A)			Riesgo de erosión (B)			Prot. y conser. de fuentes de agua (C)	IA
	Per. Ocupación de potreros	Conservación del suelo	Conser. De la vida del suelo	Erosión	Cobertura vegetal	Riesgo de erosión (B)	Prot. y conser. de fuentes de agua (C)	INDICADOR AMBIENTAL
Sistema de producción ganadera	(A1)	(A2)	(A1+A2)/2	(B1)	(B2)	(B1+B2)/2	C	(A+B+C)/3
	3.62	3.52	3.57	1.18	3.30	2.24	3.46	3.09**

IS= Indicador general ambiental. ** Sustentable, por tener valor > 2.

La figura 20 muestra que, mantiene alto riesgo de erosión, pero puede ser mitigado mediante el incremento de cobertura y conservación de suelos.

Se muestra que los productores tienen gran interés en la protección del recurso hídrico ya que éste lo utiliza como la fuente primordial para bebida de sus animales, por lo que realizan plantación de especies arbóreas alrededor de las fuentes de agua para conservar el recurso hídrico y por lo tanto aportan calidad al mismo.

En las fincas ganaderas se observa que ejecutan gran cantidad de prácticas mecánicas de conservación del suelo como plantación de cercos vivos, terrazas de formación lenta, zanjas de infiltración, entre otros; es por ello que aquellos productores ganaderos que realizan plantaciones son los que cuentan con mayor área reforestada, teniendo en cuenta que siempre las plantaciones son instaladas en el borde de los potreros lo que esto constituye un arreglo (cercos vivos) más comunes dentro de los predios ganaderos utilizados para división de los potreros, para la conservación del suelo, para delimitar linderos entre beneficiarios o predios, también para la protección de fuentes de agua y sombra del ganado; es decir los productores ganaderos realizan actividades de plantación pero indirectamente están instalando un sistema sustentable, detalles que son muy visibles dentro de las fincas ganaderas.

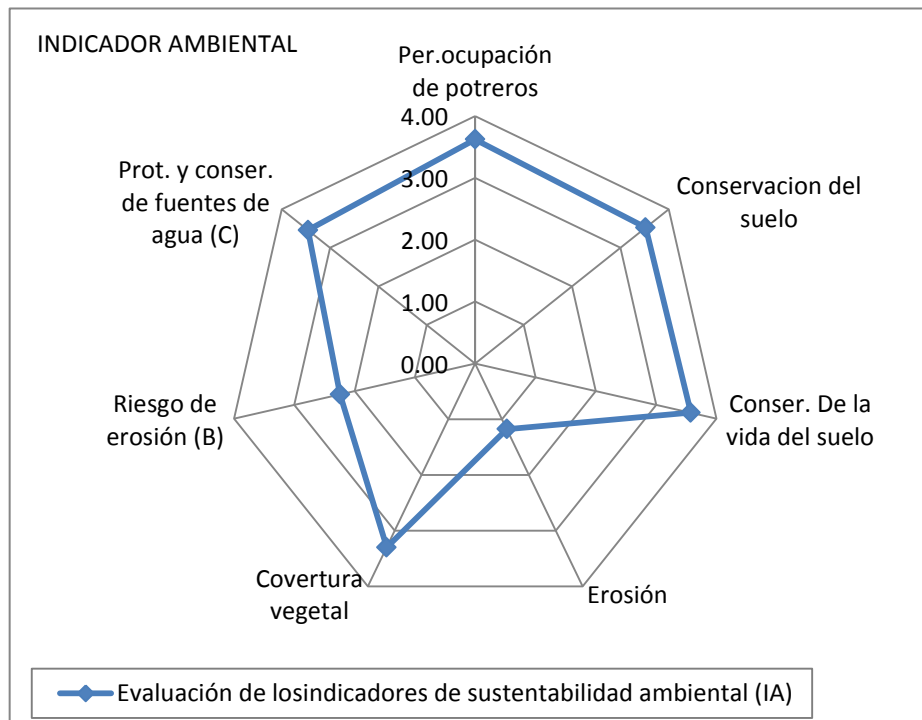


Figura 20. Comparativo de los componentes del Indicador Ambiental (IA) en las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa

- **Sustentabilidad general de las fincas ganaderas**

En la tabla 24, se muestra que los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa, les permite tener un indicador ambiental (IA) de 3.09 que indica sustentabilidad; pero los indicadores económico (IK) y social (IS) son bajos, con 2.08 y 1.67, respectivamente, porque se considera que 2 es el valor mínimo que indica sustentabilidad débil y 4 es el máximo valor que indica una sustentabilidad fuerte.

Tabla 24. *Resumen de evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa.*

DIMENSIONES	INDICADORES	Fincas ganaderas Valor promedio
ECONÓMICA	Rentabilidad de la finca	2.36
	Ingreso neto mensual	1.96
	Riesgo económico	1.67
	INDICADOR ECONÓMICO	2.08
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	3.57
	Riesgo de erosión	2.24
	Protección y conservación de fuentes de agua	3.46
	INDICADOR AMBIENTAL	3.09
SOCIAL	Satisfacción de las necesidades básicas	1.67
	Integración social	0.62
	Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica	2.78
	INDICADOR SOCIAL	1.67
INDICE DE SUSTENTABILIDAD GENERAL= (IK+IA+IS)/3		2.28

Si bien, los resultados muestran que la utilización de técnicas agroecológicas ayuda a mejorar la sustentabilidad dentro de un sistema productivo, en nuestro caso, dentro de las fincas ganaderas, que pasó a tener un valor promedio de 2.28.

Es importante destacar que para ser considerado sustentable las fincas deben haber obtenido valores mayores a 2 en todos los indicadores.

En la figura 21, se observa que los indicadores social y económico no alcanzan sustentabilidad. El indicador social se encuentra en un punto crítico, muy cerca al límite inferior, lo que pone en riesgo la sustentabilidad general y la continuidad del manejo de la ganadería por parte del productor pecuario.

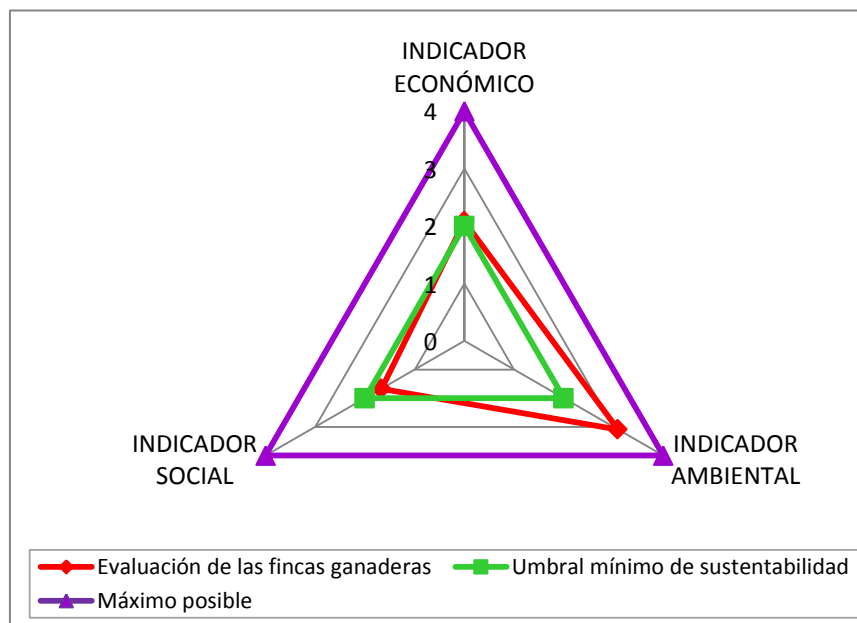


Figura 21. Indicador ambiental (IA), económico (IK) y social (IS) alcanzado por las fincas ganaderas del distrito de Molinopampa

Los indicadores de la dimensión ambiental resultó ser más sustentable que los indicadores de la dimensión social y económica. Sin embargo, en general se han aplicado prácticas que tienden hacia la sustentabilidad en el sistema de producción, pero la sustentabilidad de las fincas ganaderas estudiadas puede estar en riesgo por la escasez y alto costo de la mano de obra debido a la demanda de obreros para la construcción de obras civiles por los gobiernos locales, migración a las ciudades, encarecimiento de los insumos básicos y baja integración social.

Algunas de las ventajas estratégicas que el distrito de Molinopampa tiene para incrementar el desarrollo de los sistemas ecológicos son: presencia de suelos y aguas limpios con uso reducido de los insumos externos, presencia de cobertura boscosa, microclimas muy favorables para el desarrollo de la ganadería así como la permanencia en el uso de las tecnologías y hábitos tradicionales, como parte de la herencia cultural y productiva.

VI. DISCUSIÓN

Existen pocos trabajos relacionados con la evaluación de indicadores de sustentabilidad en fincas ganaderas. Se analizaron la sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia - Colombia de Arias & Camargo (2007) y de Márquez (2015), al caracterizar y evaluar la sustentabilidad en pequeños productores ganaderos en la Convención-Cusco-Perú. Estas publicaciones utilizan similares metodologías a la utilizada en ésta investigación. En éste documento se emplea el análisis multicriterio a través de indicadores de sustentabilidad. Ésta técnica es un instrumento apropiado para el análisis de la sustentabilidad de fincas, en especial en la ganadería (Gómez, 1996, Sarandón *et al.*, 2006, Abbona *et al.*, 2007).

Los ingresos económicos es un factor importante para el desarrollo sustentable dentro de un sistema agrícola, en ésta investigación se encontró que el 41% de los productores ganaderos tienen ingresos económicos mayores a S/.1000; esto se explica debido a que cuanto mayor sea el recurso económico, el productor ganadero tiende a optimizar su calidad de vida, mejorando sus servicios básicos, mayor posibilidades a la compra de insumos y pago de mano de obra, además de ello tienen más posibilidades de compra de ganado con mejores características genéticas y esto exigen mayor calidad y cantidad de pastos por lo que está en la obligación de hacer mejoras en su sistema de producción. Es preciso mencionar que con la conservación y protección de cobertura vegetal y de las fuentes de agua se tienen beneficios económicos como mejora en los indicadores de calidad del suelo y que esto repercute en el rendimiento de pastos, incremento en la producción lechera e ingresos económicos para los productores ganaderos.

La misma metodología ha sido aplicada para evaluar la sustentabilidad en pequeños productores ganaderos en la Convención-Cusco-Perú (Márquez, 2015), en donde determinó que el sistema alcanzó un índice de sustentabilidad económico (IK) de (1.61), donde fue considerado un sistema poco sustentable; debido a que el indicador dependencia de insumos externos alcanzó el valor más alto que todos los indicadores con (3.66), lo que se debe a la alta necesidad de insumos externos para cubrir los costos de producción del sistema agrícola.

Por su parte Arias & Camargo (2007), al realizar un análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia Quindío, Colombia, utilizaron el marco para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad MESMIS. Evaluaron los indicadores de sustentabilidad utilizando una escala de 0 – 5 para cada indicador por finca, en donde determinó que la dimensión económica presentó una valoración cualitativa medianamente sostenible de 2.44. En el presente estudio los indicadores de sustentabilidad económica de las fincas ganaderas alcanzaron un indicador de sustentabilidad (IK) de 2.08, por lo que también se considera como indicadores medianamente sostenibles, debido a que la diversidad si bien es muy diferente en el sistema ya que los productores ganaderos no tienen otros productos más para comercializar es por ello que dependen de la gran mayoría de otros insumos externos para solventarse; como semillas, plántulas, agroquímicos, contratación de mano de obra, entre otros.

Al evaluar la sustentabilidad en pequeños productores ganaderos, muestra que el sistema alcanzó un índice de sustentabilidad ambiental (IA) de (3.12), considerado como un sistema poco sustentable; pues se debe a que la mayoría de componentes de la conservación de la vida del suelo, riesgo de erosión y el manejo de la biodiversidad tienen valores mayores a 2 (Márquez, 2015).

En los indicadores de la dimensión ambiental, Arias & Camargo (2007), encontraron en el sistema productivo; que la dimensión biofísica fue valorada como potencialmente sostenible con un valor de 4.0; sus mayores potencialidades se reflejan por la presencia de sistemas silvopastoriles, características de los suelos (contenido de materia orgánica, nitrógeno y bajos niveles de compactación), prácticas de conservación de suelos y porcentaje de área en sistemas silvopastoriles. Y en el presente estudio al evaluar los indicadores de sustentabilidad ambiental de las fincas ganaderas alcanzó un indicador de sustentabilidad (IA) de 3.09, considerado como un sistema potencialmente sostenible; éste resultado se explica por diversos factores como, un mayor periodo de ocupación de potreros puesto que tiene el valor más alto (3.62) esto indica que los productores ganaderos dejan un tiempo determinado para que la planta reinicie su crecimiento en el periodo de descanso; en cuanto a

la protección y conservación de fuentes de agua se ve la presencia de bosque protector en las quebradas y humedales dentro de las fincas, esto debido a que los propietarios de cada predio realizan plantaciones forestales en las riveras de las fuentes de agua.

Y evaluando los indicadores sociales, Arias & Camargo (2007), encontraron; que la dimensión social presenta una valoración cualitativa potencialmente insostenible con un valor de 1.72, pues en el presente estudio los indicadores de sustentabilidad social de las fincas ganaderas alcanzaron un indicador de sustentabilidad (IS) de 1.67, lo que es considerado poco sustentable, esto se explica por diversos factores; donde el indicador de conocimiento tecnológico alcanzó el valor más alto de todos los indicadores (2.78), lo que se debería al alto nivel de talleres y capacitación de los productores ganaderos, favorecidos por la asistencia técnica de las cooperativas, empresas privadas y municipios. En cuanto a la integración social se ve algo diferente debido a que no hay una buena relación con otros miembros de la comunidad, el nivel de participación en las organizaciones de su ámbito son bajas y no hay actitud de liderazgo dentro de ellos mismos. Márquez (2015), muestra que el sistema alcanzó un índice de sustentabilidad social (IS) de (1.47), pues la brecha más grande del sistema se reflejó en el indicador integración social de la dimensión social con un valor de 0.59 y el conocimiento tecnológico que alcanzó el valor más alto de todos los indicadores con 3.28, lo que se debería al alto nivel de organización, participación y capacitación de los productores.

VII. CONCLUSIONES

Las dimensiones de la sustentabilidad propuestos para la evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas fueron: económico, social y ambiental, y en base a estas tres dimensiones se tienen las siguientes conclusiones:

En la dimensión económica, los productores ganaderos tienen ingresos económicos mayores a S/. 1000 mensuales pues su actividad principal es a la producción de leche fresca diaria y luego lo comercializan al precio de S/. 1.00 el litro.

En la dimensión social, muestra que el 61% los hijos de los propietarios de la finca tienen educación superior y todos los hijos menores se encuentran estudiándose, existen puestos de salud equipados y con su respectivo profesional médico donde los pobladores se atienden sin ninguna inconveniencia ya que cuentan con su SIS.

En la dimensión ambiental, los productores ganaderos vienen ejecutando prácticas de conservación del suelo como plantación de cercos vivos, terrazas de formación lenta, zanjas de infiltración etc., realizan plantación de especies arbóreas como pino, aliso y eucalipto lo que contribuye a la protección de las fuentes de agua.

Los indicadores económicos y ambientales alcanzaron un nivel de sustentabilidad medianamente y potencialmente sostenibles por tener valores mayores a 2; con valores de 2.08 y 3.09 respectivamente, y los indicadores sociales obtuvieron un valor de 1.67 considerado indicadores potencialmente insostenibles.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar la metodología propuesta por Sarandón & Flores (2009), utilizado en el presente trabajo, ya que consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de un conjunto de indicadores adecuados para evaluar los puntos críticos de la sustentabilidad de los agroecosistemas, tratando que sea sencilla, de bajo costo y que permita evaluar aquellos aspectos que comprometen el logro de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas.
- Para medir la sustentabilidad de los sistemas de producción, se debe construir un indicador específico, que esté compuesto por otros indicadores simples, que se puedan medir en el campo, que satisfagan las expectativas de los investigadores productores y público en general, y que abarquen las tres dimensiones de la sustentabilidad (social, ambiental y económica)
- Los indicadores de sustentabilidad deben ser utilizados con mucha precisión al momento de darles una valoración; porque de ello depende para medir el grado de sustentabilidad en un sistema agrícola.
- Se recomienda que los resultados obtenidos en esta investigación, sean tomadas en cuenta por las autoridades locales y regionales como un documento de gestión para diseñar políticas públicas, teniendo en cuenta los factores que influyen en la sustentabilidad del sistema agrícola, así como planificar habilidades para poder difundir estrategias en el manejo de una ganadería sostenible dentro del distrito y sirvan éstas actividades para la obtención de beneficios tanto económicos, sociales y ambientales.
- A los estudiantes de la UNTRM desarrollar éste mismo trabajo de investigación en otras Microcuencas ganaderas de la región Amazonas, para conocer más acerca del grado de sustentabilidad que presentan estos lugares.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbona, E. A., Aistier, M., Marasas, M. E. & Sarandón, S. J. (2007). *Evaluación de la sostenibilidad ecológica de la gestión tradicional en diferentes sistemas de viñedos en Berisso, Argentina*. Agricultura, Ecosistemas y Medio Ambiente.
- Achkar, M. (2005). *Comisión Sectorial de Educación Permanente*. DIRAC, Facultad de Ciencias. Montevideo. 104pp.
- Arias, L. M., & Camargo, J. C. (2007). *Análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia (Quindío-Colombia), Cuenca del Río La Vieja*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Forestal. Grupo de Investigación Gestión en Agroecosistemas Tropicales Andinos (GATA), Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales, Pereira, Colombia.
- Astier, M. & López, R. S. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa (ed.), México. Tomado de [https://www.researchgate.net/publication/31712300.Sustentabilidad y manejo de recursos naturales el marco de evaluación MESMIS](https://www.researchgate.net/publication/31712300.Sustentabilidad_y_manejo_de_recursos_naturales_el_marco_de_evaluación_MESMIS). (06 de abril del 2018)
- Bejarano Avila A., (1998). *Un Marco Institucional para la gestión del medio ambiente y para la sostenibilidad agrícola en agricultura, medio ambiente y pobreza rural en América Latina*. IFPRI-BID, Washington DC.
- Cannock, G., Andrade, R., & Deustua, J., (2016). *Evaluación de Diseño y Ejecución de Presupuesto de: Programa de Compensaciones para la Competitividad*. Lima: AGROIDEAS.
- Codegalac. (2007). *Reunión del grupo de trabajo sobre ganadería sustentable en los países del conosur*. FAO/RLC. Recuperado el 12 de diciembre de 2007. 13 pp.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas. (1987). *Comisión Brundtland*. Recuperado el 23 de febrero del 2018. <http://www.oarsoaldea.net/agenda21/>.
- Duarte, N., (2005). *Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (Coffea arabica) en la microcuenca del Río Sesesmiles*,

- Copán, Honduras. Tesis de para obtener el grado de Maestría. Escuela de Postgrado. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica. 140 pp.
- Earles, R. (2002). *Resumen de ATTRA (Transferencia apropiada de tecnología para áreas rurales)*. Una introducción de agricultura sustentable. Recuperado el 08 de agosto del 2017: <http://www.attra.ncat.org>.
- Estrada, R. (1995). *Incidencia de las políticas económicas en la conservación de los recursos naturales de la zona andina*. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN). Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Quito, Ecuador
- Fanatico, Lafuente, B., Medrano, P., Méndez, A., Orueta, R., & Pedrón, E. (1999). *Producción sustentable de carne de res. Guía de producción ganadera*. ATTRA (Transferencia apropiada de tecnología para zonas rurales).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). (2009). *Perspectivas de cosechas y situación alimentaria*. Roma, IT. N.o 2. Abril.
- Gliessman, S., R. (2001). *Procesos ecológicos en agricultura sustentable*. Agroecología: Segunda edición. Editorial Universidade/ UFRGS. Porto Alegre, Brasil.
- Gómez, A. (1996). *Medición de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas a nivel de finca*. Métodos para evaluar la calidad del suelo, publicación especial SSSA. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, EE. UU.
- Gómez, J. & Arriaza, M. (2011). *Evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones de olivar en Andalucía*. Analistas Económicos de Andalucía. UNICAJA. Andalucía. España.
- Gonzalez, S. C. (1985). *Evaluación de la Eficiencia Reproductiva en Hatos Bovinos: Parámetros, Índices y Metas*. IV Congreso Venezolano de Zootecnia. Universidad de Zulia. 10 p.
- Goodland, R. (2002). *Sostenibilidad: humana, social, económica y ambiental*. Enciclopedia del Cambio Ambiental Global, 3 p.

- Gudynas, E. (2003). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible en América Latina*. Uruguay
- INEI. (2007). XI Censo de Población y VI de Vivienda.
- INEI. (2009). Nuevo mapa de pobreza.
- INEI. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario.
- Janet, B., Moreno, M., Ruiz, R., & García, F., (2009). Factores que limitan la sostenibilidad en fincas ganaderas del Municipio Cotorro. *Ciencia y Tecnología Ganader*. Edit. Barcelona - 2010. Pag. 73-79.
- Julca, M., A. & Márquez, F., R., (2015). *Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba. Cuzco. Perú*. Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL. Lima - Perú.
- Kaufmann, R. H., Cleveland, C.J. (1995). *Medición de la sostenibilidad: enfoque necesario e interdisciplinario de un concepto interdisciplinario*. Economía Ecológica.
- Kuik, J. & Gilbert, J. (2009). *"Indicadores de desarrollo sostenible"*. En: van der BERGH, J.C.J.M. (ed.) Manual de economía ambiental y de recursos. Edward Elgar, Cheltenham (Reino Unido), págs. 722-730.
- Lambin, E. F. & Geist, H. J. (2001). *Cambio global del uso de la tierra y la cobertura de la tierra: ¿qué hemos aprendido hasta ahora?* Global Change Newsletter, 46: 27-30.
- Machado, M., Nicholis, C., Márquez, S., Turbay, S. (2015). *Caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce, Colombia, con un enfoque agroecológico*. IDEISA.
- Márquez, F. R. (2015). *Caracterizar y evaluar la sustentabilidad de pequeños productores ganaderos en la convención cusco*. Tesis para obtener el grado de Doctoris Philosophiae en agricultura sustentable, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

- Masera, O., Astier, M., & Ridura, S. (2000). *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa, GIRA, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Merma, I. & Julca, A. (2012). *Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú*. Ecología Aplicada. Lima.
- MINAGRI. (2016). Sistema de Estadística e Información Agraria. Lima.
- Murgueitio, E. (2003). *Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución*; Recuperado en línea: <http://www.cipav.org.co/> (Consulta: 6 de Marzo de 2017).
- Murillo, L. Noriega, S., & López, G. (2004). *Un acercamiento integrado para determinar la sostenibilidad de granjas lecheras de Costa Rica: Desarrollo de una matriz de indicadores*. Posgrado Regional en Ciencias Veterinarias Tropicales, Programa en Producción Animal Sostenible. Heredia, Costa Rica. En línea <http://www.cipav.org.co/> (Recuperado: 23 de Noviembre de 2017).
- Noguera - ASOCIACION DE DESARROLLO RURAL COOP. V. (2003). *Aproximación a un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad para la Ganadería Ovina en la Provincia de Castellón*. Caudiel (Castellón). En línea <http://www.criecv.org/pdf> (Consulta: 12 de Abril de 2018).
- Oliva, S., M., (2016). *"Influencia de factores socioeconómicos y ambientales sobre la adopción de tecnologías silvopastoriles por productores ganaderos, distrito de Molinopampa"*. Tesis para optar el grado de Mgister Scientiae en Innovación Agraria para el desarrollo rural, Lima, Perú
- Passel, S., Nevens, F., Mathijs, E. & Van Huylenbroeck, G. (2007). *Medición de la sostenibilidad de la granja y explicación de las diferencias en la eficiencia sostenible*. Economía Ecológica. Recuperado: el 14 de abril del 2018. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800906002977>.
- Reed, D. (1996). *Ajuste estructural, ambiente y desarrollo sostenible*. Edit. Cendes. Caracas. 41-235 pp.

- Reyner, K. (2008). *La ganadería en el Perú*. Recuperado el 08 de diciembre de 2017. <http://www.monografias.com/trabajos59/la-ganaderia/la-ganaderia.shtml>.
- Sarandón, S.J. (2002). *El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas*. En *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable* (Sarandón SJ, ed.). Ediciones Científicas Americanas, Capítulo 20.
- Sarandón, S., & Flores, C. (2009). *Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica*. *Agroecología*. Capítulo 4: 19-28.
- Sarandón, S., Zuluaga, S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., Negrete, E. (2006). *Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores*. *Agroecología*. Capítulo (1):19-28.
- Scheaffer, R. L., Mendenhall, W. & Ott, L. (1987). *Elementos de muestreo*. Grupo editorial Iberoamérica: México.
- Schuschny, A. & Soto, H. (2009). *Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile. Cap.2-4.
- Smyth, A. & Dumansky, J. (1995). *Un marco para evaluar el manejo sostenible de la tierra*. *Canadian Journal of Soil Science* .
- Solow. (1992). *La sustentabilidad como contexto productivo*. Córdoba, Argentina. INTA. Oficina Técnica Canals.
- Sotillos, J. (1996). *Análisis de los istemas productivos ganaderos*. Clasificación de los sistemas productivos (pág. 3). España: Uniersidad de Córdoba.
- Tommasino, H., Marzaroli, J. & Bruno, A. (2008). *Manual de evaluación de sistemas lecheros familiares a través de indicadores de sustentabilidad*. MGAP. 110p. Recuperado: 10 de abril del 2017. Disponible en: <http://www.cebra.com.uy/presponsable/adjuntos/2009/01/manual-sist-lecheros-web.pdf>.

- Turner, B., Skole, D.; Sanderson, S.; Fisher, G.; Fresco, L. & Leemans, R. (1995). *Cambio en el uso del suelo y la cobertura del suelo: plan de ciencia / investigación*. Estocolmo: Congreso Internacional de Uniones Científicas - Consejo Internacional de Ciencia.
- Wilson, C. & Tisdell, C. (2001). *Por qué los agricultores continúan usando pesticidas a pesar de los costos ambientales, de salud y de sostenibilidad*. Manual de Economía Ecológica.
- Yunlong, C. & Smit, B. (1994). *Sostenibilidad en la agricultura: una revisión general*. Agricultura, Ecosistemas y Medio Ambiente. Edit. Mexico.

X. ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta aplicada a los productores ganaderos seleccionados:

ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA



TÍTULO TESIS:

“EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS GANADERAS EN EL DISTRITO DE MOLINOPAMPA”

I. INFORMACIÓN DE LA UBICACIÓN Y DEL PROPIETARIO DE LA FINCA

1.1. Nombre del propietario: _____ Fecha: _____

1.2. Lugar: _____

II. ASPECTO SOCIAL

1.1. Grado de Instrucción

- a) Analfabeto
- b) Inicial
- c) Primaria Completa
- d) Primaria Incompleta
- e) Secundaria Completa
- f) Secundaria Incompleta
- g) Superior universitaria/ Técnico

1.2. Si hay niños en sus familia, éstos van a la:

- a) Primaria
- b) Secundaria
- c) Superior

1.3. ¿Cuál es su lugar de procedencia?

- a) Nativo del lugar
- b) De otros distritos de la provincia
- c) De otras provincias de la región
- d) Otras regiones _____

1.4. ¿Ha recibido usted alguna capacitación con relación al manejo de la ganadería?

- a) Si
- b) No

1.5. ¿Quién se dedica mayormente a la actividad pecuaria?

- a) El jefe de familia
- b) La esposa
- c) Jefe de familia y esposa
- d) Los hijos
- e) Otros _____

1.6. ¿Qué instituciones brinda mayores servicios de capacitación en su distrito?

- a) Gobierno Regional y/o distrital
- b) UNTRM
- c) SENASA
- d) Asociación de productores de Molinopampa
- e) Empresas privadas
- f) Otras _____

1.7. ¿En el último año, cuantas reuniones de capacitación ha asistido?

- a) Ninguno
- b) Una reunión
- c) Dos reuniones
- d) 3 reuniones
- e) Más de 3 reuniones

1.8. ¿Participa frecuentemente a reuniones/ actividades a favor de su comunidad?

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Pocas veces
- d) Casi nunca
- e) Nunca

1.9. ¿Pertenece a una asociación de productores ganaderos?

- a) Si
- b) No

1.10. ¿Cuenta con un Puesto de salud cercano?

- a) Si
- b) No

- 1.11. El agua para consumo humano proviene de:
- Rio
 - Caño/entubada
 - Cisterna
 - Pozo
- 1.12. ¿Cuenta con servicio de energía eléctrica?
- Si
 - No
- 1.13. ¿Cuenta con servicio de telefonía?
- Si
 - No
- 1.14. ¿Cuenta con servicio de gas?
- Si
 - No

III. ASPECTO ECONÓMICO

- 3.1. ¿Cuánto es el área de terreno que dedica para la crianza de ganado vacuno aprox?
- Mayor a 25 ha.
 - De 10 a 15 ha.
 - De 5 a 10 ha.
 - De 2 a 5 ha.
 - Menos de 2 ha.
- 3.2. ¿Cuál es la condición de propiedad de sus tierras?
- Título de propiedad
 - Certificado de posesión
 - Arriendo
 - A la partida
 - Otros _____
- 3.3. ¿Cuál es la raza de ganado vacuno que predomina en su crianza?
- Brown Swiss
 - Holstein
 - Brown Swiss y Holstein
 - Jersey
 - Criollo
- 3.4. ¿Cuántas cabezas de ganado vacuno posee?
- Mayor a 30 cabezas
 - De 20 a 30 cabezas
 - De 10 a 20 cabezas
 - De 5 a 10 cabezas
 - Menor de 5 cabezas
- 3.5. ¿De qué forma es el pastoreo de su ganado vacuno?
- Pastoreo libre
 - Pastoreo en semi libertad
 - Estabulación

- 3.6. ¿Cuáles son las principales actividades que le generan ingresos?
- Ganadería
 - Agricultura
 - Ganadería y agricultura
 - Comercio
 - Otros _____
- 3.7. ¿Cuál es la actividad ganadera principal?
- Carne
 - Leche
 - Engorde y comercializar
 - Otros. _____
- 3.8. ¿Cuántos litros de leche produce por día?
- Mayor a 20 litros
 - De 15 a 20 litros
 - De 10 a 15 litros
 - De 5 a 10 litros
 - Menos de 5 litros
- 3.9. ¿A qué precio vende el litro de leche?
- _____
- 3.10. ¿Quién compra su producción de leche?
- Asociaciones de productores
 - Intermediarios
 - Ninguno
 - Otros _____
- 3.11. De sus ingresos totales, ¿Cuánto le aporta la ganadería al mes aprox?
- + de 4000 soles
 - 3000 a 4000 soles
 - 2000 a 3000 soles
 - 1000 a 2000 soles
 - Menos de 100 soles
- 3.12. Depende de insumos externos para satisfacer sus necesidades?
- Si
 - No

IV. ASPECTO ECOLÓGICO

ÁREAS DEL PREDIO	Propias (Has)
Extensión total	
Área en pastos	
Área en bosques plantado natural	
Área de uso agrícola	
Otras áreas	

- 4.2. ¿En su predio realiza algunas prácticas de conservación de suelo?
- Si
 - No
- 4.3. ¿Utiliza fertilizante para abonar el suelo?
- Si
 - No

4.4. ¿Qué técnicas realiza para conservar el suelo?

- a) Terrazas
- b) Barreras vivas y muertas
- c) Surcos
- d) Otros: _____

4.5. ¿Qué especies de plantas tienes en su finca?

- a) Frutales
- b) Leguminosas
- c) Exóticas (eucalipto, pino, ciprés)
- d) Nativas (molle, sauce, nogal, guarango)

4.6. ¿conserva áreas boscosas nativas dentro de su predio?

- a) Sí
- b) No

4.7. ¿Cuánta área de cobertura vegetal tiene conservada?

- a) mayor de 2 ha
- b) de 1.0 a 2.0 ha;
- c) de 0.5 a 1.0 ha;
- d) de 0.1 a 0.5 ha;
- e) No tiene ningún área de conservación.

4.8. ¿En los últimos años, ha realizado siembra de árboles en su predio?

- a) Sí
- b) No

4.9. ¿Qué especies ha plantado?

- a) Ninguno
- b) Eucalipto
- c) Aliso y Eucalipto
- d) Pino
- e) Aliso

4.10. ¿Las cercas de su predio son?

- a) Cercas vivas/naturales
- b) Púas
- c) Eléctrica

4.11. ¿En su predio presenta pastos mejorados

- a) Sí
- b) No

4.12. ¿Existe diversos pastizales en su predio?

- a) Sí
- b) No

4.13. ¿Qué tipo de pastos tiene?

4.14. ¿Realiza rotación de potreros?

- a) Sí
- b) No

4.15. ¿Con qué frecuencia realiza rotación de potrero?

4.16. ¿Trabaja el suelo a favor de la pendiente?

- a) Sí
- b) No

4.17. ¿Cuál es la fuente de agua para bebida de sus animales?

- a) Río
- b) Quebrada
- c) Pozo natural
- d) Bebederos
- e) Canal de riego
- f) Otros: _____

4.18. ¿La disponibilidad de agua en verano es suficiente para sus vacunos?

- a) Sí
- b) No

4.19. ¿Cómo califica la disponibilidad de agua actualmente en su predio?

- a) Abundante
- b) Suficiente
- c) Escasa
- d) Problemas de disponibilidad

4.20. ¿Cómo califica la calidad del agua actualmente en su predio?

- a) Excelente
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala

4.21. ¿Ha realizado plantación de árboles o arbustos alrededor de la fuente?

- a) Sí
- b) No

4.22. ¿Realiza cerramiento para evitar la entrada de animales a la fuente de agua?

- a) Sí
- b) No

ANEXO 2:

Tabla 25. Lista de indicadores de sustentabilidad identificadas

DIMENSIONES	INDICADORES	Fincas ganaderas
		Valor promedio
ECONÓMICA	Rentabilidad de la finca	2.36
	Ingreso neto mensual	1.96
	Riesgo económico	1.67
	INDICADOR ECONÓMICO	2.08
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	3.57
	Riesgo de erosión	2.24
	Protección y conservación de fuentes de agua	3.46
	INDICADOR AMBIENTAL	3.09
SOCIAL	Acceso a las necesidades básicas	1.67
	Integración social	0.62
	Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica	2.78
	INDICADOR SOCIAL	1.67
INDICE DE SUSTENTABILIDAD GENERAL = (IK+IA+IS)/3		2.28

ANEXO 3:

Tabla 26: Lista de productores ganaderos de las fincas evaluadas.

N°	NOMBRE	ZONA
1	SEGUNDO MAXIMO CALAMPA SOPLA	MOLINOPAMPA
2	VERONICA RAMOS GONGORA	MOLINOPAMPA
3	EDGAR ROJAS GOMEZ	MOLINOPAMPA
4	MAXIMO GOMEZ CALAMPA	HUASCAZALA
5	FERNANDO LAPIZ ZA VALETA	HUASCAZALA
6	TEOLITA PINEDO SOPLA	HUASCAZALA
7	EDITH HUAMAN PORTOCARRERO	STA. CRUZ DEL TINGO
8	GREGORIO SANTILLAN VALLE	STA. CRUZ DEL TINGO
9	OCTAVIO HERRRERA ZOPLA	STA. CRUZ DEL TINGO
10	ARIAS HUAMAN RIMACHI	SANTA ROSA
11	VICTORINO HUMAN RIMACHI	SANTA ROSA
12	SOILA SOLPLA CULQUI	SANTA ROSA
13	MARINO SIMPLICIO LOPEZ ROJAS	OCOL
14	WILFREDO SERVAN JARAMILLO	OCOL
15	LOPEZ ROJAS TEODORICA	OCOL
16	MARIA ENIT CALAMPA SANTILLAN	PUMAHERMANA
17	VERONICA BUSTAMANTE AZULA	PUMAHERMANA
18	SEGUNDO FAUSTO CALAMPA SOPLA	PUMAHERMANA
19	EDGAR SOPPLA BACALLA	OCOLITO
20	HERNAN MAS RIMACHI	OCOLITO
21	NELSON SERVAN HUAMAN	OCOLITO
22	AMANDO ENCINA CHAVEZ	ESPADILLA
23	HETOR MAS HUAMAN	ESPADILLA
24	GEREMIAS HUAMAN ROJAS	ESPADILLA
25	EMIGNO CABAÑAS CALAPMA	SAN JOSE
26	REYES SALDAÑA VALLE	SAN JOSE
27	JUVENAL DIAZ DIAZ	SAN JOSE

ANEXO 4: Calificación de sustentabilidad de todas las fincas evaluadas.

Tabla 27. Calificación de resultados mediante los indicadores de sustentabilidad económico.

Finca	RENT= Rentabilidad de la finca (A)			INM B	RE= Riesgo Económico (C.)			IK (2A+B+C)/4
	(A1)	(A2)	A		(C1)	(C2)	C	
1	2	3	2.5	2	0	3	1.5	2.13
2	3	4	3.5	2	0	2	1.0	2.38
3	2	2	2.0	1	1	4	2.5	1.88
4	2	3	2.5	2	0	4	2.0	2.5
5	3	2	2.5	2	1	3	2.0	3.00
6	2	3	2.5	3	0	4	2.0	2.63
7	4	2	3.0	2	0	2	1.0	2.25
8	2	1	1.5	3	1	3	2.0	1.88
9	1	3	2.0	1	0	2	1.0	2.00
10	3	2	2.5	2	0	4	2.0	2.00
11	2	1	1.5	2	0	3	1.5	1.88
12	2	2	2.0	1	1	3	2.0	1.88
13	4	3	3.5	2	0	4	2.0	2.75
14	1	2	1.5	3	0	2	1.0	1.88
15	4	3	3.5	1	0	3	1.5	2.5
16	1	3	2.0	2	1	4	2.5	2.13
17	3	2	2.5	1	0	2	1.0	1.88
18	2	2	2.0	3	0	4	2.0	2.5
19	2	3	2.5	2	0	2	1.0	2.00
20	3	1	2.0	1	0	4	2.0	2.00
21	4	2	3.0	2	1	3	2.0	2.5
22	2	2	2.0	3	0	2	1.0	1.88
23	1	1	1.0	1	0	3	1.5	1.25
24	2	3	2.5	3	0	3	1.5	2.63
25	3	2	2.5	2	1	4	2.5	2.25
26	2	2	2.0	3	0	2	1.0	2.25
27	4	3	3.5	1	1	4	2.5	2.63
Prom.	2.44	2.27	2.36	1.96	0.28	3.07	1.67	2.08
Superficie de producción	A1		(4): Más de 15 ha; (3): 10 a 15 ha; (2): 5 a 10 ha; (1): 2 a 5 ha; (0): < de 2 ha.					
Productividad	A2		(4) Mayor a 20 lt; (3) de 15 a 20 lt; (2) de 10 a 15 lt; (1) de 5 a 10 lt; (0) Menos de 5 lt.					
Ingreso neto mensual	B		(4): + de 2000 Soles; (3): 1500 a 2000 Soles; (2): 1000 a 1500 soles; (1): 500 a 1000; (0): < a 500 soles.					
Diversificación para la venta	C1		(4): 6 ó más productos; (3): 5 a 4 productos; (2): 3 productos; (1): 2 productos; (0): 1 producto.					
Dependencia de insumos externos	C2		(4) de 80 a 100% de insumos externos; (3) de 60 a 80% de insumos; (2) de 60 a 40% de insumos externos; (1) de 20 a 40% de insumos externos; (0) de 0 a 20% de insumos externos.					

Tabla 28: Calificación de resultados mediante los indicadores Sociales.

Finca	SNB= Acceso a las necesidades básicas (A)				Soc= Integración social	C= Conocimiento	IK
	(A1)	(A2)	(A3)	A	B	C	(2A+B+C)/4
1	1	1	2	1.33	1	3	1.67
2	2	2	3	2.33	0	3	1.92
3	1	1	2	1.33	0	4	1.67
4	2	2	3	2.33	1	2	1.92
5	0	1	2	1.00	1	2	1.25
6	1	1	3	1.67	1	3	1.83
7	1	2	2	1.67	0	4	1.83
8	2	1	2	1.67	1	2	1.58
9	3	2	2	2.33	1	3	2.17
10	2	1	4	2.33	0	3	1.92
11	1	2	3	2.00	1	3	2.00
12	1	1	2	1.33	1	3	1.67
13	0	1	2	1.00	0	3	1.25
14	1	2	2	1.67	1	4	2.08
15	3	0	3	2.00	1	3	2.00
16	2	1	2	1.67	0	2	1.33
17	1	0	4	1.67	1	2	1.58
18	2	1	2	1.67	0	3	1.58
19	1	0	2	1.00	1	3	1.50
20	0	2	2	1.33	0	2	1.17
21	3	0	3	2.00	1	2	1.75
22	2	1	2	1.67	1	3	1.83
23	1	0	2	1.00	1	2	1.25
24	2	1	3	2.00	1	3	2.00
25	3	1	2	2.00	0	3	1.75
26	2	0	4	2.00	0	2	1.50
27	1	1	2	1.33	1	3	1.67
Prom .	1.51	1.04	2.47	1.67	0.67	2.78	1.67
Acceso a la educación	(A1)	(4): Acceso a la educación superior y/o cursos de capacitación; (3): Acceso escuela secundaria; (2): Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones; (1): Acceso a la escuela primaria; (0): Sin acceso a la educación					
Acceso a salud y cobertura sanitaria	(A2)	(4) menos de 1 km; (3) De 1 a 3 km; (2) De 3 a 5 km; (1) De 5 a 10 km; (0) Mayor a 10 km.					
Servicios básicos de la vivienda	(A3)	(4) Instalación completa de agua potable, electricidad y teléfono cercano; (3) Instalación de agua y electricidad; (2) Instalación de electricidad y agua entubada; (1) Sin instalación de electricidad y agua entubada; (0) Sin electricidad y sin fuente de agua cercana.					

Integración social	B	(4) Muy alta; (3) Alta; (2) Media; (1) Baja; (0) Nula.
Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica	C	(4) Concibe la ecología desde una visión holística, conoce sus fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos; (3) Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos, más prácticas conservacionistas, y maneja los cultivos en base a ellos; (2) Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado, difícil adopción de tecnologías nuevas; (1) No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, bajo nivel de adopción de técnicas productivas; (0) Sin ningún tipo de conciencia ecológica.

Tabla 29: Calificación de resultados mediante los indicadores Ambientales.

INCA	VS= Conservación de la vida del suelo			RE= Riesgo de erosión			PC= Protección y Conservación	IA
	(A1)	(A2)	A	(B1)	(B2)	B	C	$((A+B+C)/3)$
1	4	3	3.50	1	3	2.00	4	3.17
2	4	4	4.00	1	4	2.50	4	3.50
3	3	4	3.50	2	2	2.00	3	2.83
4	3	4	3.50	0	3	1.50	3	2.67
5	4	3	3.50	1	4	2.50	4	3.33
6	4	4	4.00	0	2	1.00	4	3.00
7	3	3	3.00	0	3	1.50	4	2.83
8	4	4	4.00	1	4	2.50	3	3.17
9	4	3	3.50	2	3	2.50	3	3.00
10	3	4	3.50	1	4	2.50	4	3.33
11	4	3	3.50	2	3	2.50	4	3.33
12	3	4	3.50	1	3	2.00	4	3.17
13	4	3	3.50	0	4	2.00	3	2.83
14	4	4	4.00	1	3	2.00	4	3.33
15	4	4	4.00	1	4	2.50	3	3.17
16	3	4	3.50	2	4	3.00	4	3.50
17	4	3	3.50	2	3	2.50	3	3.00
18	4	4	4.00	2	4	3.00	3	3.33
19	3	3	3.00	1	3	2.00	4	3.00
20	4	4	4.00	1	3	2.00	3	3.00
21	4	3	3.50	2	4	3.00	3	3.17
22	3	4	3.50	1	4	2.50	4	3.33
23	4	3	3.50	1	3	2.00	3	2.83
24	3	4	3.50	2	2	2.00	4	3.17
25	4	3	3.50	2	2	2.00	3	2.83
26	3	2	2.50	1	3	2.00	4	2.83
27	4	4	4.00	1	4	2.50	3	3.17
Prom.	3.62	3.52	3.57	1.18	3.30	2.24	3.46	3.09
Periodo de ocupación de potreros	A1		(4) Rota los potreros todos los años. Deja descansar el potrero, realiza limpieza de maleza, incorpora forrajes o abonos verdes; (3): Rota los potreros todo el año. Deja descansar el potrero, realiza limpieza de maleza, no incorpora forrajes o abonos verdes; (2): Rota casi siempre. Deja descansar el potrero, realiza limpieza de malezas, no incorpora forrajes o abonos verdes; (1): Realiza rotaciones eventualmente; (0): No realiza rotaciones.					
Conservación del suelo	A2		(4): Cercas vivas y muertas; (3): Cercas muertas; (2): Curvas de nivel o terrazas; (1): Surcos orientados a la pendiente sin ninguna barrera; (0): Ausencia de prácticas de conservación.					
Erosión	B1		(4): Erosión con formación de terrazas; (3): Erosión con alguna evidencia de formación de terracetos; erosión superficial; (1): Erosión superficial incipiente; (0): Ausencia de erosión.					

Cobertura vegetal	B2	(4):100% de cobertura; (3): 75 a 100 %; (2): 50 a 75 %; (1): 25 a 50 %; (0): < 25 %
Protección y conservación de fuentes de agua	C	(4): Presencia importante de bosque protector; (3): Presencia media- alta de bosque protector; (2): Presencia media de bosque protector; (1): Presencia incipiente de bosque protector; (0): Ausencia de bosque protector.

Tabla 30: Calificación de resultados mediante indicadores generales de sustentabilidad.

Finca	IK	IA	IS	ISGen
1	2.13	3.17	1.67	2.32
2	2.38	3.50	1.92	2.60
3	1.88	2.83	1.67	2.13
4	2.5	2.67	1.92	2.36
5	3.00	3.33	1.25	2.53
6	2.63	3.00	1.83	2.49
7	2.25	2.83	1.83	2.30
8	1.88	3.17	1.58	2.21
9	2.00	3.00	2.17	2.39
10	2.00	3.33	1.92	2.42
11	1.88	3.33	2.00	2.40
12	1.88	3.17	1.67	2.24
13	2.75	2.83	1.25	2.28
14	1.88	3.33	2.08	2.43
15	2.5	3.17	2.00	2.56
16	2.13	3.50	1.33	2.32
17	1.88	3.00	1.58	2.15
18	2.5	3.33	1.58	2.47
19	2.00	3.00	1.50	2.17
20	2.00	3.00	1.17	2.06
21	2.5	3.17	1.75	2.47
22	1.88	3.33	1.83	2.35
23	1.25	2.83	1.25	1.78
24	2.63	3.17	2.00	2.60
25	2.25	2.83	1.75	2.28
26	2.25	2.83	1.50	2.19
27	2.63	3.17	1.67	2.49
Prom.	2.08	3.09	1.67	2.28

ANEXO 5:



Figura 22. Recopilando datos en campo de los productores ganaderos (encuesta).



Figura 23. Fincas ganaderas seleccionadas para la presente investigación.



Figura 24. Evaluando los predios ganaderos.