

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas
en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito La Unión,
Tarma, Junín

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

AUTOR

William Sergio Meniz Ventocilla

ASESORA

Amada Victoria Larco Aguilar

Tarma, Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 005- 2022/UCSS/FIA/DI

Siendo las 04:00 p. m. del día 18 de diciembre de 2021 - Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. Roger Manuel Mestas Valero | presidente |
| 2. Blanca Aurora Arce Barboza | primer miembro |
| 3. José Luis Sosa León | segundo miembro |
| 4. Amada Victoria Larco Aguilar | asesora |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada **Evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas en la comunidad de Chancha, sector de Trígal, distrito La Unión, Tarma, Junín** que presenta el bachiller en Ciencias Ambientales, **William Sergio Meniz Ventocilla** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **BUENA** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare **EXPEDITA** para conferirle el **TÍTULO de INGENIERO AMBIENTAL**.

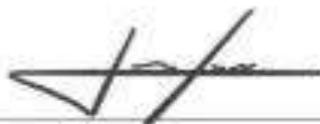
Lima, 18 de diciembre de 2021.



Roger Manuel Mestas Valero
PRESIDENTE



Blanca Aurora Arce Barboza
1° MIEMBRO



José Luis Sosa León
2° MIEMBRO



Amada Victoria Larco Aguilar
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, por bendecirme y ser guía en cada paso de mi vida y desarrollo profesional.

A mis padres: Sergio y Lourdes, por inculcarme valores, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, siendo mi fortaleza más grande para seguir adelante en la vida y mejorar cada día como persona y profesional.

A todas mis hermanas por confiar en mí en lograr este objetivo y ser motivo de superación.

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presente.

A mi familia, por la comprensión, paciencia, apoyo y ánimos brindados.

A mi asesora de tesis Ing. Victoria Larco Aguilar, por el apoyo brindado; por sus conocimientos, tiempo y por su paciencia, que me han ayudado a culminar la tesis. Mi gratitud y reconocimiento a su persona.

Al Ing. Diego Zavala Vicuña quien me brindó su tiempo y apoyo desinteresado durante este proceso de investigación.

A la Ing. Bertha Ruiz Jange por aportar sus conocimientos a la presente investigación.

A cada uno de los agricultores de la comunidad de Chancha por su apoyo en el desarrollo de la investigación. Mi estima y afecto para ellos.

Finalmente, a todos aquellos que contribuyeron a la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice general	v
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	ix
Índice apéndices	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	1
Objetivos.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas especializadas	11
1.2.1. Sistemas agrícolas.....	11
1.2.2. Sustentabilidad.....	15
1.2.3. Indicadores de sustentabilidad	15
1.2.4. Agricultura sustentable	16
1.2.5. Evaluación de sustentabilidad.....	17
1.2.6. Dimensiones de la sustentabilidad	18
1.2.7. Enfoques y metodologías para la evaluación de la sostenibilidad.....	19
1.2.8. El juicio de expertos	21
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	23
2.1. Diseño de la investigación	23
2.2. Lugar y fecha.....	23
2.3. Población y muestra	24
2.4. Técnicas e instrumentos	25
2.5. Descripción de la investigación	26
2.6. Identificación de variables y su mensuración	37
2.7. Análisis estadístico de datos	40

CAPÍTULO III: RESULTADOS	41
3.1. Caracterización de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Distrito de La Unión, Tarma.....	41
3.1.1. Aspectos generales	41
3.1.2. Dimensión ambiental	50
3.1.3. Dimensión económica	68
3.1.4. Dimensión social	74
3.2. Evaluación de los sistemas productivos agrícolas a partir de indicadores ambientales, económicos y sociales	83
3.3. Sustentabilidad de los sistemas agrícolas en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito de La Unión.....	87
3.4. Determinación de los puntos críticos basado en la evaluación ambiental, económico y social	90
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES	95
4.1. Caracterización de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Distrito de La Unión, Tarma.....	95
4.2. Evaluación de los sistemas productivos agrícolas a partir de indicadores ambientales, económicos y sociales	97
a. Dimensión ambiental	97
b. Dimensión económica.....	100
c. Dimensión social.....	101
4.3. Sustentabilidad de los sistemas agrícolas en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito de La Unión.....	104
4.4. Determinación de los puntos críticos basado en la evaluación ambiental, económica y social.....	105
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	107
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	108
Referencias	109
Terminología	120
Apéndices	122

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Clasificación del contenido de Materia Orgánica y nutrientes del suelo según su disponibilidad</i>	14
Tabla 2. <i>Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009)</i>	28
Tabla 3. <i>Valoración cualitativa de los indicadores de sustentabilidad</i>	37
Tabla 4. <i>Variables independientes y dependientes</i>	38
Tabla 5. <i>Género de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha</i>	41
Tabla 6. <i>Edad de los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	42
Tabla 7. <i>Grado de instrucción de los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	43
Tabla 8. <i>Actividad económica principal de los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	44
Tabla 9. <i>Cultivo actual de los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	45
Tabla 10. <i>Área del predio (ha) de los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	46
Tabla 11. <i>Destino del producto cosechado por los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	47
Tabla 12. <i>Personas que comparten la casa</i>	48
Tabla 13. <i>Sustento de la familia de los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	49
Tabla 14. <i>Utilización de abonos orgánicos por los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	50
Tabla 15. <i>Utilización de fertilizantes químicos</i>	51
Tabla 16. <i>Pendiente predominante del predio agrícola</i>	52
Tabla 17. <i>Cobertura vegetal en su predio agrícola</i>	53
Tabla 18. <i>Erosión de suelo en su predio agrícola</i>	54
Tabla 19. <i>Manejo de biodiversidad (temporal)</i>	55
Tabla 20. <i>Manejo de biodiversidad (espacial)</i>	56
Tabla 21. <i>Conocimiento de métodos de control de plagas y enfermedades</i>	57
Tabla 22. <i>Métodos de control de plagas y enfermedades</i>	58
Tabla 23. <i>Aplicación de plaguicida en su campo</i>	59
Tabla 24. <i>Fuente de agua para el riego de sus cultivos</i>	60
Tabla 25. <i>Disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos</i>	61
Tabla 26. <i>Tipo de riego</i>	62

Tabla 27. <i>Problemas ambientales en su parcela</i>	63
Tabla 28. <i>Problemas ambientales frecuentes en su comunidad</i>	64
Tabla 29. <i>Contaminación de suelo</i>	65
Tabla 30. <i>Contaminación de agua</i>	66
Tabla 31. <i>Pérdida de biodiversidad (flora y fauna)</i>	67
Tabla 32. <i>Diversificación de cultivos para la venta</i>	68
Tabla 33. <i>Frecuencia de plagas y enfermedades en su campo</i>	69
Tabla 34. <i>Pérdida de su producto por causa de plagas y enfermedades</i>	70
Tabla 35. <i>Destino de producción para venta y consumo propio</i>	71
Tabla 36. <i>Porcentaje de dependencia de insumos externos</i>	72
Tabla 37. <i>Ingreso mensual que aporta la actividad agrícola</i>	73
Tabla 38. <i>Acceso a un centro de salud</i>	74
Tabla 39. <i>Estado de vivienda de los agricultores de la comunidad de Chancha</i>	75
Tabla 40. <i>Servicios básicos</i>	76
Tabla 41. <i>Consumo de agua</i>	77
Tabla 42. <i>Participación familiar en la actividad agrícola</i>	78
Tabla 43. <i>Nivel de satisfacción del agricultor de la comunidad de Chancha</i>	79
Tabla 44. <i>Integración social</i>	80
Tabla 45. <i>Asistencia técnica</i>	81
Tabla 46. <i>Acciones que contribuye a mejorar las condiciones medioambientales en su comunidad</i>	82
Tabla 47. <i>Evaluación de los indicadores de Sustentabilidad Ambiental (IA)</i>	85
Tabla 48. <i>Evaluación de indicadores de Sustentabilidad Económico (IK)</i>	86
Tabla 49. <i>Evaluación de indicadores de Sustentabilidad Social (IS)</i>	87
Tabla 50. <i>Resumen de evaluación de los indicadores de sustentabilidad</i>	88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Sistemas de producción agropecuaria.	12
<i>Figura 2.</i> Ubicación geográfica del área de estudio.	24
<i>Figura 3.</i> Género de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha.	42
<i>Figura 4.</i> Edad de los agricultores de la comunidad de Chancha.	43
<i>Figura 5.</i> Grado de instrucción de los agricultores de la comunidad de Chancha.	44
<i>Figura 6.</i> Actividad económica principal de los agricultores de la comunidad de Chancha.	45
<i>Figura 7.</i> Cultivo actual de los agricultores de la comunidad de Chancha.	46
<i>Figura 8.</i> Área del predio (ha) de los agricultores de la comunidad de Chancha.	47
<i>Figura 9.</i> Destino del producto cosechado por los agricultores de la comunidad de Chancha.	48
<i>Figura 10.</i> Personas que comparten la casa.	49
<i>Figura 11.</i> Sustento de la familia de los agricultores de la comunidad de Chancha.	50
<i>Figura 12.</i> Utilización de abonos orgánicos por los agricultores de la comunidad de Chancha.	51
<i>Figura 13.</i> Utilización de fertilizantes químicos.	52
<i>Figura 14.</i> Pendiente predominante del predio agrícola.	53
<i>Figura 15.</i> Cobertura vegetal en su predio agrícola.	54
<i>Figura 16.</i> Erosión de suelo en su predio agrícola.	55
<i>Figura 17.</i> Manejo de Biodiversidad (temporal).	56
<i>Figura 18.</i> Manejo de biodiversidad (espacial).	57
<i>Figura 19.</i> Conocimiento de métodos para el control de plagas y enfermedades.	58
<i>Figura 20.</i> Método de control de plagas y enfermedades.	59
<i>Figura 21.</i> Aplicación de plaguicida en su campo.	60
<i>Figura 22.</i> Fuente de agua para el riego de sus cultivos.	61
<i>Figura 23.</i> Disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos.	62
<i>Figura 24.</i> Tipo de riego.	63
<i>Figura 25.</i> Problemas ambientales en su parcela.	64
<i>Figura 26.</i> Problemas ambientales frecuentes en su comunidad.	65
<i>Figura 27.</i> Contaminación de suelo.	66

<i>Figura 28.</i> Contaminación de agua	67
<i>Figura 29.</i> Pérdida de biodiversidad (flora y fauna).	68
<i>Figura 30.</i> Diversificación de cultivos para la venta.....	69
<i>Figura 31.</i> Frecuencia de plagas y enfermedades en su campo	70
<i>Figura 32.</i> Pérdida de su producto por causa de plagas y enfermedades.....	71
<i>Figura 33.</i> Destino de producción para venta y consumo propio.	72
<i>Figura 34.</i> Porcentaje de dependencia de insumos externos.....	73
<i>Figura 35.</i> Ingreso mensual que aporta la actividad agrícola.....	74
<i>Figura 36.</i> Acceso a un centro de salud	75
<i>Figura 37.</i> Estado de vivienda de los agricultores de la comunidad de Chancha.	76
<i>Figura 38.</i> Servicios básicos.	77
<i>Figura 39.</i> Consumo de agua.	78
<i>Figura 40.</i> Participación familiar en la actividad agrícola.. ..	79
<i>Figura 41.</i> Nivel de satisfacción del agricultor de la comunidad de Chancha.	80
<i>Figura 42.</i> Nivel de integración social.	81
<i>Figura 43.</i> Asistencia técnica.	82
<i>Figura 44.</i> Acciones que contribuye a mejorar las condiciones medioambientales en su comunidad.	83
<i>Figura 45.</i> Indicador ambiental, económico y social alcanzado por los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector Trigal, distrito de la Unión ...	90
<i>Figura 46.</i> Diagrama tipo ameba para el análisis de los indicadores obtenidos para la dimensión ambiental.	91
<i>Figura 47.</i> Diagrama tipo ameba para el análisis de los indicadores obtenidos para la dimensión económico.	92
<i>Figura 48.</i> Diagrama tipo ameba para el análisis de los indicadores obtenidos para la dimensión social.	92

ÍNDICE APÉNDICES

Apéndice 1. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión ambiental para los sistemas productivos agrícolas.....	122
Apéndice 2. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión económica para los sistemas productivos agrícolas	127
Apéndice 3. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión social para los sistemas productivos agrícolas	132
Apéndice 4. Encuesta aplicada a los comuneros de Chancha, 2020	137
Apéndice 5. Fotografías de la aplicación de encuestas a los comuneros de la comunidad de Chancha, 2020.....	141
Apéndice 6. Validación de instrumentos por juicio de expertos.	142

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la comunidad de Chancha, Sector de Trigal, distrito La Unión, Tarma, Junín. El objetivo fue evaluar la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas. La metodología utilizada considera tres dimensiones de sustentabilidad, las cuales contienen variables y fórmulas para calcular los valores de los indicadores ambientales, económico y social para obtener el índice de sustentabilidad general, esta fue una adaptación de la propuesta por Sarandón y Flores (2009). Para la recopilación de datos se usó una encuesta estructurada a 191 agricultores de la comunidad de Chancha. Con el uso de indicadores para las dimensiones ambiental, económico y social, se analizaron los datos recopilados en la encuesta los que fueron estandarizados en rangos de valores de 0 a 4 donde el indicador más bajo (0) representó una situación crítica de la sustentabilidad del sistema productivo agrícola y el más alto (4) una sustentabilidad ideal del sistema productivo agrícola. Los datos fueron procesados mediante fórmulas de evaluación de sustentabilidad, en la que se aplicó la estadística descriptiva a través del programa IBM SPSS Statistics 25. Los resultados obtenidos por cada dimensión permitieron observar claras tendencias de sustentabilidad, alcanzando un valor de sustentabilidad general de 1,83 siendo insostenible, con debilidades en la dimensión ambiental (1,87), dimensión económica (1,92) y la dimensión social (1,70). En conclusión, los sistemas productivos agrícolas fueron considerado insostenible, ya que el índice general de sustentabilidad alcanzó un valor de 1,83. Por ende, se recomendó impulsar la aplicación de buenas prácticas agrícolas, basadas en un plan de fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica con la participación de las autoridades locales y demás instituciones gubernamentales debido a que la agricultura es la principal actividad económica de sustento del distrito.

Palabras Claves: sustentabilidad, indicador, sistemas agrícolas, agricultura sostenible, desarrollo sostenible, sistemas de producción agropecuaria.

ABSTRACT

The research was carried out in the community of Chancha, Trigal Sector, La Unión district, Tarma, Junín. The objective was to evaluate the sustainability of agricultural production systems. The methodology used considers three dimensions of sustainability, which contain variables and formulas to calculate the values of the environmental, economic and social indicators to obtain the general sustainability index, this was an adaptation of the proposal by Sarandón and Flores (2009). For data collection, a structured survey of 191 farmers from the Chancha community was used. With the use of indicators for the environmental, economic and social dimensions, the data collected in the survey were analyzed which were standardized in ranges of values from 0 to 4 where the lowest indicator (0) represented a critical situation of the sustainability of the agricultural production system and the highest (4) an ideal sustainability of the agricultural production system. The data were processed using sustainability evaluation formulas, in which descriptive statistics were applied through the IBM SPSS Statistics 25 program. The results obtained for each dimension allowed us to observe clear sustainability trends, reaching a general sustainability value of 1,83 being unsustainable, with weaknesses in the environmental dimension (1,87), economic dimension (1,92) and the social dimension (1,70). In conclusion, agricultural production systems were considered unsustainable, since the general sustainability index reached a value of 1,83. Therefore, it was recommended to promote the application of good agricultural practices, based on a plan to strengthen capacities and technical assistance with the participation of local authorities and other government institutions, given that agriculture is the main economic activity of sustenance in the district.

Keywords: sustainability, indicator, agricultural systems, sustainable agriculture, sustainable development, agricultural production systems.

INTRODUCCIÓN

Un gran sector de población y especialistas en la materia consideran a la agricultura como la principal actividad de la sociedad y que funge de sustento de las urbes. Sustento de presentes y futuras generaciones que se aborda actualmente como desarrollo sostenible, la que necesita aplicarse correctamente. Por ende, la agricultura es considerada a lo largo de la historia como la principal actividad de soporte para la población de todo el mundo, es necesario entonces que los recursos sean aprovechados sustentablemente, pues en la actualidad son explotados de forma insostenible y que, sumados al cambio climático, el bienestar de las futuras generaciones puede verse afectadas (Calle, 2018).

La sustentabilidad agrícola actualmente es afectada por diferentes tipos de actividades insostenibles, lo que produce el deterioro de la calidad y fertilidad del suelo, lo cual favorece la pérdida de diversidad y nutrientes. Asimismo, esto se relaciona de manera directa en la calidad y cantidad de la producción agrícola, lo que trae como consecuencia una baja sustentabilidad económica y a su vez, afecta directamente al agricultor. Por lo tanto, es necesario realizar evaluaciones de la sustentabilidad a nivel local, teniendo en cuenta el aspecto ambiental, económico y social (Astier *et al.*, 2008).

La evaluación de los sistemas productivos, *in situ*, cobra importancia ante la evidente crisis de insostenibilidad económica, social y ambiental presentes en los sistemas productivos que se ve afectado por muchos factores como el uso de pesticidas, abonos sintéticos, cambio climático, entre otros (Velázquez y Vargas-Hernández, 2012).

Conway (1994), citado por Culquimboz (2018 p.3) precisa que, a pesar de estar bajo perturbaciones, la sustentabilidad tiene la habilidad de mantener la productividad, y es por ello que se debe abordar de manera integral con la predominancia de un análisis multicriterio que haga uso de indicadores de sustentabilidad (Merma y Julca, 2012).

Gliessman (2002), refiere que, gracias al conocimiento, creciente en los últimos años, algunas prácticas en la agricultura moderna han conllevado a generar impactos negativos en lo ambiental, social y cultural lo cual conlleva a la necesidad de plantear cambios para desarrollar modelos agrícolas con mayor sustentabilidad.

En el distrito de La Unión, perteneciente a la provincia de Tarma en la Región Junín – Perú, el mayor porcentaje de la población está dedicada a la agricultura 91,7 %; mientras que, el 7,11 % está dedicado al sector de transformación (industria manufacturera y construcción) y el 1,18 % ofrecen servicios. Este distrito es el cuarto a nivel de la Provincia de Tarma en estas actividades económicas desarrolladas por la población económicamente activa (PEA). Asimismo, las tierras agrícolas del Distrito de La Unión Leticia representan un 4 % de la superficie agrícola total de la Provincia de Tarma (Municipalidad Distrital de La Unión Leticia, 2015).

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito de La Unión, lugar que se identifica por tener una producción agrícola convencional y donde esta labor es uno de los principales sustentos económico de la población. La actualidad de la actividad productiva en la comunidad de Chancha coincide con Calle (2018) quien la describe como un actividad que viene siendo insostenible en lo ambiental en lo económico y en lo social, evidenciado por la escasa producción y limitado rendimiento en una agricultura cada vez con menos diversidad, dando como resultado el establecimiento de monocultivos dependientes de los fertilizantes sintéticos y plaguicidas; que conlleva indefectiblemente a la degradación de los recursos y pérdida de diversidad generando impactos negativos cada vez más significativos que son características de una agricultura no sustentable.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Distrito de La Unión, Tarma, Junín, Perú.

Objetivos específicos

- Caracterizar los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Distrito de La Unión, Tarma.
- Evaluar los sistemas productivos agrícolas a partir de indicadores ambientales, económicos y sociales de la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Tarma.
- Determinar los puntos críticos de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Tarma; basado en la evaluación ambiental, económica y social.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Internacionales

Urbano (2017), en la tesis “Sustentabilidad del Rosicultura en la Subcuenca del Río Guayllabamba-Ecuador” tuvo como objetivo principal determinar la sustentabilidad del cultivo de rosas, la cual fue llevada a cabo en la Subcuenca del Río Guayllabamba, específicamente en los cantones de Pedro Mocado, Cayambe y Ascabizu, entre los 2460 y 3050 m s.n.m. La investigación fue de tipo exploratoria, descriptiva- deductiva, longitudinal y explicativa. Las técnicas de investigación fueron las encuestas y entrevistas, las cuales fueron aplicadas en 52 empresas florícolas de la Subcuenca. La metodología usada fue la de Sarandón *et al.* (2006), quienes utilizaron una escala de sustentabilidad de 0 a 4 donde 0 representó el menor valor de sustentabilidad y 4 el mayor. La sustentabilidad económica fue de 2,36, la sustentabilidad ambiental fue de 1,95; mientras que para la sustentabilidad social fue de 3,93. Esto evidenció un nivel de sustentabilidad bajo puesto que, para considerarse sustentable esta actividad todos los valores deben estar por encima de 2,0. La investigación concluyó en que las empresas evaluadas no fueron sustentables.

Palomeque (2016) en la tesis: “Sustentabilidad en sistemas agrícolas de limón (*Citrus aurantifolia* C.), cacao (*Theobroma cacao* L.) y Bambú (*Guadua angustifolia* K.) en Portoviejo-Ecuador”, tuvo como objetivo principal determinar la sustentabilidad de los sistemas agrícolas del *Citrus aurantifolia* C., *Theobroma cacao* L. y *Guadua angustifolia* K. La investigación tuvo lugar en la cuenca del río Portoviejo, específicamente en los distritos rurales de la ciudad del mismo nombre perteneciente a la provincia de Manabí a 46 m.s.n.m. y son centros agrícolas de mayor potencial en ese país con una amplia disponibilidad de recursos productivos. Para la recopilación de datos utilizó una muestra de 91 propietarios de

las fincas y agricultores de limón, cacao y Bambú. La metodología usada tuvo como base las variables e indicadores de Sarandón y Flores (2009), quienes usaron una escala de sustentabilidad de 0 a 4, donde 0 fue el menor valor de sustentabilidad y 4 el mayor. Los resultados indicaron que el sistema agrícola de limón obtuvo un índice de sustentabilidad general de 3, con valores bajos en los indicadores de sustentabilidad económica y ecológica. Sin embargo, obtuvo valores altos en la dimensión sociocultural. El sistema agrícola de cacao obtuvo un índice de sustentabilidad general de 3,15, con valores bajos en la dimensión ecológica. Sin embargo, valores altos en las dimensiones económica y sociocultural. Asimismo, el sistema agrícola de bambú obtuvo un índice de sustentabilidad general de 3,39, con valores bajos en la dimensión económica. Sin embargo, valores altos en las dimensiones sociocultural y ambiental. Ante estos resultados, la investigación concluyó que los tres sistemas fueron sostenibles, debido a que, los valores obtenidos fueron superiores a 2.

Reina (2016), en la tesis: “Sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona del proyecto de riego carrizal-Chone Etapa I (Manabi, Ecuador) tuvo como objetivo principal la caracterización y evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona en mención. La investigación tuvo lugar en un área de influencia de 7250 hectáreas aledañas al embalse la Esperanza del proyecto de riego Carrizal-Chone en la parte central de la provincia de Manabi en Ecuador. La investigación fue de tipo no experimental con un diseño descriptivo – observacional, donde la población estuvo compuesta por 2730 productores y la muestra fue de 97 productores. La metodología utilizada para la evaluación de la sustentabilidad fue la metodología: Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales mediante indicadores de sustentabilidad, en adelante MESMIS, el cual consiste en establecer 5 atributos generales de agroecosistemas los cuales van en el siguiente orden: productividad; estabilidad, confiabilidad y resiliencia; adaptabilidad, equidad y autodependencia (Massera *et al*, 2000) estandarizados en una escala de sustentabilidad que va de 0 a 5, donde 0 representó el valor más bajo de sustentabilidad y 5 el valor de más alto de sustentabilidad. Para la caracterización de las fincas agropecuarias utilizó una encuesta estructurada con variables, posteriormente, el análisis de la información para el procesamiento primario empleó una hoja de cálculo Excel y para el análisis de conglomerados aplicó el paquete estadístico (SPSS V.2012 y MINITAB). Como resultado obtuvo 3,3, 2,56, 2,15 y 0,54 como índices de la dimensión social, económica, ambiental y

político institucional respectivamente. El autor concluyó que la dimensión político ambiental, al obtener un índice bajo, afecta la sustentabilidad del sistema, en cual se relacionó a que existe una escasa coordinación por parte del Estado y los productores de la zona.

Suares (2012), en la tesis: “Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas productivos en chacras de pequeños productores en el departamento General Manuel Belgrano provincia de Misiones Argentina”, tuvo como objetivo principal la evaluación de sustentabilidad social, económica y ambiental de un sistema tabacalero y un sistema diversificado. La investigación tuvo lugar en Bernardo de Irigoyen, ciudad del departamento General Manuel Belgrano en Argentina. La metodología consistió en una evaluación cuantitativa y cualitativa de la sustentabilidad de los sistemas productivos, para cual usó indicadores para evaluar las dimensiones social, económica y ambiental. Los índices de sustentabilidad variaron entre 1 a 5, donde 5 corresponde a un mayor valor de sustentabilidad, 1 al menor valor y 3 un valor medio. La muestra de estudio estuvo conformada por 30 unidades productivas para ambos sistemas (tabacalero y diversificado) para posteriormente seleccionar al azar 10 unidades de cada sistema. Como resultados obtuvieron para el sistema tabacalero una dimensión económica de 3,16 la cual sobrepasó el valor medio, una dimensión ambiental de 2,82 y la dimensión social con 2,46 que no sobrepasó el valor medio los cuales indicaron valores bajos de sustentabilidad. Por otro lado, en el sistema diversificado obtuvo como resultado 2,86 para la dimensión económica, el cual fue un resultado por debajo del valor medio e indicó que no logra satisfacer las necesidades del agricultor. Sin embargo, en las dimensiones ambiental con 3,4 y social con 3,20 obtuvieron valores por encima del valor medio considerándose sustentables. La conclusión del autor fue que el sistema diversificado fue más sustentable que el tabacalero puesto que, este último aminora los márgenes de ganancia año tras año y al mantenerse esta tendencia no será rentable para los niveles requeridos por los productores.

Nacionales

Calle (2018), en la tesis “Evaluación de la sustentabilidad de sistemas de producción agrícola en el sector Santa Elena del distrito de Chulucanas Piura – Perú” tuvo como objetivo principal la evaluación de los sistemas productivos en la zona en mención. La investigación

tuvo lugar en la margen izquierda del río Yapatera que es la parte baja de la subcuenca del mismo nombre en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región Piura. La investigación fue de tipo descriptiva, la población estuvo compuesta por 59 predios agrícolas quienes representan el 100 % de los sistemas de producción de los cuales tomó como muestra 20 predios, 18 sistemas productivos convencionales y 2 orgánicos. La técnica de investigación utilizada fue la aplicación de encuestas. La sustentabilidad fue evaluada utilizando indicadores para los aspectos ambientales, económicos y sociales, los cuales fueron representados en una escala de 1 a 5 siendo 5 el valor máximo de sustentabilidad y 1 el valor mínimo de sustentabilidad (Márquez y Julca, 2015). Además, el autor consideró que representan una situación crítica de sustentabilidad los valores menores a 2,5 , mientras que, los valores en un rango de 2,5 a 3 representan una sustentabilidad media y los valores en un rango de 3 a 5 representan una sustentabilidad alta. Para el análisis de datos de los dos sistemas productivos identificados, el convencional y orgánico; procesó los datos mediante las fórmulas para la evaluación de sustentabilidad con el programa Microsoft Excel. Los resultados para el sistema productivo convencional fueron 2,06 en el aspecto ambiental, 2,94 en el aspecto económico, 2,69 en el aspecto social los cuales representaron una sustentabilidad general de 2,56 ; por otro lado, los resultados para el sistema productivo orgánico fueron 3,10 en el aspecto ambiental, 3,57 en el aspecto económico y 4,00 en el aspecto social los cuales representaron una sustentabilidad general de 3,56. El autor concluyó que los sistemas productivos orgánicos resultaron más sustentables que los convencionales y lo atribuyó a las debilidades en manejo de plagas, uso de agroquímicos, fertilización y la diversificación de la producción.

Pinedo (2018), en la tesis “Sostenibilidad de sistemas de producción de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) en agroecosistemas del distrito Chiara, Ayacucho” tuvo como principal objetivo la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de *Chenopodium quinoa* W. La investigación tuvo lugar en Kishuarcancha, Sachabamaba y Manallasac, comunidades que pertenecen al distrito de Chiara en la provincia de Ayacucho, región Ayacucho a 3516 m s.n.m. Esta investigación fue de tipo descriptivo, exploratorio, correlacional y explicativo. La población estuvo integrada por 460 productores de quinua y de la cual obtuvo una muestra de 92 productores. Para la recopilación de los datos el autor utilizó una encuesta con 55 preguntas enmarcadas en las dimensiones de la sostenibilidad: los aspectos económicos, ambientales y sociales. Para la evaluación de la sostenibilidad de

los sistemas de producción utilizó un enfoque cualitativo mediante la utilización de indicadores sociales, económicos y ambientales en una escala de 1 a 5, siendo 1 el valor más bajo en sostenibilidad y 5 el más alto (Flores y Sarandón, 2006). Las variables cualitativas y cuantitativas fueron agrupadas para su sistematización y análisis mediante técnicas de estadística descriptiva, utilizó una hoja de cálculo Excel con el paquete estadístico SPSS v 22 e InfoStat para el análisis clúster para el procesamiento de los datos e información obtenida. Los resultados obtenidos fueron en la dimensión económica: 2,15 para los sistemas tradicionales, 3,08 en el sistema orgánico, 3,04 en el sistema mixto y 3,11 en el sistema convencional; en la dimensión ambiental: 4,19 para los sistemas tradicionales, 3,44 en el sistema orgánico, 3,36 en el sistema mixto y 3,36 en el sistema convencional; en la dimensión social: 3,30 para los sistemas tradicionales, 3,51 en el sistema orgánico, 3,29 en el sistema mixto y 3,06 en el sistema convencional. El autor concluyó que los sistemas orgánicos, sistemas mixtos y sistemas convencionales alcanzan valores altos en los índices de sostenibilidad, por ende, fueron sostenible, cabe resaltar que el sistema de producción orgánica tuvo mejores expectativas para el mantenimiento de la sostenibilidad puesto que está por encima del umbral mínimo de sustentabilidad al contrario de los otros sistemas que fueron más vulnerables.

Barreto (2017), en la tesis “Caracterización y sostenibilidad de los sistemas agropecuarios tradicionales de Carhuaz, Áncash, Perú”, tuvo como objetivo la caracterización de los sistemas de producción agropecuaria de la provincia de Carhuaz y determinar su sostenibilidad. La investigación tuvo lugar en los distritos de Anta, Ataquero, Carhuaz, Marcará y Yungar, pertenecientes al Callejón de Huaylas en la provincia de Carhuaz, región Ancash a una altitud de rangos entre 2460 y 2900 m s.n.m. considerada zona baja y entre los 2900 y 3900 m s.n.m. considera la zona alta. La investigación no indicó la utilización de algún diseño de investigación en específico, sin embargo, para la caracterización de los sistemas agropecuarios utilizó encuestas que contenían preguntas relacionadas con los temas sociales, económicos y ambientales para lo cual identificó una población de 2900 productores agropecuarios en la zona de estudio y de la cual tomó una muestra de 339 productores. Para la evaluación de la sostenibilidad utilizó indicadores de sostenibilidad económicos y socioculturales con valoraciones que van desde 1 a 5, donde 1 es el valor más bajo de sostenibilidad y 5 el más alto, metodología adaptada del análisis multicriterio (Sarandón 2009), El resultado indicó que la sustentabilidad económica social y ecológico

obtuvieron valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. El autor concluyó que la evaluación de la sustentabilidad económica, social y ambiental es diferente en cada zona de estudio.

Culquimboz (2017), en la tesis: “Evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, 2017”; tuvo como objetivo la evaluación de indicadores de sustentabilidad de fincas ganaderas en Molonipamapa. La investigación fue realizada en el distrito de Molinopampa a 2400 m s.n.m., ubicado al sur de la región Amazonas y al nor este de la provincia de Chachapoyas. El diseño de la investigación fue de tipo exploratoria y correlacional. La población identificada fue de 724 productores ganaderos, de la cual resultó una muestra de 90 productores, quienes aplicaron la técnica de investigación de encuestas y los resultados fueron procesados mediante el software Microsoft Excel. Para el cálculo del nivel de sustentabilidad de la fincas ganaderas utilizó indicadores sociales, económicos y ambientales transformados a una escala de sustentabilidad de 0 a 4 donde 0 representa el valor de sustentabilidad mas bajo y 4 el mas alto (Sarandon y Flores, 2009). Los resultados obtenidos fueron 2,08 en la dimensión económica, 1,67 en la dimensión social y 3,09 en la dimensión ambiental de las fincas ganaderas. El autor concluyó que los indicadores correspondientes a las dimensiones económicas y ambientales obtuvieron niveles buenos de sostenibilidad y en la dimensión social un valor poco sostenible, los buenos resultados en la dimension ambiental las atribuyó a la prácticas de conservacion de suelo por parte de los productores.

Espinola *et al.* (2017), en la investigación: “Evaluación de la sustentabilidad del sistema agrícola de la comunidad de Huapra (Perú)” tuvieron como objetivo evaluar la sustentabilidad del sistema agrícola en la comunidad de Huapra. Esta investigación tuvo lugar en la comunidad de Huapra perteneciente al distrito de San Miguel de Aco de la provincia de Carhuaz en la región Ancash. Para la evaluación de la sustentabilidad utilizó la metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Para el recojo de la información de los sistemas agrícolas aplicó un modelo de encuesta a 102 comuneros quienes representaron más de a mitad de empadronados que voluntariamente aceptaron participar de

la investigación. Los resultados demostraron que los indicadores ambientales, sociales y económicos lograron un nivel de sustentabilidad bajo. La conclusión más importante que consideró esta investigación fue la contribución a la identificación de indicadores que permitan evaluar la sustentabilidad en comunidades rurales andinas.

Ayora (2015), en el artículo: “Determinación de atributos y evaluación de la sustentabilidad de parcelas agrícolas (fincas) en la cuenca media y baja del río Supe, Barranca” tuvo como objetivo determinar atributos productivos y socioeconómicos de parcelas agrícolas de maíz amarillo duro, caña de azúcar, palto, maracuyá, maíz morado, y ají pprika. La investigación tuvo como lugar de ejecución en la cuenca baja y media del río Supe, perteneciente al distrito del mismo nombre, provincia de Barranca en la región Lima. La investigación fue no experimental de tipo cualitativo y cuantitativo, descriptivo y transversal. Las actividades realizadas fueron la caracterización de los predios agrícolas, recolección de información mediante la técnica de encuestas y la evaluación de la sustentabilidad de las fincas. Para la evaluación de la sustentabilidad utilizó el método multicriterio, el cual consistió en asignarle valores a los indicadores y subindicadores de las dimensiones económica, ecológica y sociocultural que iban de 0 a 4, donde 2 representa el punto medio y los valores por encima de este se consideraron sostenibles y por debajo no sostenibles (Sarandón *et al.*, 2004). La investigación evaluó 18 fincas, 3 por cada cultivo, y los resultados obtenidos respecto al índice general de sustentabilidad fueron de 2,66 para el maíz amarillo duro, 2,65 para el palto, 2,86 para la caña de azúcar, 2,75 para el maíz morado, 2,74 para el maracuyá y 1,98 para la paprika. El autor concluyó que los cultivos de maíz amarillo duro, el palto y la caña de azúcar fueron sustentables, mientras que el maíz morado, maracuyá y paprika fueron no sustentables. Estos ultimo porque no cumplieron con que los valores de sustentabilidad de indicadores económicos, ecológicos y socioculturales fueran iguales o mayores a 2.

Márquez (2015), en la tesis “Sustentabilidad de la caficultura orgánica en la convención Cusco” tuvo como objetivo la determinación de la sostenibilidad de los cultivos orgánicos de café en agroecosistemas. La investigación tuvo lugar en los distritos de Echarati, Maranura, Quellouno, Santa Ana, Santa Teresa y Vilcabamba pertenecientes a la jurisdicción de la provincia de La Convención en la región Cusco. La investigación tuvo un enfoque cualitativo y cuantitativo. Para la caracterización de los sistemas productivos utilizó

la observación directa y la técnica de encuestas. La población estuvo compuesta por un total de 3246 agricultores cafetaleros de la cual obtuvo una muestra de 61 agricultores, los sistemas productivos fueron diferenciados en orgánicos y convencionales. El método empleado para la evaluación de sustentabilidad fue el de indicadores de dimensiones de sustentabilidad (económico, social y ambiental) basados en una escala de 0 a 4, donde 0 es el menor valor de sustentabilidad y 4 el mayor (Márquez, 2015). Los resultados fueron, respecto a la sostenibilidad económica 1,61 para el sistema convencional y 2,06 para el sistema orgánico, respecto a la sostenibilidad social 1,47 para el sistema convencional y 2,50 para el sistema orgánico y con respecto a la sostenibilidad ambiental 2,08 para el sistema convencional y 2,71 para el sistema orgánico; obteniendo como índice de sostenibilidad general 1,72 en el sistema convencional y 2,42 en el sistema orgánico. El autor concluyó que el sistema relacionado a cultivos orgánicos fue más sustentable que el convencional, sin embargo, identificaron que prácticas sustentables eran aplicadas en ambos tipos de sistemas de producción.

Bases teóricas especializadas

1.1.1. Sistemas agrícolas

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO] (2001, p.1) define a los sistemas agrícolas como “conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas”.

Asimismo, se considera a un sistema agrícola como el conjunto de interacciones entre los componentes ecológicos, materiales, productos y tecnologías usadas con el fin de obtener alimentos y servicios (Tapia y Fries, 2007).

A continuación, se muestra un esquema desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO, 2001) que representa un sistema de producción agropecuaria, además de los diferentes factores internos y externos que se relacionan con

éste y que pueden afectar la toma de decisiones de consumo y producción dentro de un sistema de este tipo (Figura 1).

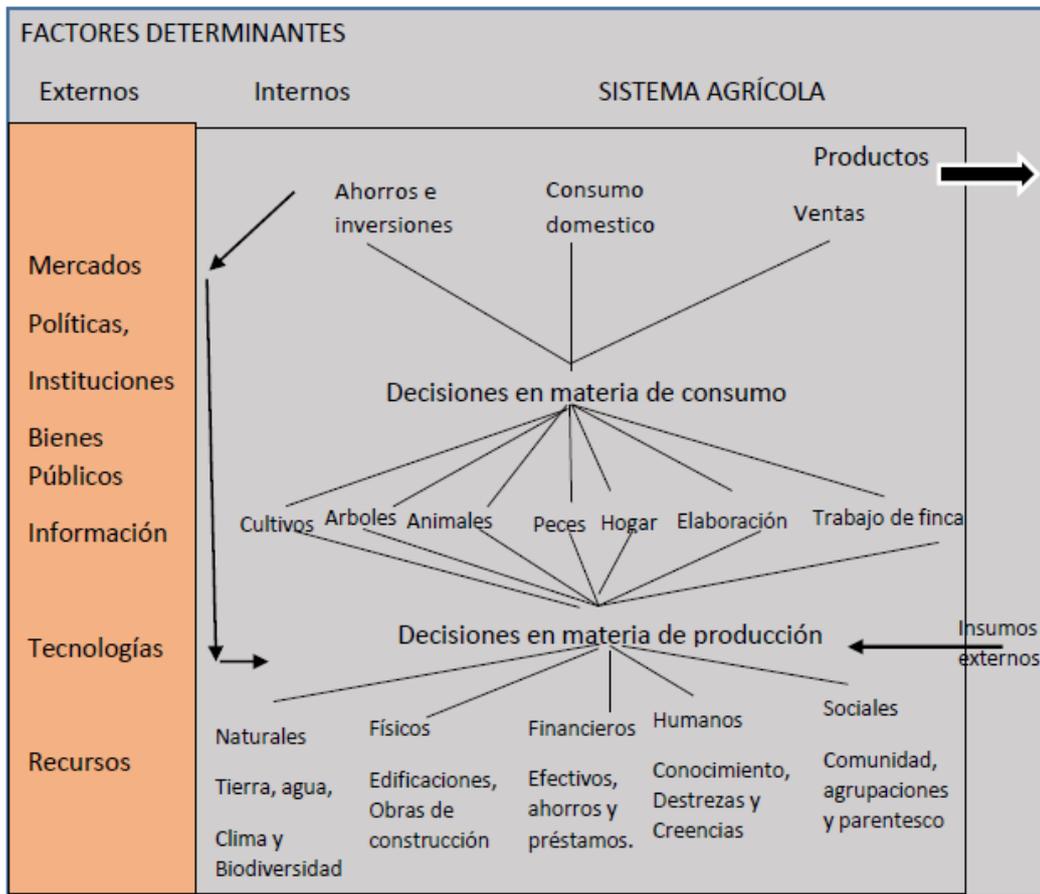


Figura 1. Sistemas de producción agropecuaria. Fuente: FAO (2001).

Los ecosistemas son inestables y susceptibles a las plagas y por ende son las dificultades más frecuentes que afectan a los sistemas agrícolas, en su mayoría debido a los monocultivos que concentran los recursos para los herbívoros especializados y aumentan las áreas de migración disponibles de plagas. Los sistemas de cultivo variados contienen recursos determinados para el control biológico efectivo de plagas. Estos sistemas pueden manipularse reemplazando o aumentando la diversidad de los sistemas existentes, lo que cambia el entorno de vida para aumentar y hacer que los enemigos naturales sean más eficientes (Altieri y Nicholls, 2000).

a) Características de los sistemas agrícolas

Según Cerezo (2017, p.3), las principales características que deben reunir los sistemas agrícolas son:

- Productividad: Es la medida indirecta de la eficiencia con la que utilizan los inputs utilizados en el mismo, es decir, producción obtenida por unidad de recurso utilizado.
- Estabilidad: Un sistema agrícola necesita para su subsistencia una estabilidad en las producciones que se obtienen año tras año, lo que hará económicamente viable. El clima y otros factores pueden alterar esta estabilidad.
- Sostenibilidad: Capacidad del sistema agrícola de preservar los recursos que son utilizados para producir alimentos, por ejemplo, el agua y el suelo.

b) Producción Agrícola Orgánica

Altieri (1999, p. 165) definió la agricultura orgánica de este modo:

La agricultura orgánica es un sistema productivo que propone evitar e incluso excluir totalmente los fertilizantes y pesticidas sintéticos de la producción agrícola. En lo posible, reemplaza las fuentes externas tales como sustancias químicas y combustibles adquiridos comercialmente por recursos que se obtienen dentro del mismo predio o en sus alrededores. Dichos recursos internos incluyen la energía solar y eólica, el control biológico de las plagas, el nitrógeno fijado biológicamente y otros nutrientes que se liberan a partir de la materia orgánica o de las reservas del suelo.

c) Producción Agrícola Convencional

Clavijo (2013) lo define como un tipo de agricultura dependiente de agroquímicos, riego con enormes cantidades de agua, semillas mejoradas y el uso de maquinaria para el desarrollo de los cultivos.

Asimismo, Ortega (2009), considera que este modelo de producción agrícola provoca diferentes consecuencias negativas como contaminación de agua y medio ambiente, infertilidad del suelo o expansión de la deforestación, lo cual se debe al excesivo uso de insumos químicos como plaguicidas y fertilizantes.

d) Suelo Agrícola

Hart (1985, p.79) refiere que “los procesos hídricos, químicos y bióticos del suelo interactúan entre sí y forman una unidad que puede ser denominada 'sistema suelo’”.

El suelo garantiza su productividad mientras se mantengan sus propiedades fisicoquímicas y biológicas, además sirve de sostén mecánico de los cultivos. La capacidad del suelo para mitigar posibles impactos negativos y su capacidad para producir alimentos inocuos dependen de su calidad ambiental (Astier *et al.*, 2002).

En la Tabla 1 se observa el contenido de materia orgánica, nitrógeno, fosforó y potasio disponible para una clasificación del suelo según su disponibilidad.

Tabla 1

Clasificación del contenido de Materia Orgánica y nutrientes del suelo según su disponibilidad

	Materia Orgánica	Nitrógeno Disponible	Fósforo Disponible	Potasio Disponible
Clasificación	%	%	ppm P	Ppm K
Bajo	< 2,1	< 0,1	< 7,1	< 100
Medio	2-4	0,1-0,2	7,0-14,0	100-240
Alto	> 4,0	> 0,2	> 14,0	> 240

Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA] (2016).

La calidad del suelo es de gran importancia y es dada, por ejemplo, por la incorporación de los residuos de cosecha. Dichos residuos son transformados en nutrientes debido a los procesos de mineralización en el suelo, los cuales se ven favorecidos por diferentes factores como la humedad, temperatura y pH, además de la profundidad del suelo y la aireación. Asimismo, se puede generar materia orgánica a través de procesos de composteo y vermicomposteo, los cuales sirven también para generar abonos agrícolas (Ferrera y Alarcón, 2001).

1.1.2. Sustentabilidad

La sustentabilidad es la producción de bienes y servicios que busca satisfacer las necesidades de la población y la mejora de su calidad de vida utilizando tecnologías limpias y los recursos naturales dentro de sus límites de su regeneración y crecimiento natural, fomentando la participación ciudadana en las decisiones de los procesos de desarrollo para el fortalecimiento de las condiciones del medio ambiente (Zarta, 2018).

Altieri y Nicholls (2000) indican que un agroecosistema puede ser productivo a través del tiempo y puede superar los diferentes cambios ecológicos y socioeconómicos que se presentan. Asimismo, puede ser capaz de mantener un equilibrio entre factores ambientales, manejo del predio y producción, los cuales pueden variar de acuerdo con el lugar y tipo de cultivo.

1.1.3. Indicadores de sustentabilidad

Los indicadores de sustentabilidad son relevantes para identificar las debilidades y las fortalezas, en base a las descripciones detalladas de las funciones, las interacciones y los elementos que permiten que los agroecosistemas presenten procesos productivos viables. Por otro lado, esto permite formular propuestas de mejora de los sistemas evaluados (Masera *et al.*, 2000). Asimismo, mediante el análisis de estos indicadores se pueden desarrollar y actualizar los sistemas de información que permiten la evaluación de un territorio, su contexto y evolución en el tiempo.

De esta forma, los indicadores no solo se pueden utilizar para evaluar situaciones o toma de decisiones, sino que también pueden jugar un papel activo en la mejora del proceso. Algunos indicadores son muy usados por las autoridades en la formulación, planificación, diseño de proyectos y estrategias (Noguera, 2003).

Por otra parte, Passel *et al.* (2007) consideran que los indicadores son necesarios para identificar si un sistema de producción es sustentable o no. Asimismo, pueden ser utilizados para capacitar a los agricultores y a otros involucrados, sobre una producción sustentable. Otra de sus funciones, es la de ser una herramienta para los agricultores que permita medir el avance hacia la sustentabilidad de los sistemas de producción. Por último, se considera que los indicadores de sustentabilidad permiten impulsar la participación del público en los debates de sustentabilidad.

1.1.4. Agricultura sustentable

La agricultura sustentable aprovecha y conserva los recursos del agroecosistema garantizando su permanencia para las futuras y presentes generaciones, en concordancia Sarandón *et al.* (2006) la define como la agricultura que satisface las necesidades económicas, sociales incluso culturales de la población gracias al mantenimiento constante del tráfico de bienes y servicios, todo esto respetando los límites biofísicos que garantizan la articulación de los sistemas naturales que lo soportan.

A. Principios para una Agricultura Sustentable

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO] (2015) establece principios que pueden orientar el proceso de transición hacia una mayor sostenibilidad: (1) el uso eficientemente de los recursos, (2) conservar, preservar y optimizar los bienes naturales; (3) la agricultura debe garantizar el acceso y control de los recursos de manera fomentando y protegiendo el desarrollo rural sostenible, (4) los sistemas agrícolas, los productores y las personas deben garantizar la productividad del sistema fortaleciendo sus capacidades de producción ante eventuales cambios o amenazas, (5) el marco normativo legal debe garantizar una producción agrícola adecuada para el desarrollo de una agricultura sustentable.

B. Efectos de una Agricultura Insostenible

Sarandón y Flores (2014) indican que algunos efectos de una agricultura insostenible son: el excesivo uso de plaguicidas en la actividad agrícola que producen contaminación y cuya aplicación se realiza sin ninguna protección, además afectan a los recursos hídricos en general y que trae consigo la infertilidad de los suelos. Por otro lado, la colmatación de embalses por erosión de los suelos, la eutrofización de los cuerpos de agua por exceso de materia orgánica, la disminución del nivel de los acuíferos, el uso de insumos, maquinaria y combustibles para la producción agrícola que la vuelven dependiente a estas; y la pérdida de biodiversidad causada por el crecimiento de la frontera agrícola son otros efectos de la agricultura insostenible.

1.1.5. Evaluación de sustentabilidad

Como parte del análisis de las actividades agrícolas que permitan identificar los puntos críticos que limitan el desarrollo sustentable de un sistema, Sarandón y Flores (2009), definieron los pasos a seguir para obtener indicadores de evaluación de la sustentabilidad (1) el establecimiento y definición de un concepto de sustentabilidad; (2) el establecimiento de objetivos e indicadores para evaluar la sustentabilidad; (3) caracterización del espacio de estudio mediante la definición del área y sistema a evaluar; (4) obtención de datos primarios para el diagnóstico preliminar; (5) definición las dimensiones económico, social y ambiental para el análisis; (6) definición de categorías de análisis, descriptores e indicadores; (7) estandarización y ponderación indicadores; (8) análisis de la coherencia entre los indicadores y el objetivo; (9) elección de las metodologías adecuadas; (10) recolección de datos y cálculo de indicadores y (11) análisis y presentación los resultados.

a. Indicadores de Sustentabilidad

Según Abbot y Guijt, (1999), citado por Duarte, (2005, p. 14) un indicador se define como: “Una medida cuantitativa o cualitativa, que auxilia en la transmisión y síntesis de informaciones sobre complejos procesos, eventos o tendencias de una dada realidad”.

Los indicadores se establecen tomando en cuenta las características propias de cada lugar y se definen en base a las actividades que desarrolla cada agricultor en su predio (Altieri y Nicholls, 2007).

Asimismo, los indicadores son variables seleccionables y cuantificables que permiten evaluar una tendencia en un periodo de tiempo. Estas variables permiten la descripción de un sistema y establecen las bases para evaluar los aspectos ambientales, sociales y económicos, cuyos valores están relacionados con la sostenibilidad (Sarandón y Flores, 2009).

La estandarización de indicadores se aplica de acuerdo con las dimensiones de sustentabilidad que deben evaluarse en el entorno, ambiental, social y económico en el cual se establecen escalas simples donde el valor mínimo se considera menos sustentable y el valor mayor más sustentable. Por otro lado, la ponderación de indicadores se aplica para asignarle un mayor peso o resaltar importancia a ciertos indicadores. Este coeficiente se multiplica por el valor de los subindicadores (Sarandón y Flores, 2014).

1.1.6. Dimensiones de la sustentabilidad

De Muner (2011) plantea que la sustentabilidad es compleja debido que es multidimensional en tiempo y espacio, además es necesario que se aborde de manera interdisciplinaria. El autor indica además que una mayor sustentabilidad representa una búsqueda de una mejora del potencial de renta y trabajo (económico), aumento en la calidad de recursos naturales (ambiental) y la inclusión de las poblaciones más pobres tomando en cuenta la seguridad alimentaria (social). Por último, indica que para que un sistema sea considerado sustentable; debe tomar en cuenta las dimensiones ambientales, económicas y sociales, en forma holística y sistémica.

De acuerdo a Culquimboz (2017), las dimensiones: ambiental, económica y social determinan las bases de la sustentabilidad con el mantenimiento de un capital natural constante, así como de las normas y reglamentos ambientales; el uso sostenido del ambiente

y la capacidad de absorción del ambiente (Dimensión ambiental); con la participación política, la responsabilidad oficial, el enfoque de género, los servicios sociales básicos y la equidad distributiva (Dimensión social); y el fortalecimiento de la seguridad alimentaria, el crecimiento con disminución de la pobreza, la macroeconómica sana, el enfoque del Estado en sus áreas de mejor desempeño y la eliminación de las distorsiones en las estructuras de costos con la inclusión de los costos ambientales y sociales (Dimensión económica).

Para Sepúlveda (2008) la dimensión sociocultural, con enfoque territorial, se encuentra el ser humano, su organización social, cultura, modos de producción y patrones de consumo. Entre tanto la dimensión económica guarda relación con el potencial económico y la capacidad de producción para así garantizar bienes y riqueza para la población actual y futura con el reconocimiento del uso sostenible de los recursos naturales en el trabajo de los sectores productivos, en conjunto, vinculando las actividades primarias y el comercio de los productos finales. La dimensión ambiental reconoce al ambiente como la base de la vida, por lo tanto, como fundamento de desarrollo y presta atención a los efectos positivos y negativos del ser humano a la naturaleza y viceversa. Por otro lado, la dimensión político-institucional tiene como prioridad la gobernabilidad democrática y la participación de la ciudadanía basándose en el fortalecimiento institucional, la participación de la ciudadanía en procesos de toma de decisiones, la autonomía administrativa de los gobiernos regionales y las comunidades. Estas cuatro dimensiones se denominan “dimensiones del desarrollo rural con enfoque territorial”.

1.1.7. Enfoques y metodologías para la evaluación de la sostenibilidad

Para la gestión de la información que es obtenida a partir de métodos que se basan en indicadores se han propuestos numerosos marcos conceptuales. Estos marcos conceptuales sientan las bases para el desarrollo de un enfoque metodológico que ayudara en las etapas iniciales del desarrollo de un sistema de indicadores. Finalmente conseguirá que los indicadores en conjunto nos den coherente e integrada visión del fenómeno de la sostenibilidad para relacionar, mediante el análisis, las relaciones e interdependencia de estas (Márquez, 2015). Entre las metodologías aplicadas para la evaluación de la sustentabilidad se destaca las siguientes:

A. El enfoque del Marco MESMIS

Masera *et al.* (2000) indican que el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de bienes naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), es una metodología aplicable para la evaluación de sistemas productivos, indicada especialmente para pequeña agricultura, en líneas generales es una metodología útil para la evaluación de la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales. Sin embargo, es solo válida para un sistema de manejo de una determinada zona geográfica, la sostenibilidad es medida comparando dos a más sistemas y no necesita de un equipo multidisciplinario para evaluarla. A su vez esta metodología nos permite agrupar atributos para formular indicadores, puntos críticos y criterios de diagnóstico. La productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y auto seguridad son atributos generales que definen la sostenibilidad del manejo de los sistemas de bienes naturales.

B. Marco SAFE

El Marco SAFE por sus siglas en inglés: *Sustainability Assessment of Farming and the Environment Framework* propuesto por Sauvenier *et al.* (2005) evalúa la sostenibilidad de la actividad agraria en escalas de sistema agrario, explotación agraria y parcela. La propuesta tiene un marco jerarquizado por: principios, criterios, indicadores, valores de referencia y listados de forma estructurada. Los principios vienen a ser los servicios y bienes proporcionados por los agroecosistemas; a partir de estos principios se desglosan los criterios y a partir de los cuales se desprenden los indicadores.

C. Método Presión Estado Respuesta (PER)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE propuso el modelo Presión - Estado - Respuesta (PER), basado en la lógica de causalidad, las cuales describe las relaciones de acción y respuesta entre el medio ambiente y las actividades económicas. Su lógica describe que el estado inicial del medio o lugar donde se desarrollan actividades humanas sufren alteraciones por el nivel de presión que ejercen estas actividades. La identificación del nivel de estas presiones hace que los actores sociales tomen decisiones y

correcciones, en respuesta, a estos puntos críticos detectados con la esperanza de la mejoría del estado del medio. Los indicadores llamados “de presión” representan las presiones por parte de las actividades humanas al medio, y los indicadores “de estado” representan las características del medio y los indicadores “de respuesta” representan propuestas de la sociedad o autoridades para la reducción y mitigación del ambiente (Pinedo, 2018).

D. Propuesta metodológica de análisis multicriterio de Sarandón

Sarandón *et al.* (2006) plantea que se deben tomar en cuenta mínimamente tres dimensiones (ecológica, económica y sociocultural) de análisis de una agricultura sostenible y considerar sus conceptos. Por ende, el uso de indicadores nos permitirá evaluar el cumplimiento, mediante niveles, de los objetivos de un programa que evalúe la sostenibilidad de las actividades agropecuarias.

Para determinar los valores de cada indicador se utilizará una estandarización en escalas de 0 a 4, donde 4 representa la categoría ideal de sostenibilidad y 0 la de menor sostenibilidad (Sarandón, 2002). Existen muchas dimensiones para determinar la sostenibilidad es por ello que, los indicadores se pueden adoptar unidades como rentabilidad, longitud, actitud, número, área, peso, entre otros (Sarandón y Flores, 2009).

1.1.8. El juicio de expertos

El juicio de expertos es método de evaluación en el cual se solicita a determinadas personas la opinión hacia un objeto, instrumento, material de enseñanza o hacia cualquier otro aspecto en concreto (Cabero y Llorente, 2013).

De acuerdo con Robles y Rojas (2015), el juicio de expertos tiene que cumplir dos criterios de calidad que son la validez y la fiabilidad para que puedan ser utilizados por los investigadores en sus estudios.

Los procedimientos para la selección de expertos se pueden dividir en los que no requieren estructurarlo como los que son por afinidad o cercanía al investigador; o los que son más

estructurados los cuales aplican una serie de criterios de selección como el coeficiente de competencia experta o el biograma (Cabero y Llorente, 2013).

Para Supo (2013), la validación de un instrumento de medición se puede realizar en diez pasos: revisando la literatura, explorando del concepto, enlistando los temas, formulando ítems, seleccionando los jueces, aplicando la prueba piloto, evaluando la consistencia, reduciendo los ítems, reduciendo las dimensiones e identificando los criterios. Dentro de la revisión de la literatura considera que cuando un concepto no está definido este tiene que ser consultado a personas expertas, en el tema, que no necesariamente tienen que ser investigadores.

Cabe precisar, que el concepto de expertos y el de jueces no debe ser confundido puesto que, un experto es aquella persona que ostenta experiencia en un determinado campo y no es necesariamente un investigador científico en cambio, un juez es aquella persona con criterio científico y normalmente es un investigador (Supo, 2013).

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada puesto que, su objetivo es crear nuevas técnicas, a partir de conocimiento previos, y comprobar si pueden ser útiles para fines determinados (Tam *et al.*, 2008). El método de investigación fue no experimental, transversal, descriptivo; en donde no se manipularon variables, Hernández *et al.* (2003) indican que este tipo de investigación tiene como objetivo observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Asimismo, es transversal puesto que se desarrolla en un momento exacto y descriptivo por que ya existe información respecto al tema a tratar (Ramos, 2020) y se miden variables relevantes (Tam *et al.*, 2008).

2.2. Lugar y fecha

Esta investigación se desarrolló en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito de La Unión, provincia de Tarma (Figura 2).

El distrito de La Unión se encuentra ubicado en la provincia de Tarma y está localizado a 11° 21' 40" de latitud sur y a 75° 49' 22" de longitud oeste, a una altura de 3526 m s.n.m. dicho distrito tiene una temperatura máxima de 18 °C y una mínima de 6 °C, se caracteriza por tener un clima templado, con precipitaciones pluviales en una época bien marcada entre los meses de noviembre a marzo (Municipalidad Distrital de La Unión, 2015).

La fecha de ejecución de la investigación inició en el mes de agosto del año 2020 y culminó en el mes de diciembre del mismo año.

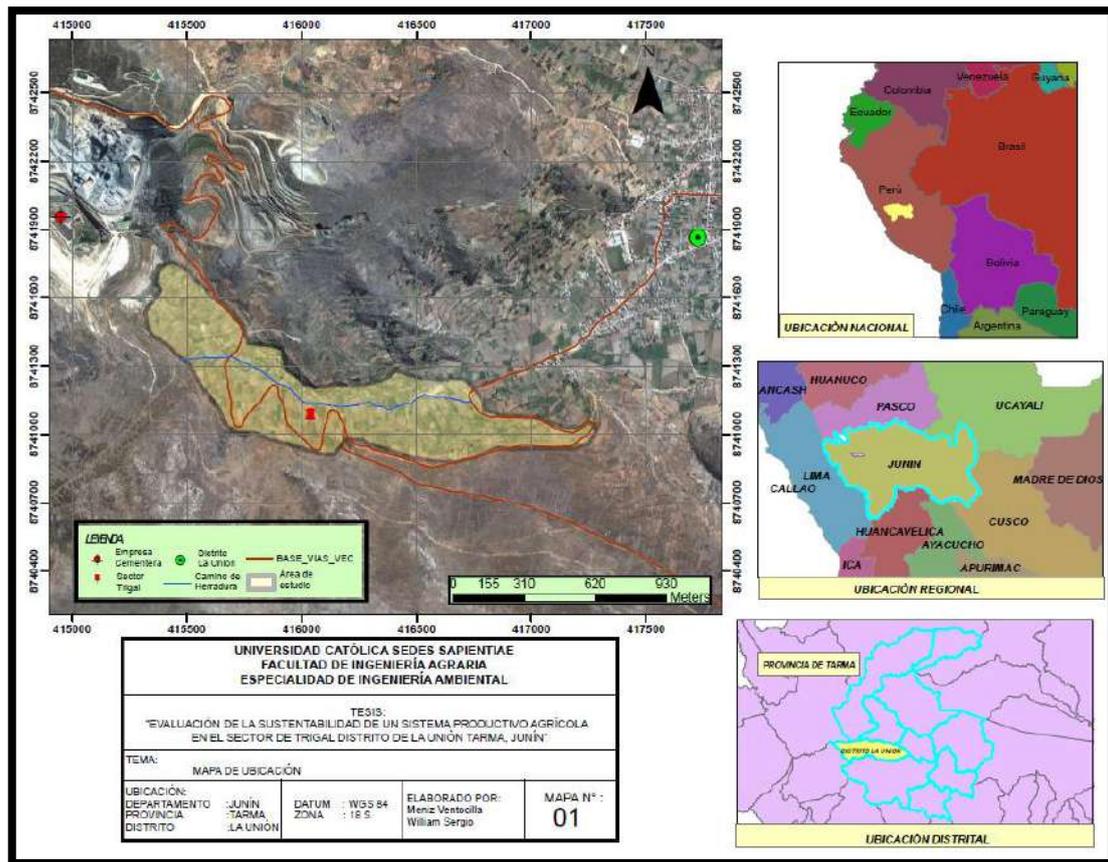


Figura 2. Ubicación geográfica del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y muestra

La población para este estudio estuvo conformada por las personas pertenecientes a la comunidad campesina de Chancha, comprendido con un total de 380. Para obtener el tamaño de la muestra se calculó con la siguiente fórmula, propuesta por López y Fachelli (2015):

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + z^2 p q}$$

Donde:

Z=Nivel de confianza

e= Error muestral

N=Tamaño de población

n=Tamaño de muestra

P= Proporción de elementos con las características de interés

q= 1 – P

Se asume un nivel de confianza del 95 % ($Z= 1,96$), un error de muestra del 5 % ($E= 0,05$), y una varianza máxima de ($P * Q = 0,25$; $P = 0,5$ y $Q = 0,5$). Para asegurar el tamaño de la muestra lo suficientemente grande.

$$n = \frac{1,96^2 * 380(0,5)(0,5)}{(380 - 1) 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

La muestra obtenida fue de 191 personas pertenecientes a la comunidad campesina de Chancha.

2.4. Técnicas e instrumentos

a. Fuentes de información

La fuente de información primaria constituye fuentes de información recogida de primera mano, según Gallardo y Moreno (1999, p. 28) es “aquella que el investigador recoge directamente a través de un contacto inmediato con su objeto de análisis”. En este contexto, la fuente de información primaria fueron los agricultores pertenecientes a la comunidad de Chancha distrito de La Unión, Tarma.

b. Técnicas de investigación

Para recopilación de datos se utilizó una encuesta, la cual estuvo comprendida por preguntas abiertas, cerradas y de selección múltiples. Ésta se realizó en función a los indicadores relacionados a los aspectos ambientales, económicos y sociales determinados por la metodología a usar. Se aplicó la encuesta a 191 personas pertenecientes a la comunidad de Chancha.

Avila (2006) considera que las encuestas permiten interpretar las variables de un estudio y su frecuencia a través del análisis de muestras representativas de una población. Su instrumentación consiste en diseñar un cuestionario para mensurar las opiniones de los encuestados sobre eventos específicos.

2.5. Descripción de la investigación

El estudio de investigación se basa en la metodología propuesta por Sarandón y Flores (2009) el cual se construyó a través investigaciones previas y consiste en pasos ordenados que nos llevan a obtener indicadores clave para la evaluación de la sostenibilidad de los agroecosistemas, que para la presente investigación se adaptó de la siguiente manera:

2.5.1. Actividades Preliminares

- Se realizaron reuniones previas con el presidente de la comunidad de Chancha para informar el detalle de la investigación y coordinar las fechas de aplicación de la encuesta.
- Se realizó la inspección in situ, para reconocimiento de campo y sea más fácil el desplazamiento para la aplicación de la encuesta.
- Se realizaron reuniones previas con los integrantes de la comunidad para socializar el proyecto de investigación y la encuesta que se aplicó.

2.5.2. Caracterización de los sistemas de producción agrícola

a. Elaboración del instrumento

Para recopilar la información de caracterización de los sistemas productivos se usó la encuesta. Ésta se elaboró tomando en cuenta los criterios especificados en el primer punto de la Tabla 2.

b. Validación del instrumento

El instrumento se validó según el juicio de dos expertos y se modificó de acuerdo con las observaciones dada por los expertos. Para ello se tomó en cuenta los siguientes pasos:

- Selección de los expertos.
- Validación del contenido.

- Evaluación de la confiabilidad o fiabilidad de la encuesta.
- c. Aplicación del instrumento

La encuesta validada se aplicó al número de agricultores establecido en la muestra (ver Apéndice 4).

2.5.3. Evaluación de los sistemas productivos agrícolas a partir de indicadores ambientales, económicos y sociales en la Comunidad de Chancha, sector de Trigo

Para recopilar la información requerida se siguió el mismo procedimiento que en el apartado anterior y con el mismo instrumento.

a. Elaboración del instrumento

El instrumento elaborado para recopilar información de caracterización de los sistemas productivos incluyó las dimensiones requeridas para recopilar información de los indicadores ambientales, económicos y sociales. Esto tomó en cuenta los criterios especificados en la Tabla 2.

La definición de los indicadores de sustentabilidad a evaluar se basó en los propuestos por Sarandón y Flores (2009), Palomeque (2016) y Calle (2018).

b. Validación del instrumento

Para la validación del instrumento se utilizó el método basado en juicio de expertos en el consistió en solicitar a determinadas personas la opinión hacia el instrumento o hacia cualquier otro aspecto en concreto. (Cabero y Llorente, 2013). El presente instrumento fue evaluado por 2 expertos seleccionados por su trayectoria académica, grado académico y su experiencia en el ámbito de estudio (Apéndice 6).

c. Aplicación del instrumento:

La encuesta validada se aplicó a 191 personas pertenecientes a la comunidad de Chancha.

Tabla 2

Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009)

DIMENSIÓN	INDICADOR		
Aspectos Generales	Género, edad, grado de instrucción, actividad actual, cultivo actual, área, destino de producto cosechado, personas que comparten la casa, sustento de la familia.		

DIMENSIÓN	INDICADOR	PONDERACIÓN	ESCALA
Dimensión ambiental	Uso de abonos orgánicos	2	(4) Alta frecuencia de uso de abonos orgánicos en el proceso productivo de todos los cultivos (3) Mediana frecuencia del uso de abonos orgánicos para algunos cultivos (2) Poca frecuencia de uso de abonos orgánicos (1) Casi nada de uso de abono orgánico (0) No utiliza abonos orgánicos.
	Consumo de fertilizantes	2	(4) Utiliza muy frecuentemente los fertilizantes químicos (3) Utiliza frecuentemente fertilizantes químicos (2) Utiliza ocasionalmente fertilizantes químicos (1) Raramente utiliza fertilizantes químicos (0) Nunca utiliza fertilizantes químicos
	Pendiente predominante	1	(4) 20 % a más (3) 15 a 20 % (2) 10 % a 15 % (1) 5 al 10 % (0) 0 al 5 %

Tabla 2*Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009) (Continuación)*

Dimensión ambiental	Cobertura vegetal	1	(4) Cobertura todo el año, cultivo, vegetación natural, rastrojos (3) Cobertura durante el cultivo y con rastrojos (2) Cobertura todo el año con dos cultivos consecutivos (1) Cobertura parcial durante el cultivo (0) Sin cobertura vegetal todo el año
	Erosión de suelo	1	(4) Erosión con formación de terrazas (3) Erosión con alguna evidencia de formación de terrazas. (2) Erosión superficial (1) Erosión superficial incipiente (0) Ausencia de erosión
	Manejo de la Biodiversidad. (temporal)	1	(4) Rota todos los años, deja descansar un año el potrero o incorpora leguminosas o abonos verdes (3) Rota todos los años, no deja descansar el suelo (2) Rota cada 2 o 3 años (1) Realiza rotaciones eventualmente (0) No rotaciones.
	Manejo de biodiversidad (Espacial)	1	(4) Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones entre ellos y con vegetación natural (3) Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos (2) Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos (1) Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones (0) Monocultivo.

Tabla 2*Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009) (Continuación)*

Dimensión ambiental	Manejo de plagas y enfermedades.	2	(4) Utiliza más de tres métodos (3) Utiliza tres métodos (2) Utiliza dos métodos (1) Utiliza un solo método (0) No maneja sus plagas y enfermedades.
	Aplicación de plaguicidas	2	(4) Mas de 6 veces (3) 5-6 veces (2) 3-4 veces (1) 1-2 veces (0) 0
	Fuentes de agua (Para riego)	1	(4) Depósitos superficiales (3) Manantial (2) Pozos subterráneos (1) Puquio (0) Río
	Disponibilidad de agua	2	(4) Disponibilidad de agua durante todo el año (3) Disponibilidad de agua casi todo el año (2) Disponibilidad de agua durante meses de lluvia (1) Poca disponibilidad de agua (0) No hay disponibilidad de agua
	Tipo de riego	2	(4) Riego tecnificado ambos métodos (3) Riego tecnificado por aspersión (2) Riego tecnificado por goteo (1) Riego por inundación bien manejado (0) Riego por inundación mal drenado.

Tabla 2*Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009) (Continuación)*

Dimensión económica	Diversificación de cultivos	2	(4) Más de 9 productos (3) De 6 a 8 productos (2) De 4 a 6 productos (1) De 2 a 4 productos (0) De 0 a 2 productos
	Incidencia de plagas	1	(4) Muy baja (3) Baja (2) Media (1) Alta (0) Muy alta
	Pérdida económica por plagas y enfermedades	2	(4) 0 % (3) 25 % (2) 50 % (1) 75 % (0) 100 %
	Destino de producción agrícola	1	(4) 100 por ciento de producción para la venta (3) 95 por ciento de producción es para venta y el 5 por ciento es para consumo propio (2) 75 por ciento de producción es para venta y el 25 por ciento es para consumo propio (1) 50 por ciento de producción es para venta y el 50 por ciento es para consumo propio (0) 25 por ciento de producción es para venta y el 75 por ciento es para consumo propio

Tabla 2*Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009) (Continuación)*

Dimensión económica	Dependencia de insumos externos	2	(4) 0 a 20 % (3) 20 a 40 % (2) 40 a 60 % (1) 60 a 80 % (0) 80 a 100 %
	Ingreso mensual	1	(4) 500 a más (3) 300 a 400 soles (2) 200 a 300 soles (1) 100 a 200 soles (0) 0 a 100 soles
Dimensión social	Acceso a un centro de salud	1	(4) Centro de salud con médicos permanentes e infraestructura adecuada (3) Centro de salud con personal temporario medianamente equipado (2) Centro de salud mal equipado y personal temporario (1) Centro de salud mal equipado y sin personal idóneo (0) Sin ningún centro de salud
	Estado de vivienda	2	(4) De material noble, muy buena (3) De material noble, buena (2) Regular, sin terminar o deteriorada (1) Mala, sin terminar, deteriorada, piso de tierra (0) Muy mala

Tabla 2*Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009) (Continuación)*

Dimensión social	Acceso a un centro de salud	1	(4) Centro de salud con médicos permanentes e infraestructura adecuada (3) Centro de salud con personal temporario medianamente equipado (2) Centro de salud mal equipado y personal temporario (1) Centro de salud mal equipado y sin personal idóneo (0) Sin ningún centro de salud
	Estado de vivienda	2	(4) De material noble, muy buena (3) De material noble, buena (2) Regular, sin terminar o deteriorada (1) Mala, sin terminar, deteriorada, piso de tierra (0) Muy mala
	Servicios básicos	1	(4) Instalación completa de agua, luz, desagüe y teléfono cercano (3) Instalación de agua, luz y desagüe (2) Instalación de luz y agua de manantial (1) Sin instalación de luz y agua de manantial (0) Sin Luz y sin fuente de agua cercana
	Agua potable	1	(4) Consumo de agua con tratamiento (3) Consumo de agua clorada (2) Consumo de agua de un manantial (1) Consumo de agua un puquio (0) Consumo de agua de rio

Tabla 2*Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad usando metodología de Sarandón y Flores (2009) (Continuación)*

Dimensión social	Participación familiar	1	(4) Papá, mamá y agentes externos (3) Papá, mamá, y otros familiares (2) Papá, mamá e hijos (1) Papá y mamá (0) Sólo papá o mamá.
	Nivel de satisfacción del productor	1	(4) Está muy contento con lo que hace, no haría otra actividad, aunque ésta le reporte más ingresos (3) Está contento, pero antes le iba mucho mejor (2) No está del todo satisfecho, se queda porque es lo único que sabe hacer (1) Poco satisfecho con esta forma de vida, anhela vivir en la ciudad y dedicarse a otra actividad (0) Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más. Está esperando que se le presente una oportunidad para dejar la agricultura.
	Nivel de integración social	1	(4) Muy alta (3) Alta (2) Media (1) Baja (0) Nula
	Nivel de asistencia técnica	2	(4) Recibe asistencia técnica muy frecuentemente (3) Recibe asistencia técnica (2) Recibe asistencia técnica ocasionalmente (1) Recibe asistencia técnica raras veces (0) No recibe ninguna asistencia técnica por parte de una entidad

Fuente: Elaboración propia en base a Palomeque (2016) y Calle (2018).

d. Procesamiento de indicadores:

Los resultados fueron procesados mediante las fórmulas siguientes tomando como referencia a Sarandón y Flores (2009):

Para obtener los indicadores por cada dimensión (ambiental, económico y social) se siguió las siguientes fórmulas (ver Apéndice 1,2 y 3):

$$\begin{aligned} & \textit{Indicador ambiental (IA)} \\ & = \frac{2a_1 + 2a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + 2a_9 + a_{10} + 2a_{11} + 2a_{12}}{17} \end{aligned}$$

Donde:

- IA: Indicador ambiental
- 2: Valor de ponderación por indicador
- a1: Uso de abonos orgánicos
- a2: Consumo de fertilizantes
- a3: Pendiente predominante
- a4: Cobertura vegetal
- a5: Erosión
- a6: Manejo de la biodiversidad (temporal)
- a7: Manejo de la biodiversidad (espacial)
- a8: Manejo de plagas y enfermedades
- a9: Aplicación de plaguicidas
- a10: Fuente de agua
- a11: Disponibilidad de agua
- a12: Tipo de riego

$$\textit{Indicador económico (Ik)} = \frac{2a_1 + a_2 + 2a_3 + a_4 + 2a_5 + a_6}{9}$$

Donde:

- IK: Indicador ambiental
- 2: Valor de ponderación por indicador

- a1: Diversificación de cultivos para la venta
- a2: Incidencia de plagas
- a3: Pérdida económica por plagas y enfermedades
- a4: Destino de la producción
- a5: Dependencia de insumos externos
- a6: Ingreso neto mensual

$$\mathbf{Indicador\ social\ (IS) = \frac{a1 + 2a2 + a3 + a4 + a5 + a6 + a7 + 2a8}{10}}$$

Donde:

- × IS: Indicador social
- × 2: Valor de ponderación por indicador
- × a1: Acceso a un centro de salud
- × a2: Vivienda
- × a3: Servicios
- × a4: Consumo de agua
- × a5: Participación familiar
- × a6: Aceptabilidad del sistema de producción agrícola
- × a7: Integración social
- × a8: Asistencia técnica

e. Determinación del nivel de sustentabilidad

Según la metodología propuesta por Sarandón y Flores (2009), se usó la siguiente fórmula para obtener el nivel de sustentabilidad:

$$\mathbf{Sustentabilidad\ (S) = \frac{IA + IK + IS}{3}}$$

Donde:

- IA: indicador ambiental
- IK: indicador económico
- IS: indicador social

En la Tabla 3 se presentan los resultados numéricos que se obtuvieron se compararon con esta escala, la cual comprende de 0 a 4, siendo 4 el mayor valor de sustentabilidad y 0 el más bajo (Sarandón y Flores, 2009).

Tabla 3

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

Fuente: Duarte (2005).

2.5.4. Determinar los puntos críticos de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Tarma; basado en la evaluación ambiental, económica y social

- Con la información y resultados que se obtuvo de la encuesta se desarrolló una base de datos.
- Se analizó la información y resultados de los indicadores de sustentabilidad.
- El análisis de los resultados se representó mediante gráficos en barra, gráficos radiales de los valores que se lograron, lo que permitió un mejor análisis de los puntos críticos (los que presentan niveles bajos).
- Se determinó los puntos críticos de los sistemas de producción en el sector de Trigal y a la vez se realizó una propuesta de mejora de acuerdo con la problemática identificada.

2.6. Identificación de variables y su mensuración

En la Tabla 4 se muestra las variables, independientes y dependientes, indicando su mensuración.

Tabla 4*Variables independientes y dependientes*

Variables	Dimensiones	Mensuración	Indicadores	Descripción
Variables independientes	Dimensión ambiental	Indicador ambiental	Uso de abonos orgánicos	Empleabilidad y frecuencia de uso de abonos naturales (guano) en el predio agrícola.
			Consumo de fertilizantes	Uso de fertilizantes en el predio agrícola.
			Pendiente predominante	Inclinación del terreno, respecto a la horizontal, de una superficie (Pinedo,2018) predominante en el predio agrícola.
			Cobertura vegetal	Capa de vegetación natural presente en la superficie terrestre de alrededores del predio agrícola.
			Erosión	Presencia de surcos por erosión hídrica en el predio.
			Manejo de la biodiversidad (temporal)	Practica de rotacion de cultivos.
			Manejo de la biodiversidad (espacial)	Presencia de diversificación de cultivos en el predio agrícola.
			Manejo de plagas y enfermedades	Métodos y/o tipo de insumos utilizados en el control de plagas y enfermedades.
			Aplicación de plaguicidas	Frecuencia de aplicación de plaguicidas.
			Fuente de agua	Lugar de abastecimiento de agua para riego de cultivos.
			Disponibilidad de agua	Es la cantidad de agua disponible para el riego de cultivos durante el año.
			Tipo de riego	Diferentes técnicas, métodos que hace posible que un área determinada pueda ser regada.
			Dimensión económica	Indicador económico

		Incidencia de plagas	Frecuencia de incidencia de plagas.
		Pérdida económica por plagas y enfermedades	Porcentaje de pérdida monetaria de la producción a causa de plagas y enfermedades, reducción de ingresos.
		Destino de producción agrícola	Porcentaje de producción para la venta y para consumo propio.
		Dependencia de insumos externos	Porcentaje de dependencia de insumos de insumos externos en el cultivo como semillas, agroquímicos, contratación de mano de obra, maquinaria etc.
		Ingreso mensual	Ingreso mensual por actividad agrícola.
		Acceso a un centro de salud	Percepción de la calidad del servicio de salud e infraestructura.
		Vivienda	Características de la vivienda del agricultor.
		Servicios	Instalaciones básicas de la vivienda del agricultor.
		Consumo de agua	Fuente o lugar de abastecimiento de agua para consumo humano.
	Dimensión social	Indicador social	Participación familiar
			Miembros de la familia involucrados directamente en la actividad agrícola (padres, hijos, abuelos, nietos, etc).
		Acceptabilidad del sistema de producción agrícola	Nivel de satisfacción en la actividad agrícola.
		Integración social	Relación con los demás miembros de la comunidad.
		Asistencia técnica	Frecuencia asistencia técnica por parte de una entidad o institución pública o privada.
Variables dependientes	Sustentabilidad del sistema de producción agrícola	Nivel de sustentabilidad	

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Análisis estadístico de datos

La información recopilada en las encuestas fue ordenada e ingresada en una base de datos inicial en hojas de cálculo Excel, lo cual permitió el procesamiento de datos y la obtención de resultados, según las fórmulas establecidas en la metodología. De acuerdo con las necesidades de este estudio se aplicó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25. Para la evaluación de las variables se aplicaron métodos de análisis de datos como: tablas de porcentaje y frecuencias.

Los valores obtenidos se representaron en una matriz tipo gráfico radial. Para Masera *et al.* (2000) este tipo de diagrama es útil para representar los valores de los indicadores obtenidos en la presente investigación, así como para detectar los puntos críticos del sistema y sintetizar la información y tener un panorama integral del problema. Asimismo, Culquimboz (2018) corrobora que la matriz tipo gráfico radial es una buena representación gráfica para visualizar e identificar componentes que contribuyen o reducen la sostenibilidad. Esto permite además que los agricultores puedan observar y comprender mejor la información obtenida en su predio.

2.8. Materiales

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- Cámara fotográfica digital
- Equipos de computo
- Mapas de ubicación y distribución
- Materiales de escritorio
- Gafete y tablero sujeta papeles
- Encuestas de evaluación

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados aparte de la encuesta que se aplicó a 191 agricultores de la comunidad de Chancha.

3.1. Caracterización de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Distrito de La Unión, Tarma

3.1.1. Aspectos generales

Género de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha

De acuerdo con el detalle de la Tabla 5, se observa que el 57 % de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha son de género masculino mientras el 41 % pertenece al género femenino (Figura 3).

Tabla 5

Género de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Masculino	112	58,6
b) Femenino	79	41,4
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

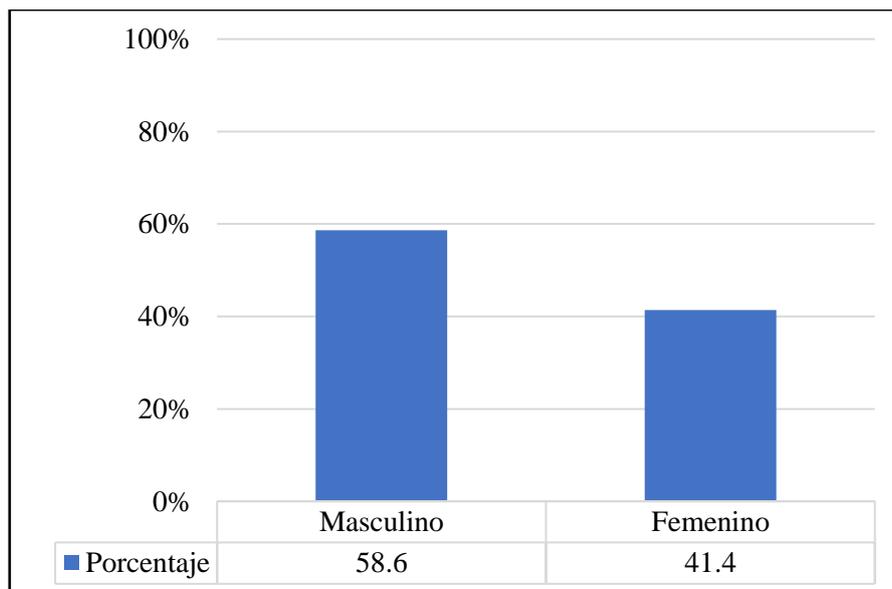


Figura 3. Género de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha. *Fuente:* Elaboración propia.

Edad de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha

La Tabla 6 muestra que el 49,7 % de los agricultores son personas con más de 40 años. Mientras que el 27,2 % de los agricultores oscila entre el rango de 30 y 39 años, el 16,8 % oscila entre el rango de 24 y 29 años y el 6,6 % oscila entre el rango de 18 y 23 años siendo el rango con menor frecuencia (Figura 4).

Tabla 6

Edad de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 18-23	12	6,6
b) 24-29	32	16,8
c) 30-39	52	27,2
d) 40 a más	95	49,7
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

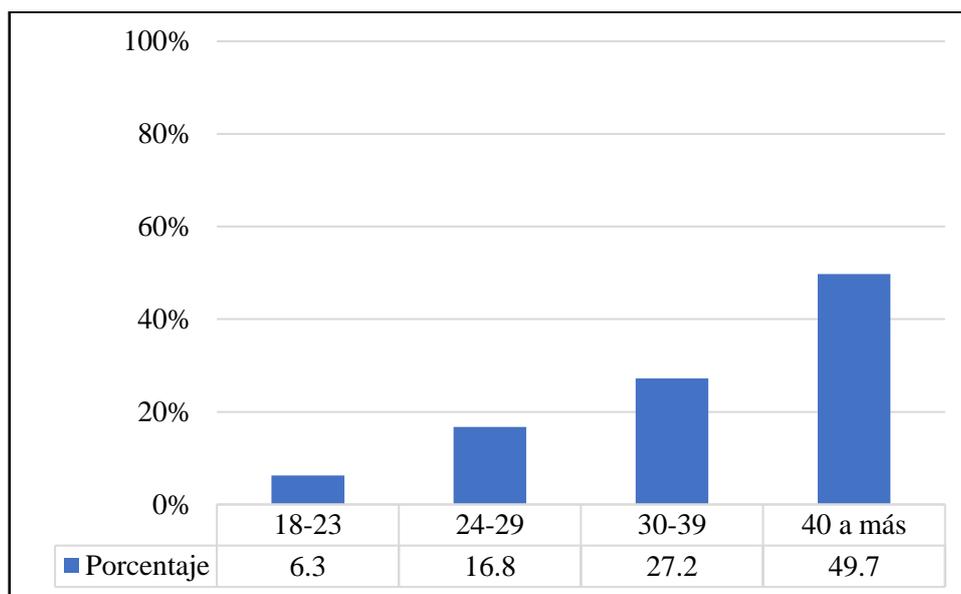


Figura 4. Edad de los agricultores encuestados de la comunidad de Chancha. Fuente: Elaboración propia.

Grado de instrucción de los agricultores de la comunidad de Chancha

En la Tabla 7 se observa que el 56 % de los agricultores de la comunidad de Chancha tienen el grado de instrucción secundaria, seguido en un 25,7 % que cuentan con una educación primaria, mientras el 16,2 % cuentan con una educación superior, observándose que existe un 2,1 % sin ningún grado de instrucción (Figura 5).

Tabla 7

Grado de instrucción de los agricultores de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Primaria	49	25,7
b) Secundaria	107	56,0
c) Superior	31	16,2
d) Ninguno	4	2,1
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

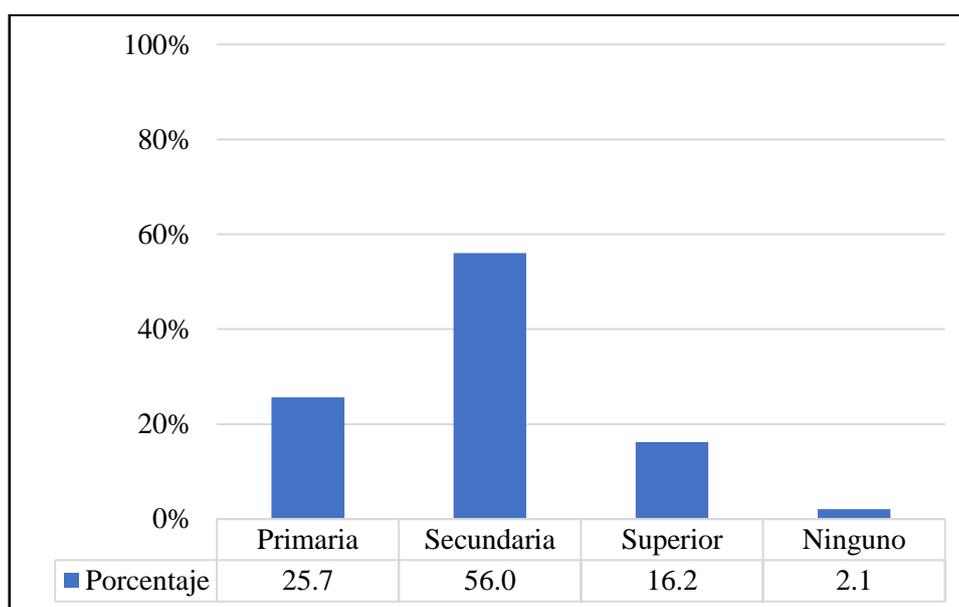


Figura 5. Grado de instrucción de los agricultores de la comunidad de Chancha. Fuente: Elaboración propia.

Actividad económica principal de los agricultores de la comunidad de Chancha

De acuerdo con la Tabla 8, se observa que el 87,4 % de los agricultores de la comunidad de Chancha se dedican sólo a la actividad agrícola, mientras el 12,6 % no se dedica sólo a la agricultura, teniendo en cuenta que se dedican a otras actividades. Según la tabla ya mencionada la mayor parte de los agricultores de la comunidad de Chancha se dedican sólo a la agricultura como actividad económica principal (Figura 6).

Tabla 8

Actividad económica principal de los agricultores de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Si	167	87,4
b) No	24	12,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia

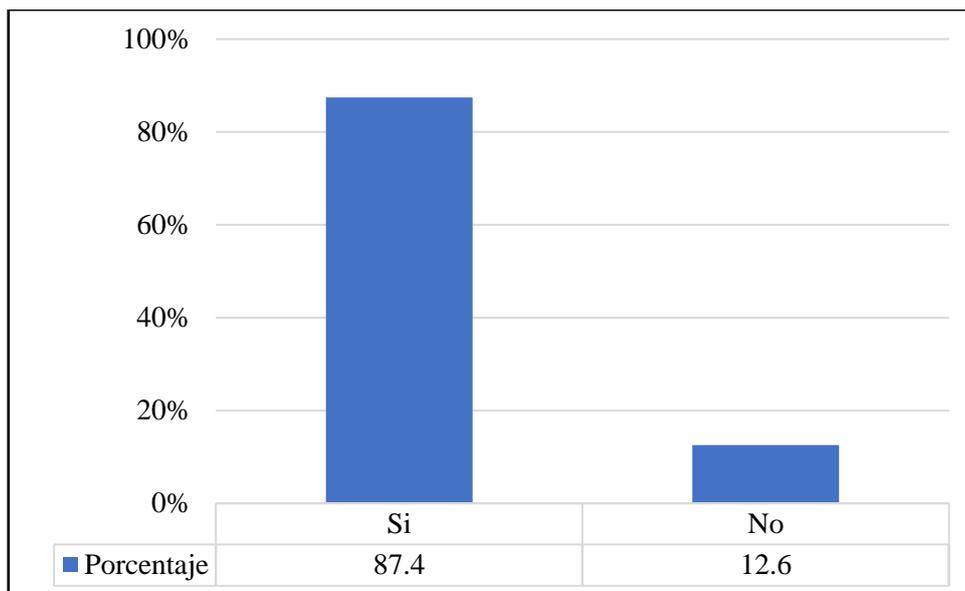


Figura 6. Actividad económica principal de los agricultores de la comunidad de Chancha.
Fuente: Elaboración propia.

Cultivo actual de los agricultores de la comunidad de Chancha

La Tabla 9 muestra que el 70,7 % de los agricultores de la comunidad de Chancha el cultivo actual (cultivo en el momento de la encuesta) es espinaca, siendo el cultivo con mayor frecuencia, seguido de un 19,4 % el cultivo actual es arveja, mientras el 8,9 % el cultivo actual es maíz y solo el 1 % el cultivo actual es cebolla (Figura 7).

Tabla 9

Cultivo actual de los agricultores de la comunidad de Chancha

Cultivo	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Arveja	37	19,4
b) Espinaca	135	70,7
c) Cebolla	2	1,0
d) Maíz	17	8,9
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

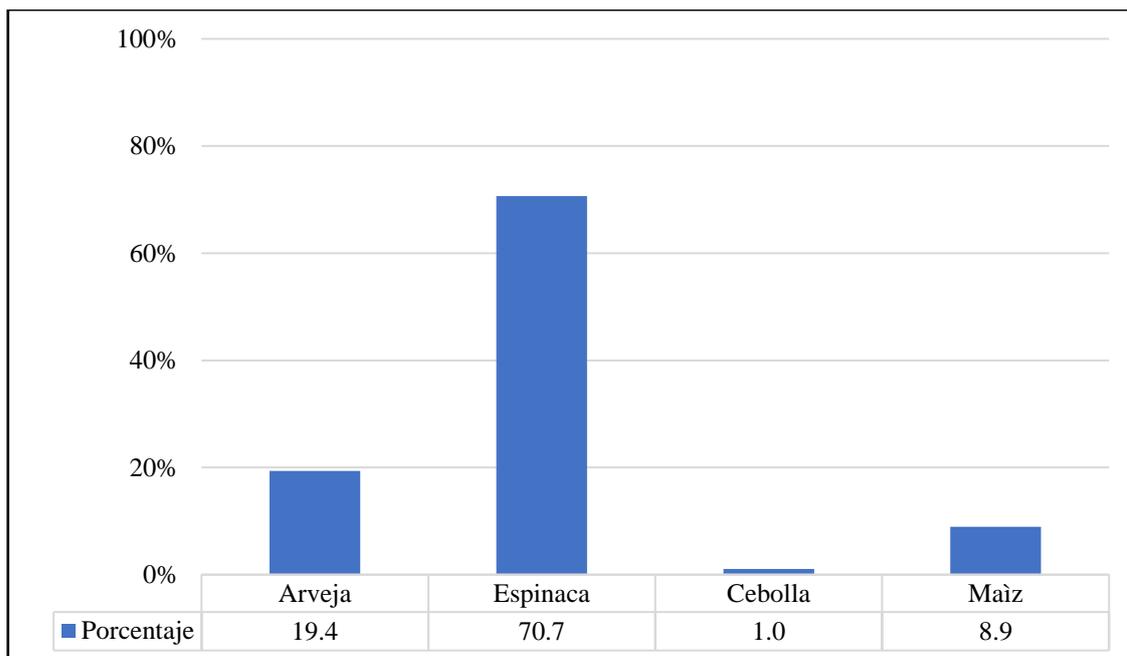


Figura 7. Cultivo actual de los agricultores de la comunidad de Chancha. Fuente: Elaboración propia.

Área del predio (ha) de los agricultores de la comunidad de Chancha

En la Tabla 10 se observa que la mayor parte de los agricultores de la comunidad de Chancha representado por el 72,3 % cuenta con un área de su predio menor a una hectárea. Mientras que el 20,4 % cuenta con un área de uno a dos hectáreas; el 5,8 % cuenta con un área de dos a tres hectáreas y el 1,6 % cuenta con un área de tres a cuatro hectáreas (Figura 8).

Tabla 10

Área del predio (ha) de los agricultores de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Menor a 1 hectárea	138	72,3
b) 1-2 hectáreas	39	20,4
c) 2-3 hectáreas	11	5,8
d) 3-4 hectáreas	3	1,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

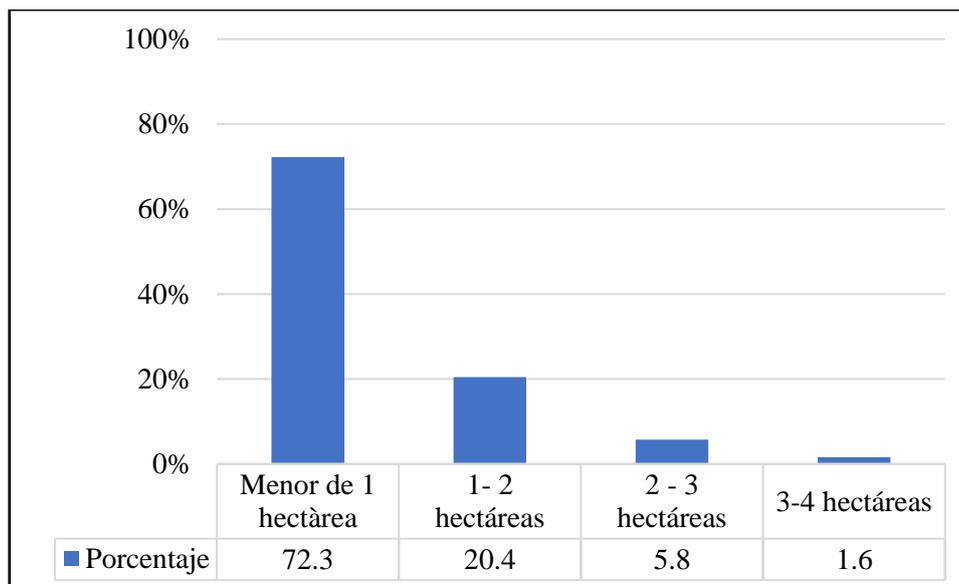


Figura 8. Área del predio (ha) de los agricultores de la comunidad de Chancha. Fuente: Elaboración propia.

Destino del producto cosechado por los agricultores de la comunidad de Chancha

De acuerdo con la Tabla 11 se observa que el 62,3 % de los agricultores de la comunidad de Chancha el destino de su producto cosechado es a la provincia de Tarma. Mientras que el 35,6 % es al departamento de Lima y el 2,1 % el destino de su producto cosechado es al distrito de La Unión (Figura 9).

Tabla 11

Destino del producto cosechado por los agricultores de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) La Unión	4	2,1
b) Tarma	119	62,3
c) Lima	68	35,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

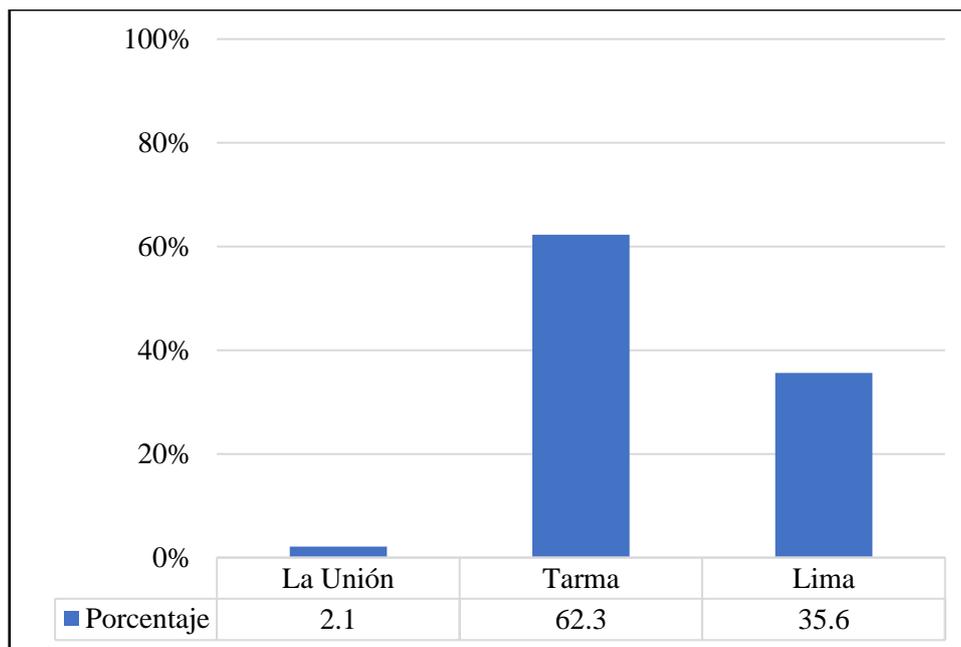


Figura 9. Destino del producto cosechado por los agricultores de la comunidad de Chancha.
Fuente: Elaboración propia.

Personas que comparten la casa

La Tabla 12, muestra que el 38,2 % de los agricultores de la comunidad de Chancha comparten la casa más de cuatro integrantes; el 24,1 % comparten tres personas; el 23,6 % comparten cuatro personas, el 11,6 % comparten dos personas y el 2,6 % viven solos (Figura 10).

Tabla 12

Personas que comparten la casa

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 1	5	2,6
b) 2	22	11,6
c) 3	46	24,1
d) 4	45	23,6
e) Más de 4	73	38,2
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

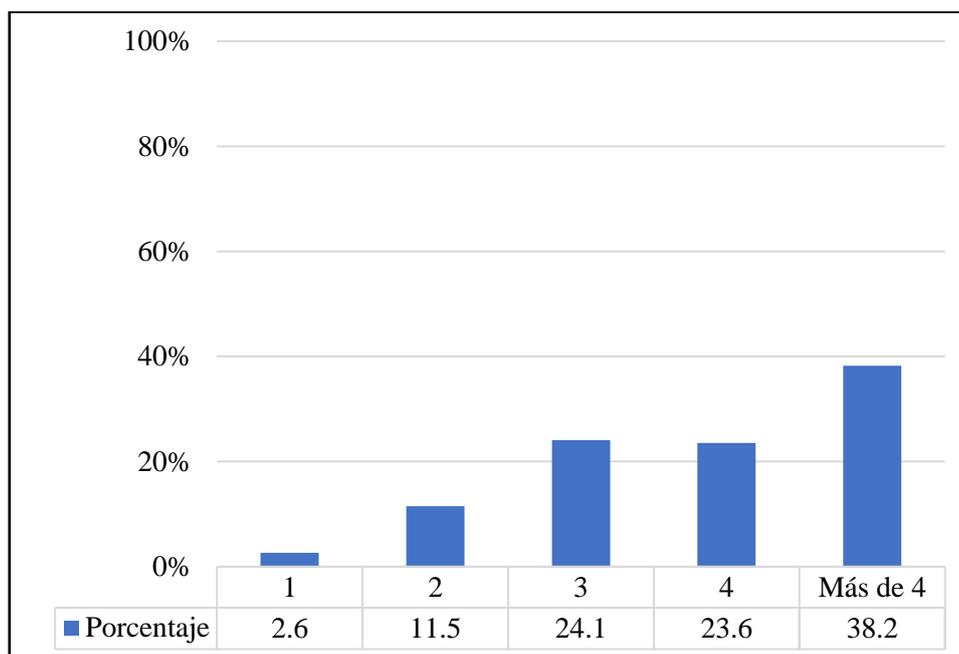


Figura 10. Personas que comparten la casa. Fuente: Elaboración propia.

Sustento de la familia de los agricultores de la comunidad de Chancha

De acuerdo con la Tabla 13, se observa que el 53,9 % de los agricultores de la comunidad de Chancha el sustento de la familia son papá y mamá, seguido de un 27,7 % el sustento es solo papá, mientras un 14,7 % el sustento es solo mamá y el 3,7 % consideran al hermano mayor como el sustento de la familia (Figura 11).

Tabla 13

Sustento de la familia de los agricultores de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Papá	53	27,7
b) Mamá	28	14,7
c) Papá y mamá	103	53,9
d) Hermano (a) mayor	7	3,7
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

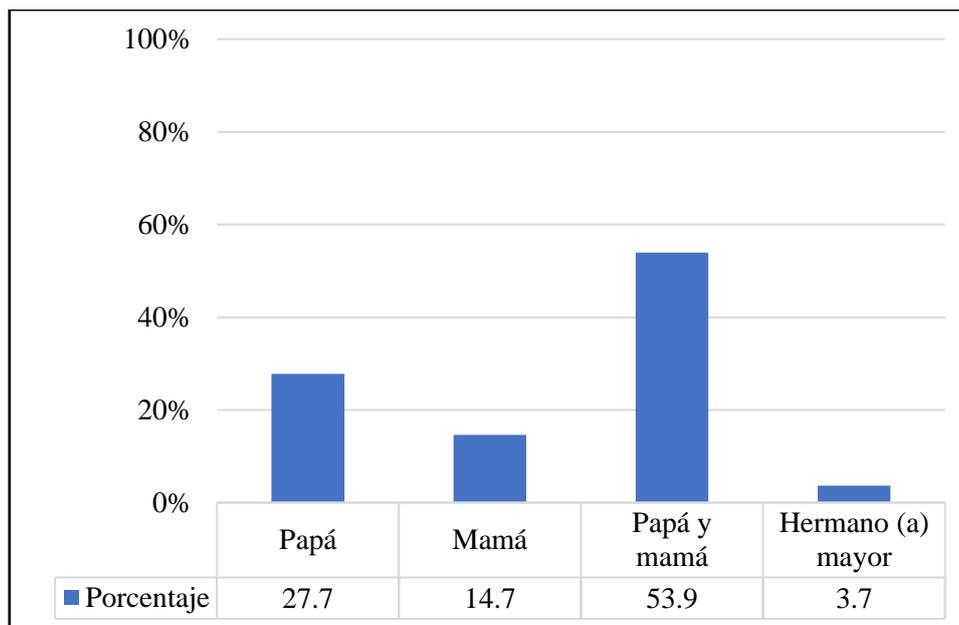


Figura 11. Sustento de la familia de los agricultores de la comunidad de Chancha. Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Dimensión ambiental

Utilización de abonos orgánicos por agricultores de la comunidad de Chancha

La Tabla 14 muestra que el 39,3 % de los agricultores raras veces utiliza abonos orgánicos, seguido de un 26,2 % los utiliza ocasionalmente, mientras que un 22,5 % utiliza frecuentemente, el 10,5 % nunca los utiliza y solo el 1,6 % muy frecuentemente utiliza los abonos orgánicos (Figura 12).

Tabla 14

Utilización de abonos orgánicos por los agricultores de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Nunca utiliza abonos orgánicos	20	10,5
b) Utiliza raras veces	75	39,3
c) Utiliza ocasionalmente	50	26,2
d) Utiliza frecuentemente	43	22,5
e) Utiliza muy frecuentemente	3	1,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia

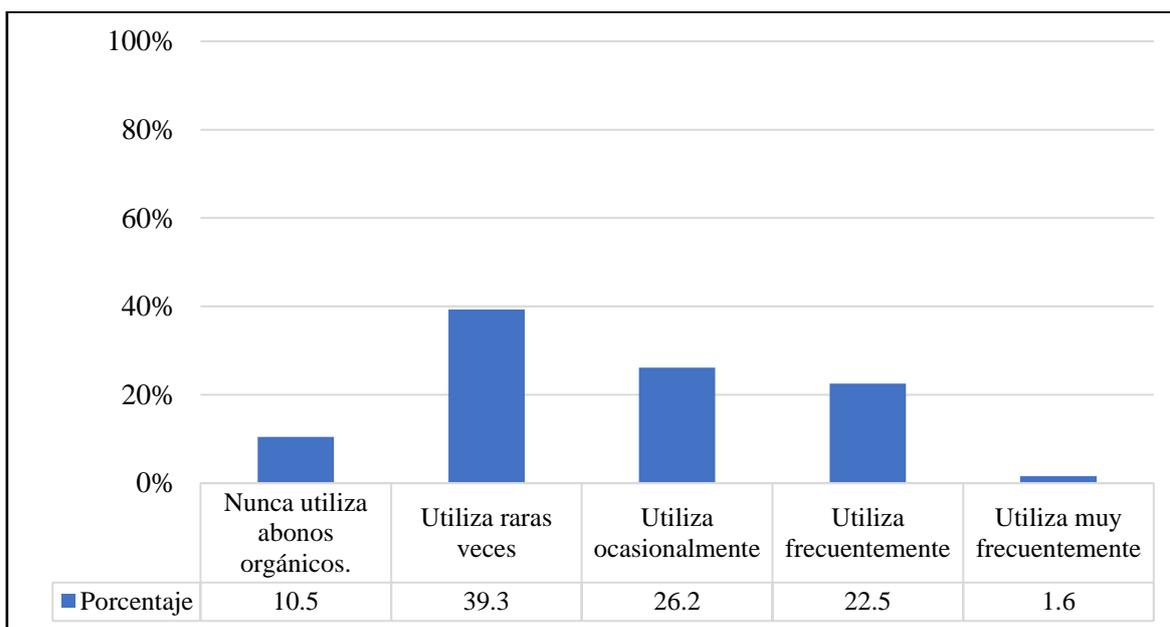


Figura 12. Utilización de abonos orgánicos por los agricultores de la comunidad de Chancha.
Fuente: Elaboración propia.

Utilización de fertilizantes químicos

De acuerdo con la Tabla 15, el 37,7 % de los agricultores de la comunidad de Chancha raramente utiliza fertilizantes químicos en su cultivo. Mientras que el 31,9 % los utiliza frecuentemente; el 18,8 % los utiliza ocasionalmente; el 9,4 % utiliza muy frecuentemente y solo el 2,1 % utiliza fertilizantes químicos para la aplicación a su cultivo (Figura 13).

Tabla 15

Utilización de fertilizantes químicos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Nunca utiliza fertilizantes químicos	4	2,1
b) Raramente utiliza fertilizantes químicos	72	37,7
c) Utiliza ocasionalmente fertilizantes químicos	36	18,8
d) Utiliza frecuentemente fertilizantes químicos	61	31,9
e) Utiliza muy frecuentemente los fertilizantes químicos	18	9,4
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

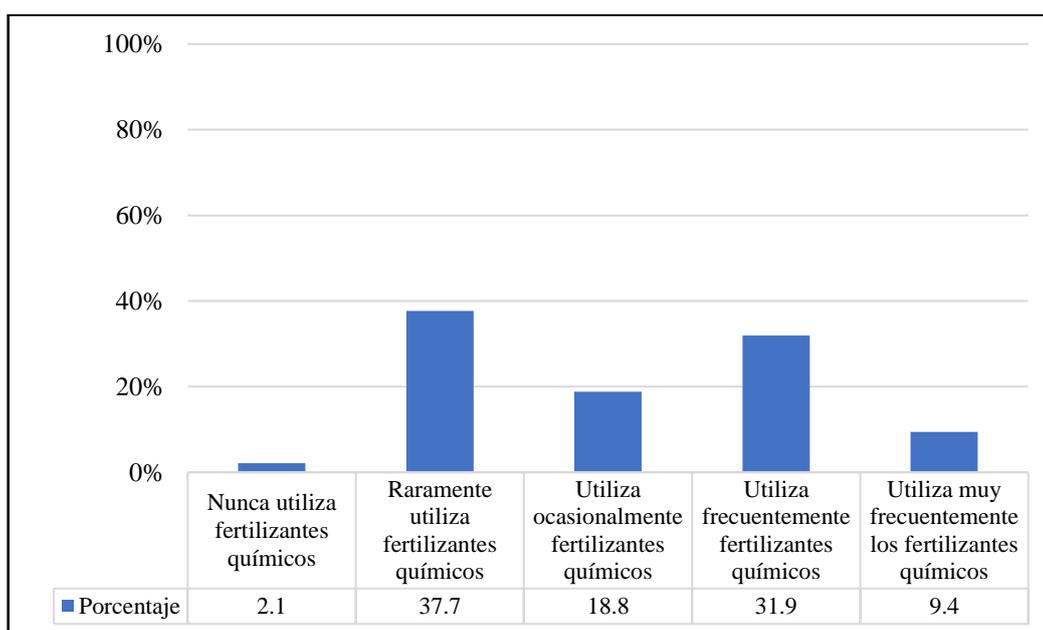


Figura 13. Utilización de fertilizantes químicos. Fuente: Elaboración propia.

Pendiente predominante del predio agrícola

La Tabla 16 muestra que el 55,5 % de los agricultores de la comunidad de Chancha la pendiente predominante en su predio es menor al 5 %. Mientras que el 21,5 % oscila entre el 5 % y 10 %; el 18,3 % oscila entre el 10 % y el 15 %; el 3,7 % oscila entre el 15 % y 20 % y solo el 1,0 por ciento la pendiente predominante en su predio es mayor al 20 % (Figura 14).

Tabla 16

Pendiente predominante del predio agrícola

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 0 al 5 %	106	55,5
b) 5 al 10 %	41	21,5
c) 10 a 15 %	35	18,3
d) 15 a 20 %	7	3,7
e) 20% a mas	2	1,0
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

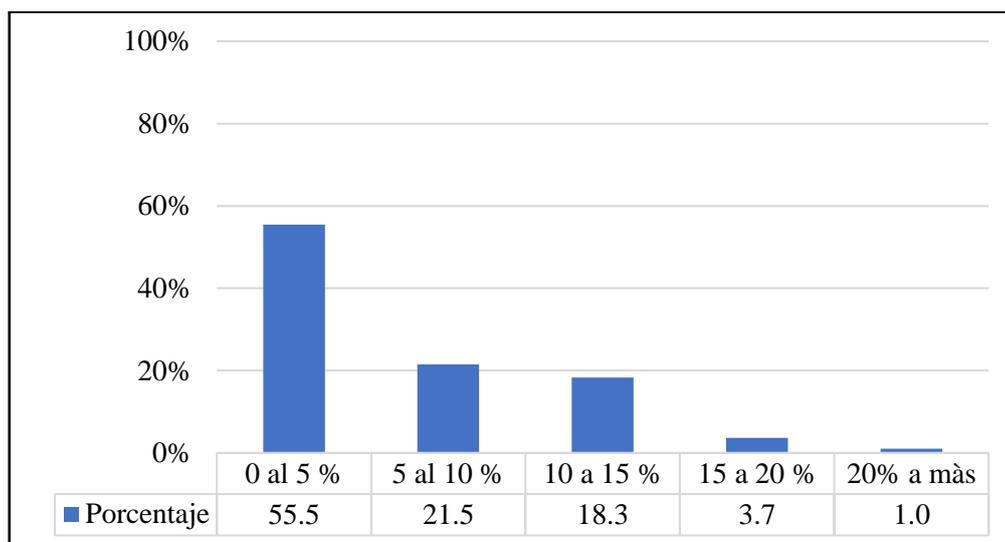


Figura 14. Pendiente predominante del predio agrícola. Fuente: Elaboración propia.

Cobertura vegetal en su predio agrícola

De acuerdo con la Tabla 17, se observa que el 56,5 % de los agricultores tiene cobertura vegetal parcial durante el cultivo en su predio agrícola. Mientras que el 20,9 % tiene cobertura vegetal todo el año con dos cultivos consecutivos; el 10,5 % no tiene cobertura vegetal durante el año; el 6,3 % tiene cobertura vegetal durante el cultivo, con rastrojos y el 5,8 % tiene cobertura vegetal todo el año, cultivo, vegetación natural y rastrojos (Figura 15).

Tabla 17

Cobertura vegetal en su predio agrícola

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Sin cobertura vegetal todo el año	20	10,5
b) Cobertura parcial durante el cultivo	108	56,5
c) Cobertura todo el año con dos cultivos consecutivos	40	20,9
d) Cobertura durante el cultivo y con rastrojos	12	6,3
e) Cobertura todo el año, cultivo, vegetación natural, rastrojos	11	5,8
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

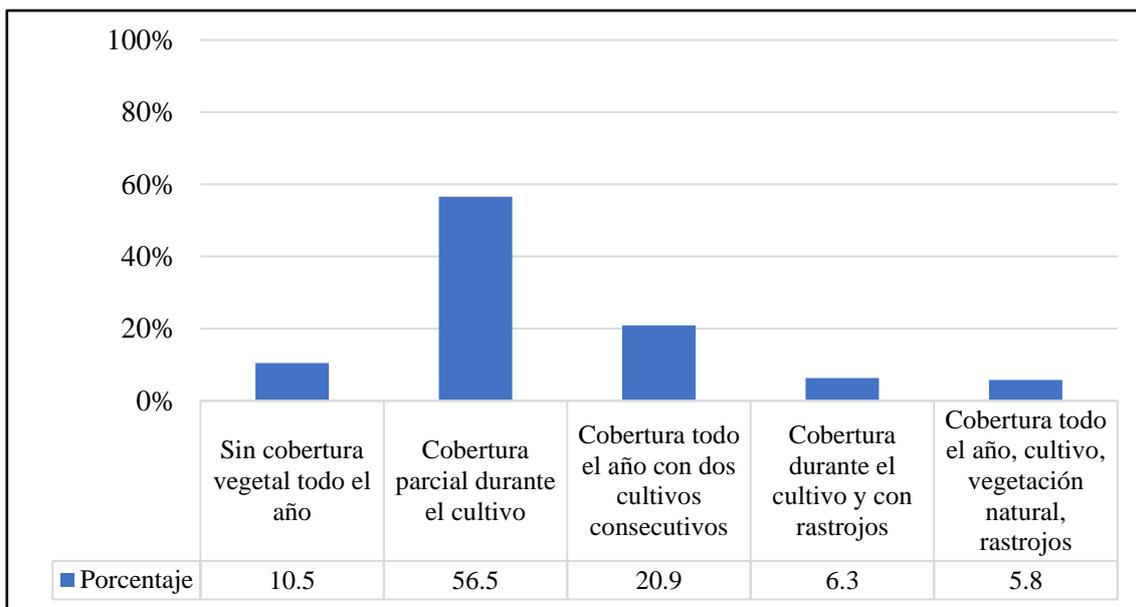


Figura 15. Cobertura vegetal en su predio agrícola. Fuente: Elaboración propia.

Erosión de suelo en su predio agrícola

La Tabla 18 muestra que el 47,6 % de los agricultores de la comunidad de Chancha tiene ausencia de erosión de suelo en su predio agrícola, seguido de un 26,7 % donde la erosión es superficial, mientras el 18,8 % la erosión es superficial incipiente, el 6,8 % tiene evidencia de formación de terrazas y ningún agricultor tiene erosión de suelo con formación de terrazas (Figura 16).

Tabla 18

Erosión de suelo en su predio agrícola

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Ausencia de erosión de suelo	91	47,6
b) Erosión superficial incipiente	36	18,8
c) Erosión superficial	51	26,7
d) Erosión con alguna evidencia de formación de terrazas	13	6,8
e) Erosión con formación de terrazas	0	0
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

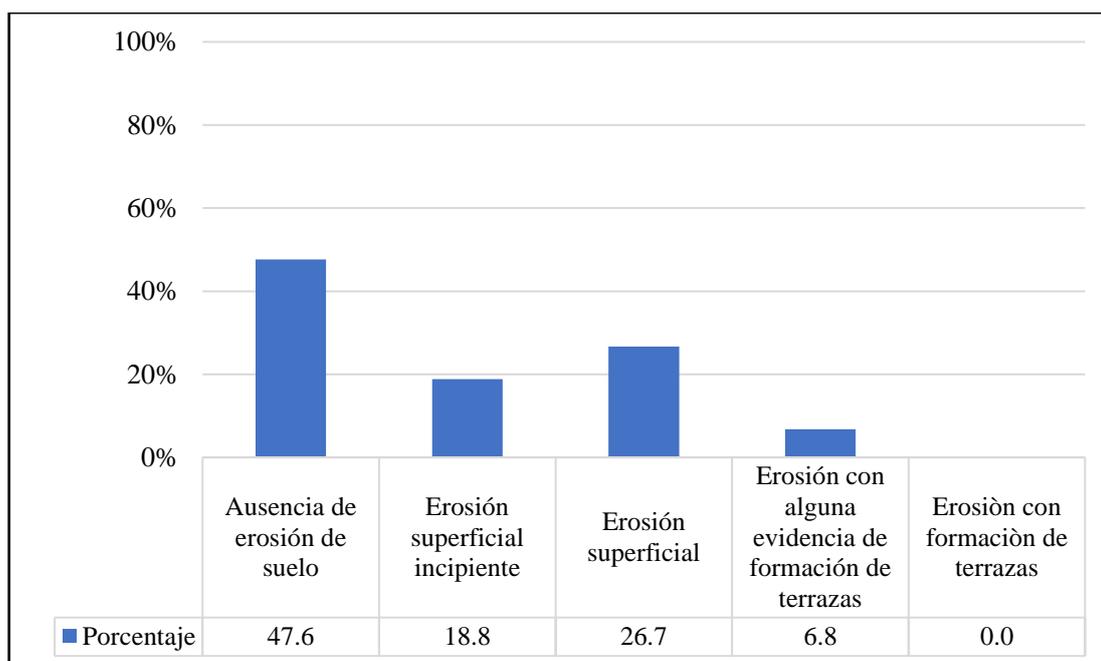


Figura 16. Erosión de suelo en su predio agrícola. Fuente: Elaboración propia.

Manejo de biodiversidad (temporal)

De acuerdo con la Tabla 19, se observa que el 70,2 % de los agricultores de la comunidad de Chancha eventualmente realiza rotaciones de cultivo. Mientras que el 12 % no realiza rotaciones; el 8,9 % realiza todos los años, no descansar el suelo; el 7,3 % realiza rotaciones cada dos o tres años y el 1,6 % rota todos los años, deja descansar un año al predio, incorpora leguminosas o abonos verdes (Figura 17).

Tabla 19

Manejo de biodiversidad (temporal)

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) No rotaciones	23	12,0
b) Realiza rotaciones eventualmente	134	70,2
c) Rota cada 2 o 3 años	14	7,3
d) Rota todos los años, deja descansar el suelo	17	8,9
e) Rota todos los años, deja descansar un año el predio o incorpora leguminosas o abonos verdes	3	1,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

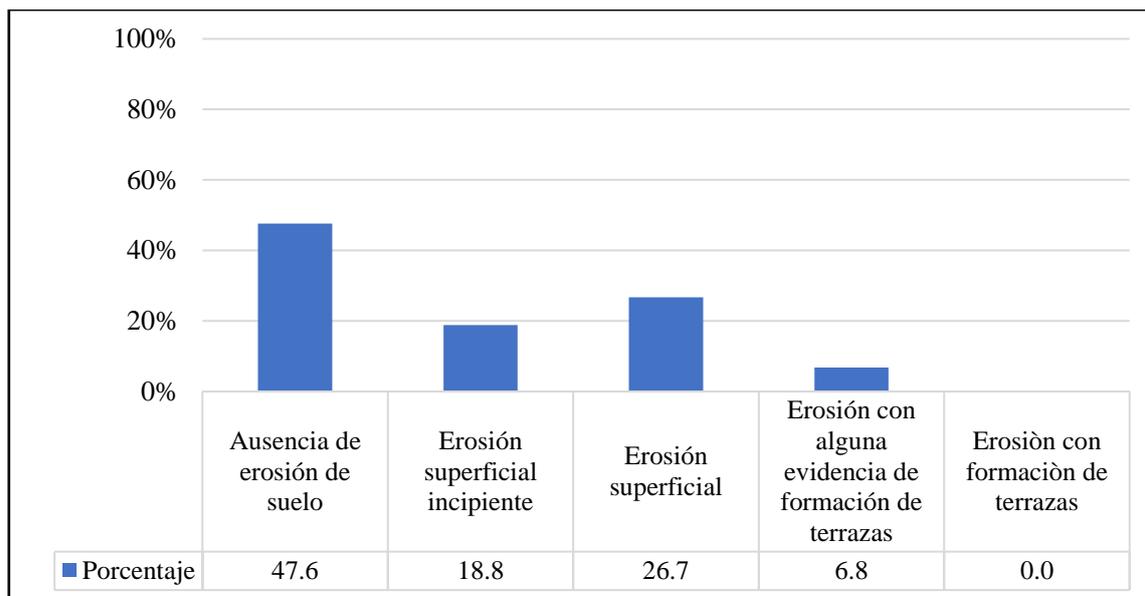


Figura 17. Manejo de Biodiversidad (temporal). Fuente: Elaboración propia.

Manejo de biodiversidad (espacial)

La Tabla 20 muestra que el 51,8 % de los agricultores de la comunidad de Chancha siembra un solo cultivo, seguido de un 29,3 % donde la diversificación de cultivos es poca sin asociaciones, mientras que un 12,6 % la diversificación es media con un nivel muy bajo de asociación entre ellos, el 4,2 % la diversificación es alta con una asociación media entre ellos y solo el 2,1 % es totalmente diversificado, con asociaciones y con vegetación natural (Figura 18).

Tabla 20

Manejo de biodiversidad (espacial)

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Monocultivo	99	51,8
b) Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones	56	29,3
c) Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	24	12,6
d) Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos	8	4,2
e) Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones entre ellos y con vegetación natura	4	2,1
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

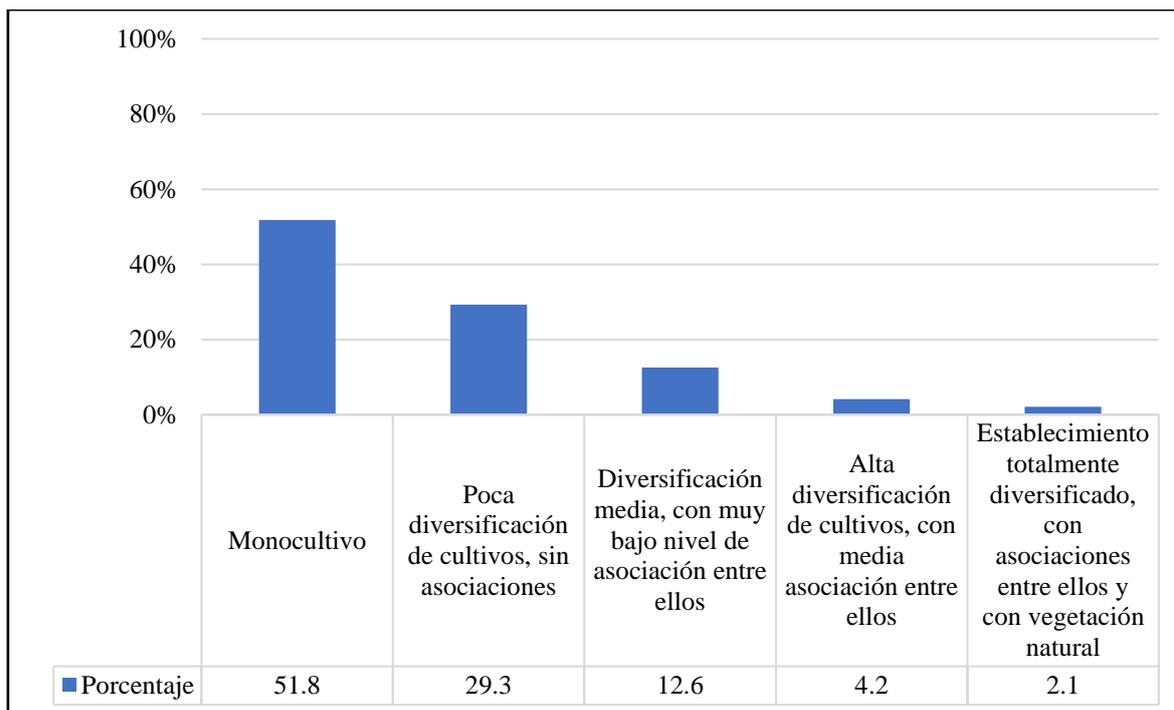


Figura 18. Manejo de biodiversidad (espacial). Fuente: Elaboración propia.

Conocimiento de métodos de control de plagas y enfermedades

De acuerdo con la Tabla 21, indica que el 55 % de los agricultores de la comunidad de Chancha utiliza un solo método para el control de plagas y enfermedades; el 27,7 % utiliza dos métodos; el 8,9 % utiliza tres métodos, el 5,2 % no maneja sus plagas y enfermedades y el 3,1 % utiliza más de tres métodos para el control de plagas y enfermedades (Figura 19).

Tabla 21

Conocimiento de métodos de control de plagas y enfermedades

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) No maneja sus plagas y enfermedades.	10	5,2
b) Utiliza un solo método	105	55,0
c) Utiliza dos métodos	53	27,7
d) Utiliza tres métodos	17	8,9
e) Utiliza más de 3 métodos	6	3,1
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

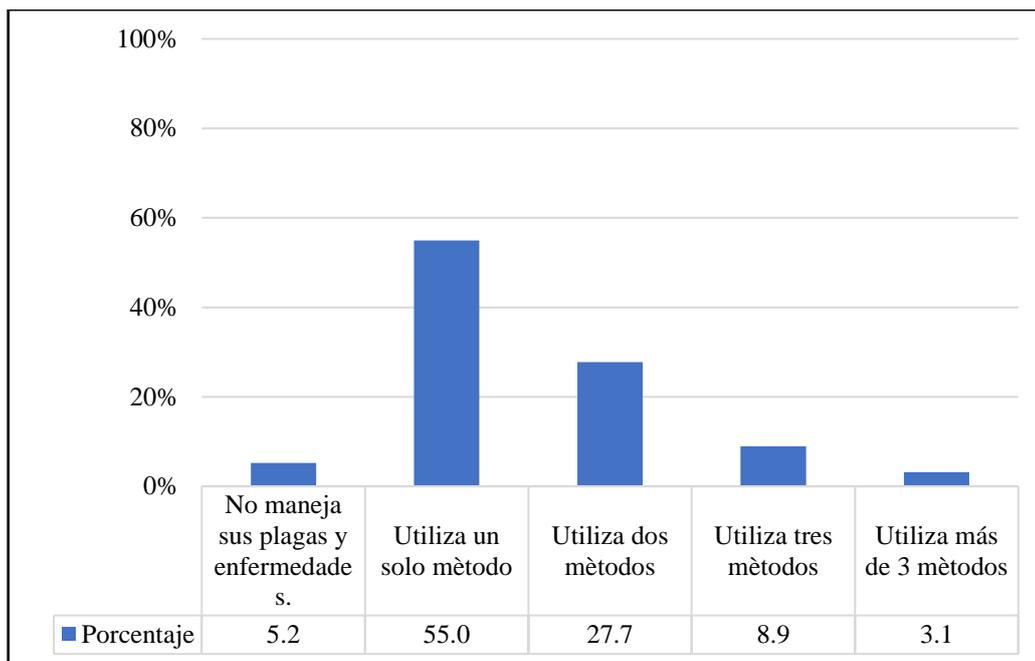


Figura 19. Conocimiento de métodos para el control de plagas y enfermedades. Fuente: Elaboración propia.

Método de control de plagas y enfermedades

La Tabla 22 muestra que el 81,2 % de los agricultores de la comunidad de Chancha utiliza el control químico, mientras el 7,3 % utiliza el control cultural, el 4,2 % utiliza todos los métodos. Este resultado indica que la gran mayoría de las personas encuestadas tienen mayor preferencia por el control químico para el control de plagas y enfermedades de su cultivo (Figura 20).

Tabla 22

Métodos de control de plagas y enfermedades

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Control biológico	7	3,7
b) Control cultural	14	7,3
c) Trampas	7	3,7
d) Control químico	155	81,2
e) Todas las anteriores	8	4,2
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

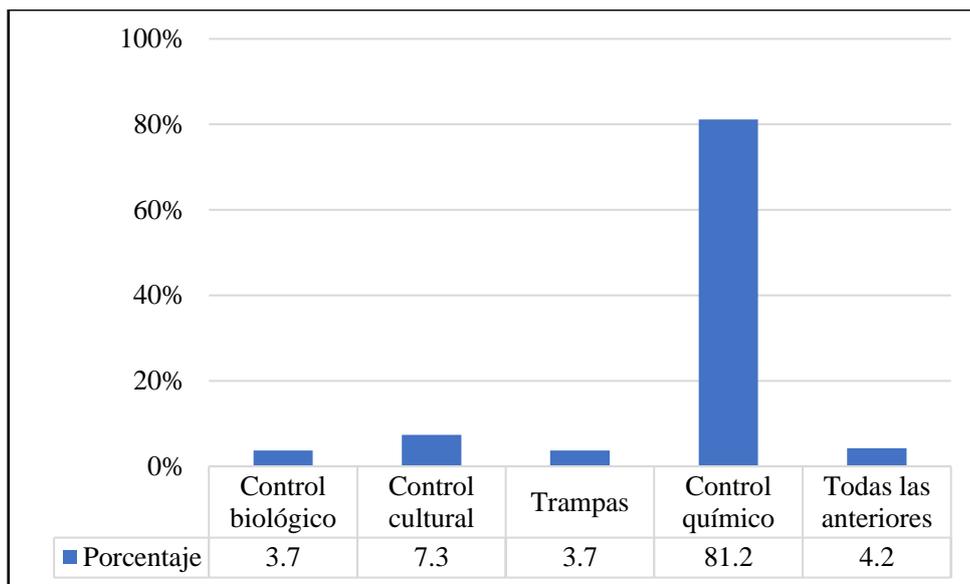


Figura 20. Método de control de plagas y enfermedades. Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de plaguicida en su campo

De acuerdo con la Tabla 23, se observa que el 70,2 % de los agricultores de la comunidad de Chancha aplica un plaguicida a su campo de una a dos veces, el 23,6 % aplica de tres a cuatros veces; el 3,7 % aplica de cinco a seis veces; el 1,6 % aplica más de seis veces y solo el 1 % no aplica un plaguicida a su campo. Este resultado refleja una aplicación moderada de un plaguicida a su campo (Figura 21).

Tabla 23

Aplicación de plaguicida en su campo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 0	2	1,0
b) 1-2 veces	134	70,2
c) 3-4 veces	45	23,6
d) 5-6 veces	7	3,7
e) Más de 6 veces	3	1,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

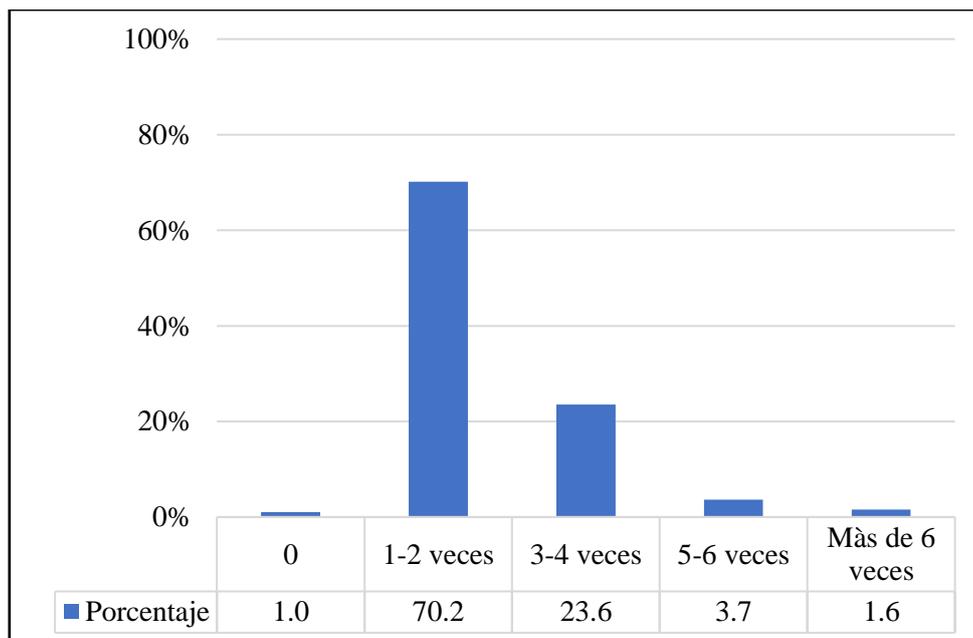


Figura 21. Aplicación de plaguicida en su campo. Fuente: Elaboración propia.

Fuente de agua para el riego de sus cultivos

La Tabla 24, muestra que el 69,1 % de los agricultores de la comunidad de Chancha la fuente de agua para el riego de sus cultivos proviene de un puquio. Mientras que un 11,5 % proviene de un río; el 8,9 % proviene de pozos subterráneos; el 8,4 % proviene de un manantial y el 2,1 % la fuente de agua para el riego de sus cultivos proviene de depósitos superficiales (Figura 22).

Tabla 24

Fuente de agua para el riego de sus cultivos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Río	22	11,5
b) Puquio	132	69,1
c) Pozos subterráneos	17	8,9
d) Manantial	16	8,4
e) Depósitos superficiales	4	2,1
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

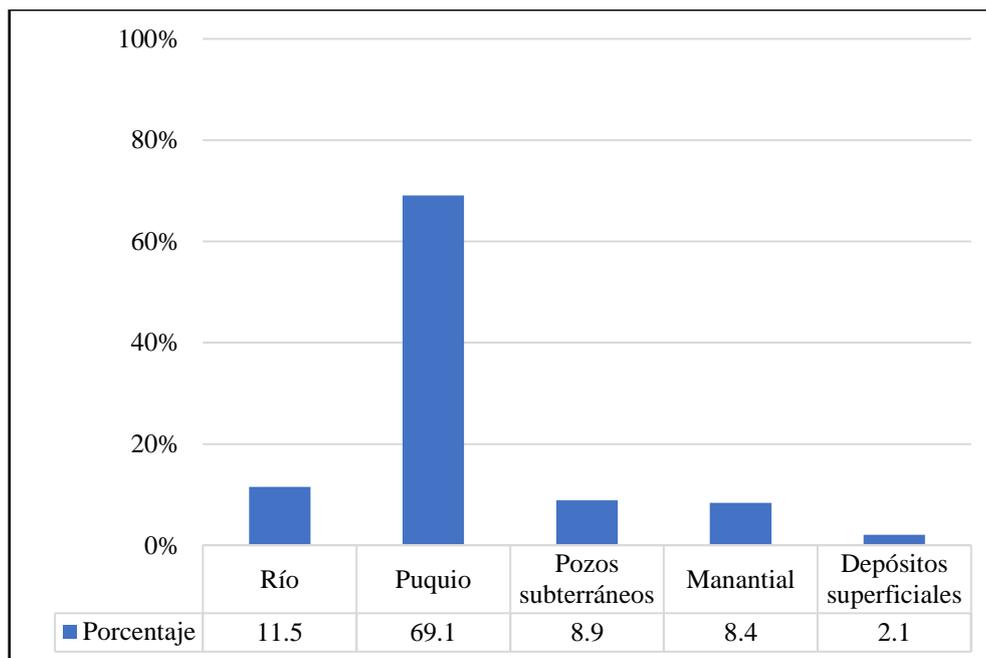


Figura 22. Fuente de agua para el riego de sus cultivos. Fuente: Elaboración propia.

Disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos

De acuerdo con la Tabla 25, se observa que el 42,4 % de los agricultores de la comunidad de Chancha mencionan que la disponibilidad de agua es poca para el riego de sus cultivos; el 35,1 % la disponibilidad es casi todo el año; el 16,2 % la disponibilidad es durante todo el año, el 5,8 % la disponibilidad es durante los meses de lluvia y solo el 0,5 % menciona que no hay disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos (Figura 23).

Tabla 25

Disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) No hay disponibilidad de agua	1	0,5
b) Poca disponibilidad de agua	81	42,4
c) Disponibilidad de agua durante meses de lluvia	11	5,8
d) Disponibilidad de agua casi todo el año	67	35,1
e) Disponibilidad de agua durante todo el año	31	16,2
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

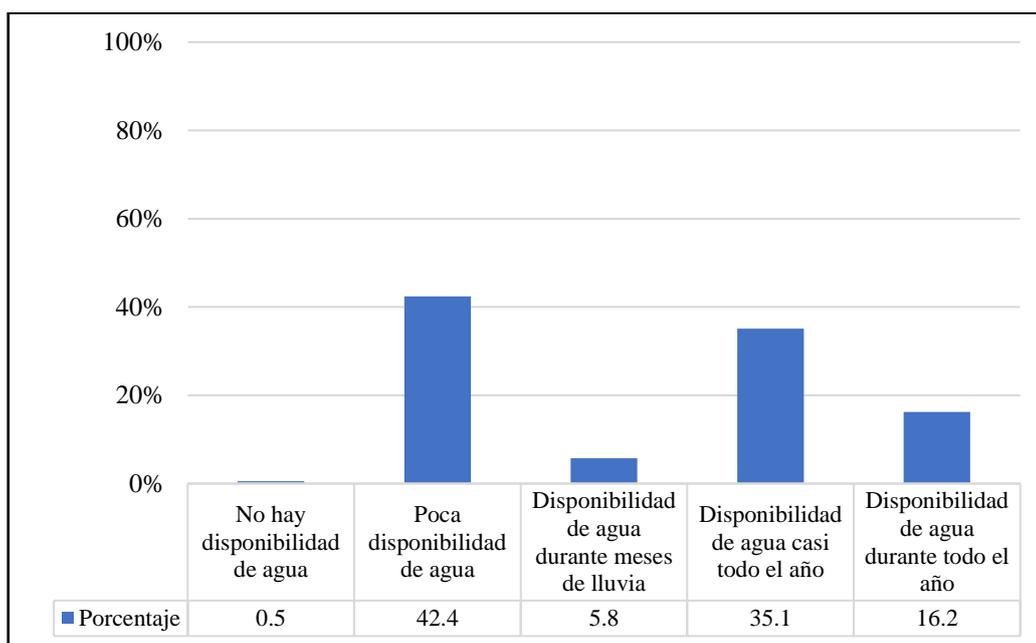


Figura 23. Disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos. Fuente: Elaboración propia.

Tipo de riego

La Tabla 26, muestra que para el 66 % de los agricultores de la comunidad de Chancha el tipo de riego empleado es por inundación bien manejado, seguido de un 19,4 % donde el tipo de riego es por inundación mal drenado, mientras que el 5,8 % utiliza el riego tecnificado por goteo, el 5,2 % utiliza el riego tecnificado por aspersión y solo el 3,7 % utiliza ambos métodos. Este resultado indica que el riego por inundación es el más utilizado ya que no tiene ningún costo y es el más empleado por los agricultores (Figura 24).

Tabla 26

Tipo de riego

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Riego por inundación mal drenado.	37	19,4
b) Riego por inundación bien manejado	126	66,0
c) Riego tecnificado por goteo	11	5,8
d) Riego tecnificado por aspersión	10	5,2
e) Riego tecnificado ambos métodos	7	3,7
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

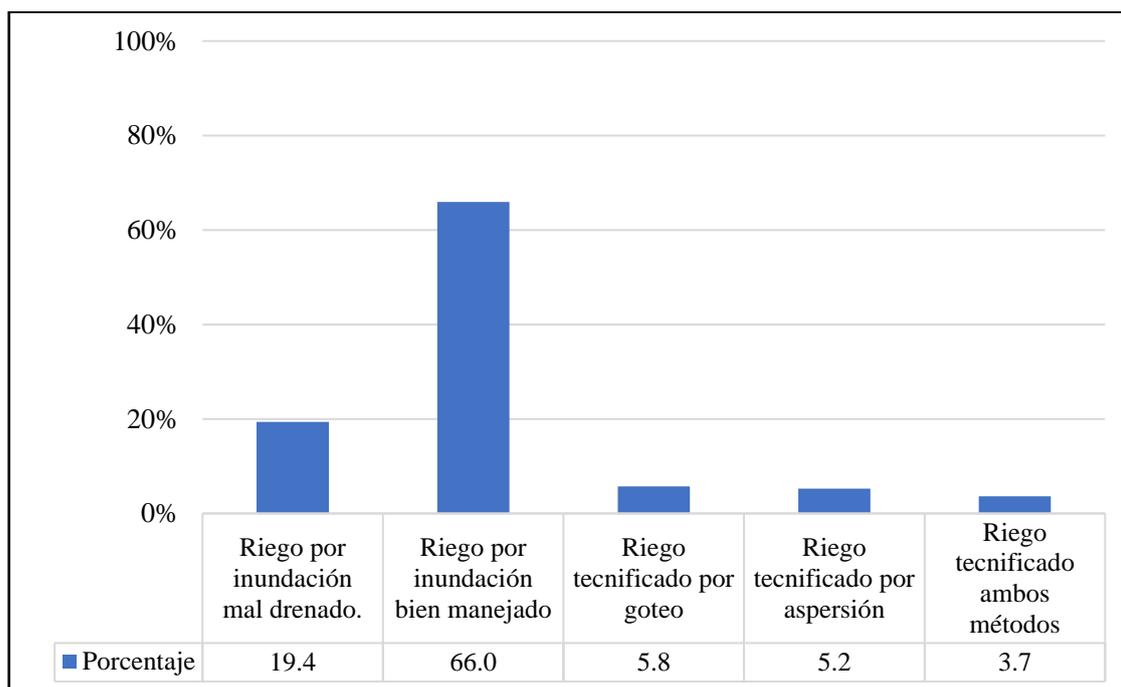


Figura 24. Tipo de riego. Fuente: Elaboración propia.

Problemas ambientales en su parcela

De acuerdo con la Tabla 27, se observa que el 29,8 % de los agricultores de la comunidad de Chancha tienen problemas de suelo en su parcela; el 21,5 % tiene problemas de agua, suelo, aire y biodiversidad; el 17,8 % tiene problemas de agua y el 10,5 % tiene problemas ambientales de biodiversidad en su parcela (Figura 25).

Tabla 27

Problemas ambientales en su parcela

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Suelo	57	29,8
b) Agua	34	17,8
c) Aire	39	20,4
d) Biodiversidad	20	10,5
e) Todas las anteriores	41	21,5
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

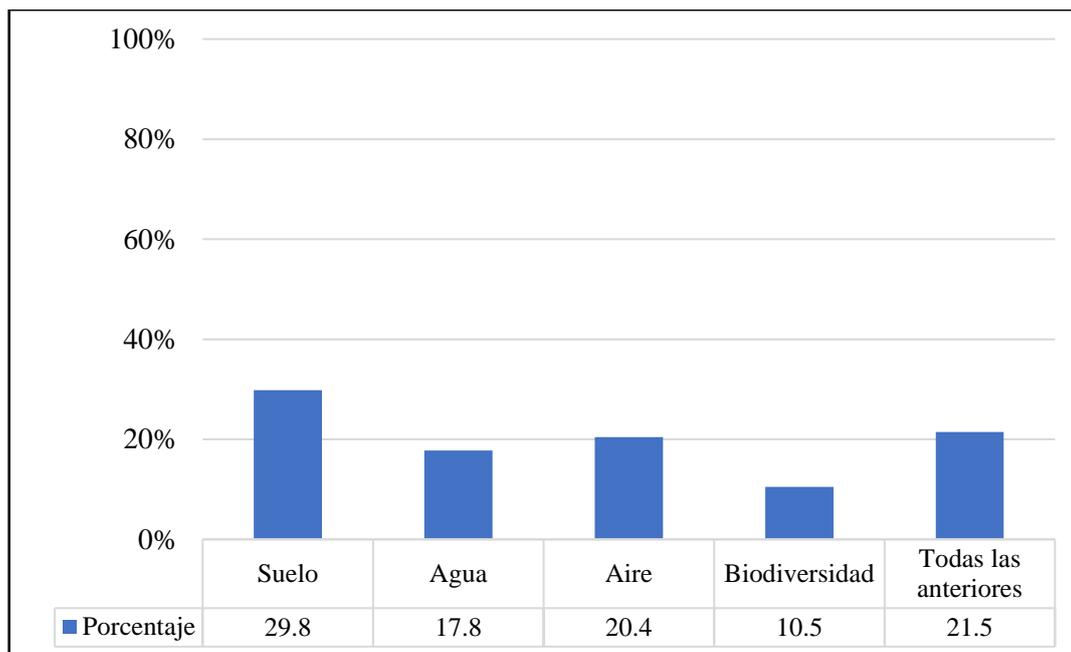


Figura 25. Problemas ambientales en su parcela. Fuente: Elaboración propia.

Problemas ambientales frecuentes en su comunidad

La Tabla 28, muestra que para el 41,4 % de los agricultores de la comunidad de Chancha los problemas ambientales más frecuentes en su comunidad son por la contaminación de aire, seguido de un 28,3 % manifestó tener todos problemas ambientales, mientras el 15,2 % manifestó que es por la contaminación de agua, el 8,9 % manifestó que se da por la contaminación de suelo y el 6,3 % es por la pérdida de biodiversidad (Figura 26).

Tabla 28

Problemas ambientales frecuentes en su comunidad

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Contaminación de agua	29	15,2
b) Contaminación de suelo	17	8,9
c) Contaminación de aire	79	41,4
d) Pérdida de biodiversidad	12	6,3
e) Todas las anteriores	54	28,3
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

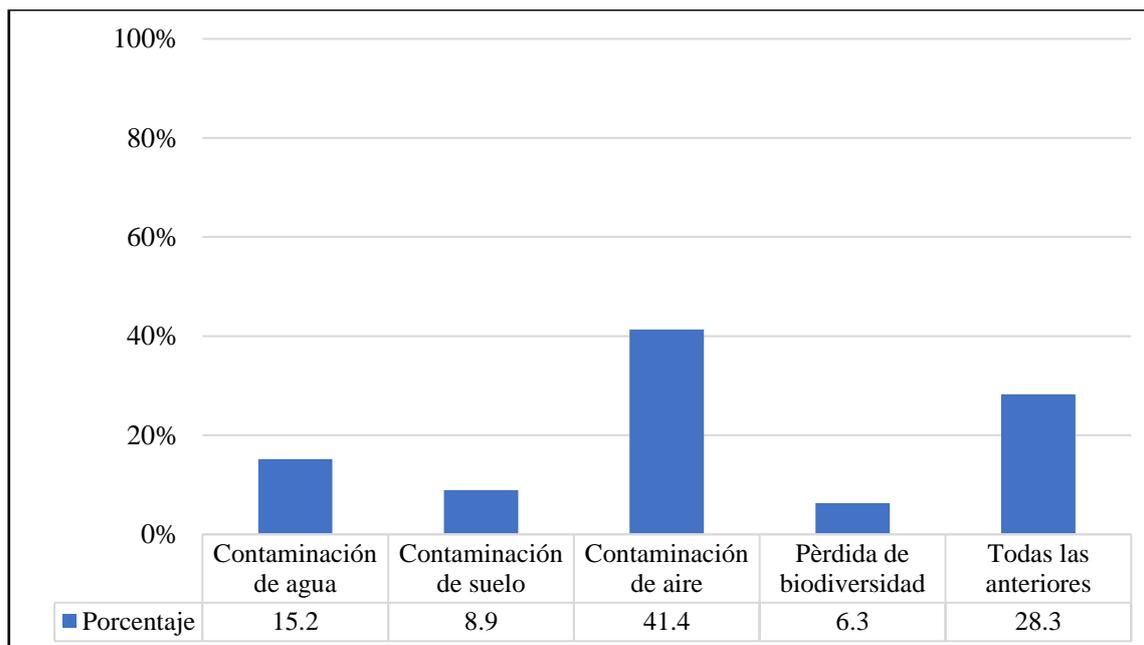


Figura 26. Problemas ambientales frecuentes en su comunidad. Fuente: Elaboración propia.

Contaminación de suelo

De acuerdo con la Tabla 29, se observa que la mayor parte de los agricultores de la comunidad de Chancha representado por el 60,2 % la contaminación de suelo es por emisión de polvo de una empresa cercana, el 26,2 % la contaminación es por residuos sólidos, el 13,1 % la contaminación es por la utilización indiscriminada de pesticidas y solo el 0,5 % consideran otras (Figura 27).

Tabla 29

Contaminación de suelo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Contaminación por la utilización indiscriminada de pesticidas	25	13,1
b) Contaminación por residuos sólidos (basura)	50	26,2
c) Contaminación por emisión de polvo de una empresa cercana	115	60,2
d) Otras que usted considere	1	0,5
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

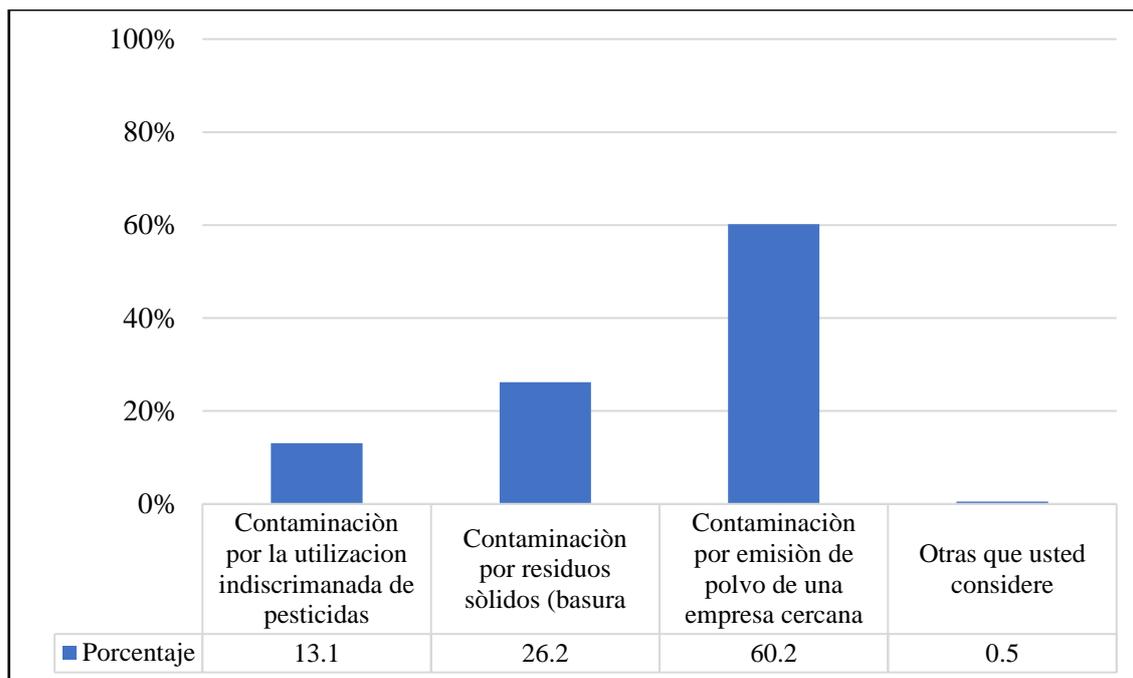


Figura 27. Contaminación de suelo. Fuente: Elaboración propia.

Contaminación Agua

La Tabla 30, muestra que el 58,6 % de los agricultores de la comunidad de Chancha ostenta que la contaminación de suelo se da por los residuos sólidos (basura), seguido de un 33 % se da por vertimientos de aguas residuales (desagüe), mientras que un 6,3 % se da por metales pesados (arsénico) y solo el 2,1 % considera otras (Figura 28).

Tabla 30

Contaminación de agua

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Contaminación por residuos sólidos (basura)	112	58,6
b) Contaminación por metales pesados (arsénico)	12	6,3
c) contaminación por vertimientos de aguas residuales domesticas (desagüe)	63	33,0
d) Otras que usted considere	4	2,1
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

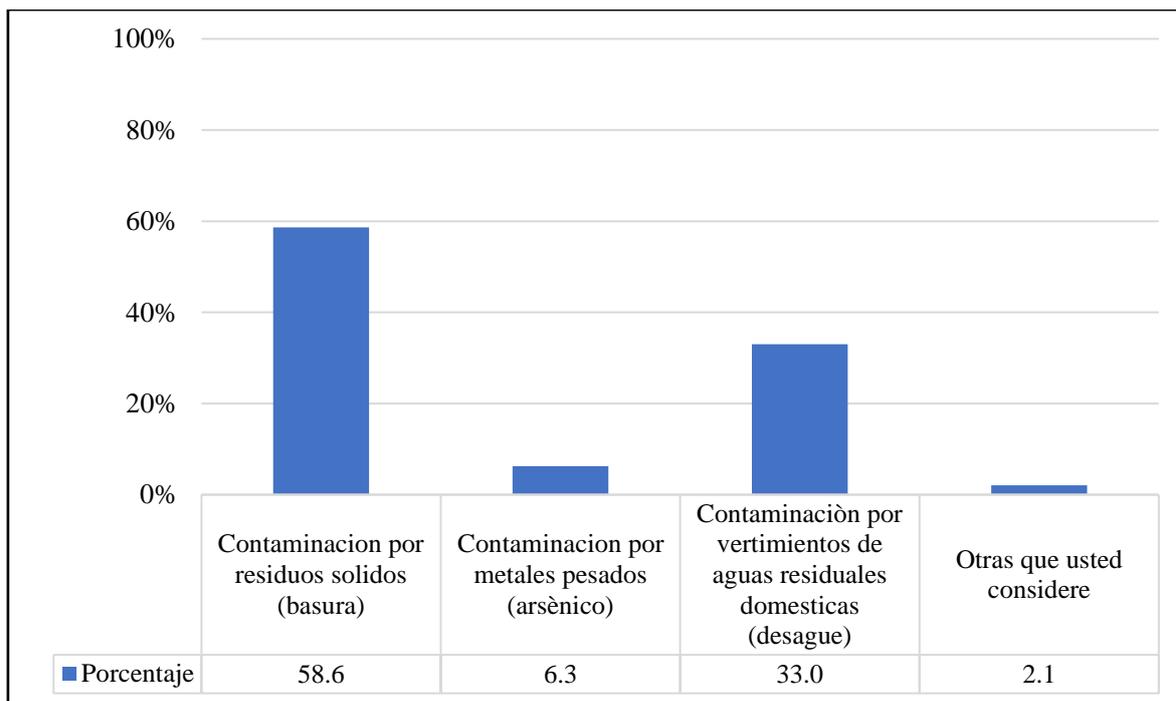


Figura 28. Contaminación de agua. Fuente: Elaboración propia.

Pérdida de biodiversidad (flora y fauna)

De acuerdo con lo que muestra la Tabla 31, el 45,5 % de los agricultores de la comunidad de Chancha indicaron que la pérdida de biodiversidad es por la explotación de los recursos naturales. Mientras que el 37,7 % se da por el cambio climático; el 12,6 % se da por el crecimiento de la población y solo el 4,2 % manifiesta que se da por la introducción de especies invasoras (eucalipto, pino) (Figura 29).

Tabla 31

Pérdida de biodiversidad (flora y fauna)

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Por el crecimiento de la población	24	12,6
b) Explotación de los recursos naturales	87	45,5
c) Introducción de especies invasoras (pino, eucalipto)	8	4,2
d) Por el cambio climático	72	37,7
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

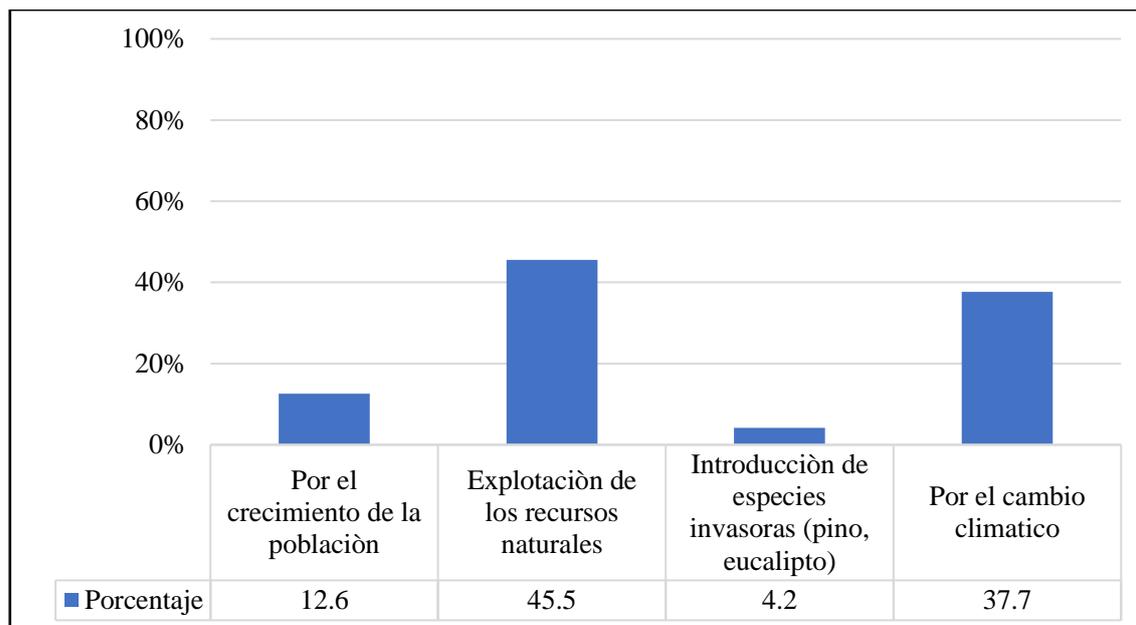


Figura 29. Pérdida de biodiversidad (flora y fauna). Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Dimensión económica

Diversificación de cultivos para la venta

La Tabla 32 muestra el resultado obtenido en relación a la diversificación de cultivos para la venta, donde el 42,4 % de los agricultores de la comunidad de Chancha produce menos de dos productos para la venta, el 42,4 % produce de dos a cuatro productos, el 13,1 % produce de cuatro a seis productos y solo el 2,1 % produce de seis a ocho productos para la venta (Figura 30).

Tabla 32

Diversificación de cultivos para la venta

Nº	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a)	0 de 2 productos	81	42,4
b)	2 a 4 productos	81	42,4
c)	4 a 6 productos	25	13,1
d)	6 a 8 productos	4	2,1
e)	Más de 9 productos	0	0
Total		191	100

Fuente: Elaboración propia.

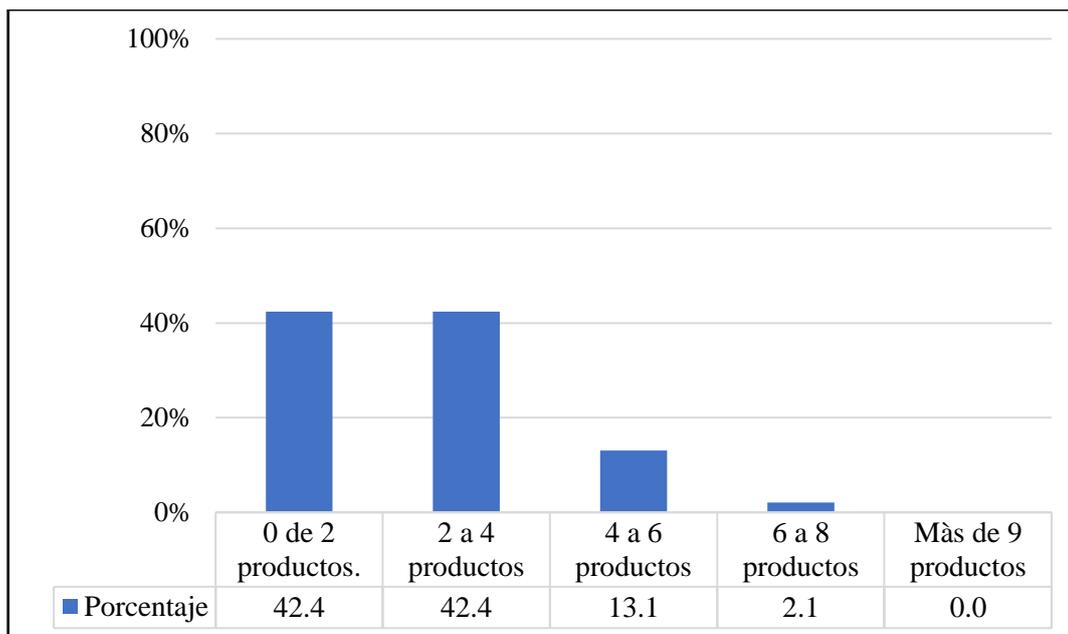


Figura 30. Diversificación de cultivos para la venta. Fuente: Elaboración propia.

Frecuencia de plagas y enfermedades en su campo

De acuerdo con lo que muestra la Tabla 33, el 54,5 % de los agricultores de la comunidad de Chancha la frecuencia de plagas y enfermedades en su campo es media; el 23,6 % es baja; el 15,7 % es alta, el 3,1 % muy alta y el otro 3,1 % muy baja (Figura 31).

Tabla 33

Frecuencia de plagas y enfermedades en su campo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Muy alta	6	3,1
b) Alta	30	15,7
c) Media	104	54,5
d) Baja	45	23,6
e) Muy baja	6	3,1
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia

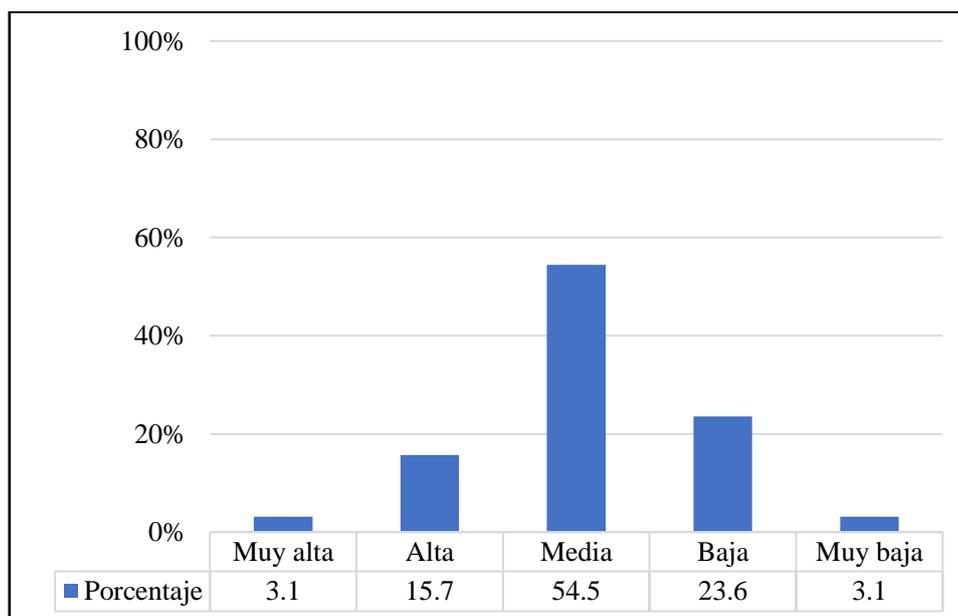


Figura 31. Frecuencia de plagas y enfermedades en su campo. Fuente: Elaboración propia.

Pérdida de su producto por causa de plagas y enfermedades

La Tabla 34 muestra el resultado obtenido en relación con la pérdida de su producto por causa de plagas y enfermedades, donde el 44 % de los agricultores de la comunidad de Chancha menciona que pierde un 25 % del total de su producto, el 40,8 % pierde un 50 %, el 12,6 % pierde un 75 % y solo el 2,6 % menciona que no tiene pérdidas por causa de plagas y enfermedades (Figura32).

Tabla 34

Pérdida de su producto por causa de plagas y enfermedades

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 100 %	0	0
b) 75 %	24	12,6
c) 50 %	78	40,8
d) 25 %	84	44,0
e) 0 %	5	2,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

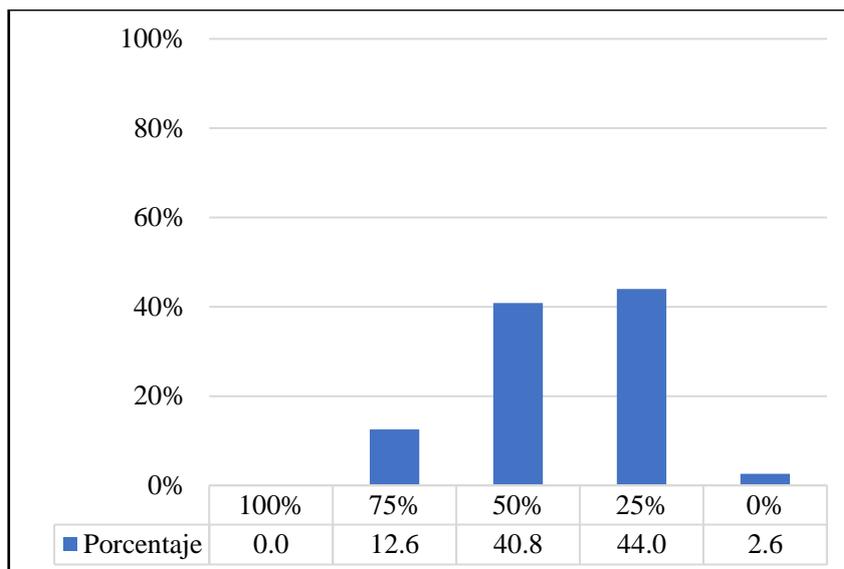


Figura 32. Pérdida de su producto por causa de plagas y enfermedades. Fuente: Elaboración propia.

Destino de producción para venta y consumo propio

De acuerdo a lo que muestra la Tabla 35, en relación al porcentaje de destino de producción para la venta y consumo propio, el 30,9 % de los agricultores de la comunidad de Chancha consideran que el 95 % de producción es para venta y el 5 % es para consumo propio, el 28,8 % consideran el 75 % es para venta y el 25 % es para consumo propio, el 17,3 % consideran que el 100 % de producción es para la venta, el 15,7 % consideran que el 50 % es para venta y el 50 % es para consumo propio y el 7,3 % consideran que el 25 % es para venta y el 75 % es para consumo propio (Figura 33).

Tabla 35

Destino de producción para venta y consumo propio

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 25 % de producción es para venta y el 75 % es para consumo propio	14	7,3
b) 50 % de producción es para venta y el 50 % es para consumo propio	30	15,7
c) 75 % de producción es para venta y el 25 % es para consumo propio	55	28,8
d) 95 % de producción es para venta y el 5 % es para consumo propio	59	30,9
e) 100 % de producción para la venta	33	17,3
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

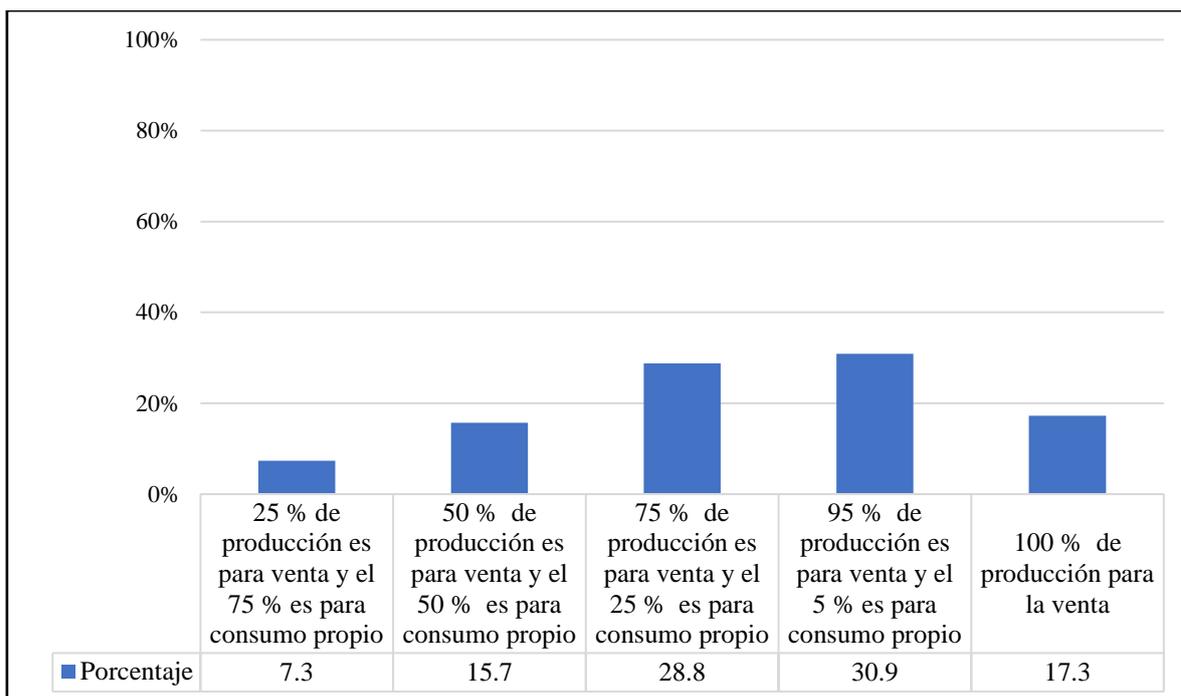


Figura 33. Destino de producción para venta y consumo propio. Fuente: Elaboración propia.

Porcentaje de dependencia de insumos externos

La Tabla 36 muestra el resultado obtenido en relación al porcentaje de dependencia de insumo externos (semillas, contratación de mano de obra, agroquímicos), donde el 40,8 % de los agricultores de la comunidad de Chancha consideran de 20 % a 40 %, el 27,2 por ciento consideran de 0 % a 20 %, el 7,9 % considera de 60 a 80 % y solo el 1 % considera el porcentaje de dependencia de insumos externos de 80 % a 100 % (Figura 34).

Tabla 36

Porcentaje de dependencia de insumos externos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 80 a 100 %	2	1,0
b) 60 a 80 %	15	7,9
c) 40 a 60 %	44	23,0
d) 20 a 40 %	78	40,8
e) 0 a 20 %	52	27,2
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia

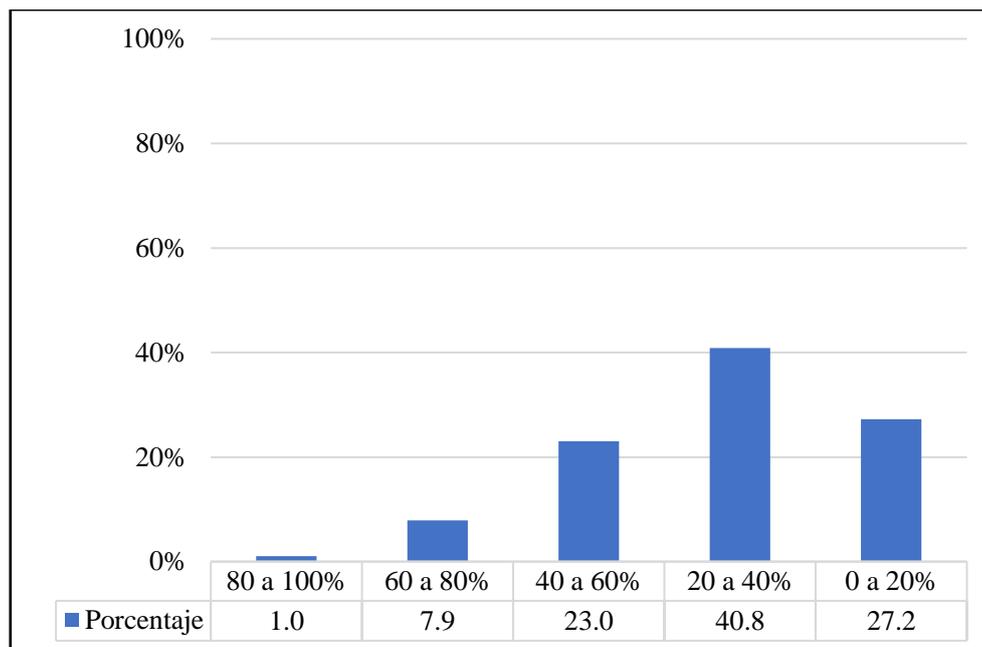


Figura 34. Porcentaje de dependencia de insumos externos. Fuente: Elaboración propia

Ingreso mensual que aporta la actividad agrícola

En la Tabla 37 se observa que el 46,1 % de los agricultores de la comunidad de Chancha consideran que el ingreso mensual que aporta la actividad agrícola es menor a 100 soles, el 28,8 % consideran ingresos de 100 a 200 soles, el 11,5 % consideran ingresos de 200 a 300 soles, el 7,9 % consideran ingresos de 300 a 400 soles y el 5,8 % consideran ingresos mayores a 500 soles (Figura 35).

Tabla 37

Ingreso mensual que aporta la actividad agrícola

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) 0 a 100 soles	88	46,1
b) 100 a 200 soles	55	28,8
c) 200 a 300 soles	22	11,5
d) 300 a 400 soles	15	7,9
e) 500 a más	11	5,8
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

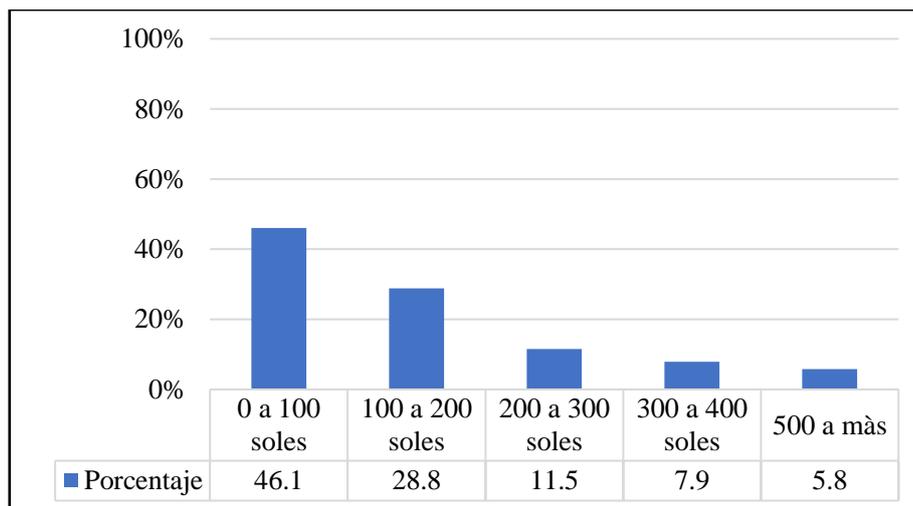


Figura 35. Ingreso mensual que aporta la actividad agrícola. Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Dimensión social

Acceso a un centro de salud

De acuerdo con la Tabla 38 se observa que el 45,5 % de los agricultores de la comunidad de Chancha acceden a un centro de salud mal equipado y sin personal idóneo. Mientras que el 24,1 % que acceden a un centro de salud mal equipado y personal temporario; el 13,6 % no acceden a un ningún centro de salud, el otro 13,1 % acceden a un centro de salud con personal temporario medianamente equipado y solo el 3,7 % accede a un centro de salud con médicos permanentes e infraestructura adecuada (Figura 36).

Tabla 38

Acceso a un centro de salud

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Sin ningún centro de salud.	26	13,6
b) Centro de salud mal equipado y sin personal idóneo	87	45,5
c) Centro de salud mal equipado y personal temporario	46	24,1
d) Centro de salud con personal temporario medianamente equipado	25	13,1
e) Centro de salud con médicos permanentes e infraestructura adecuada	7	3,7
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

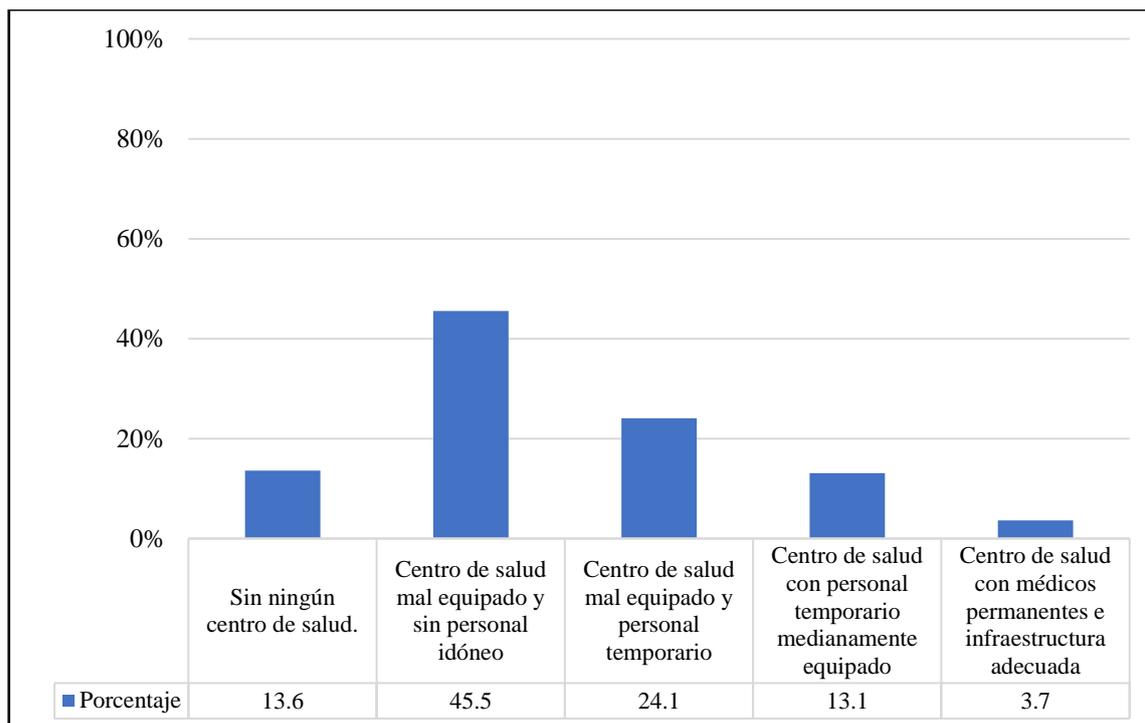


Figura 36. Acceso a un centro de salud. Fuente: Elaboración propia.

Estado de vivienda de los agricultores de la comunidad de Chancha

La Tabla 39, muestra que el 68,1 % de los agricultores de la comunidad de Chancha el estado de su vivienda es regular, sin terminar o deteriorada, el 18,8 % su vivienda es de material noble buena, el 8,9 % su vivienda es mala sin terminar, deteriorada piso de tierra y el 3,7 % su vivienda es muy mala (Figura 37).

Tabla 39

Estado de vivienda de los agricultores de la comunidad de Chancha

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Muy mala	7	3,7
b) Mala, sin terminar, deteriorada, piso de tierra	17	8,9
c) Regular, sin terminar o deteriorada	130	68,1
d) De material noble, buena	36	18,8
e) De material noble, muy buena	1	0,5
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia

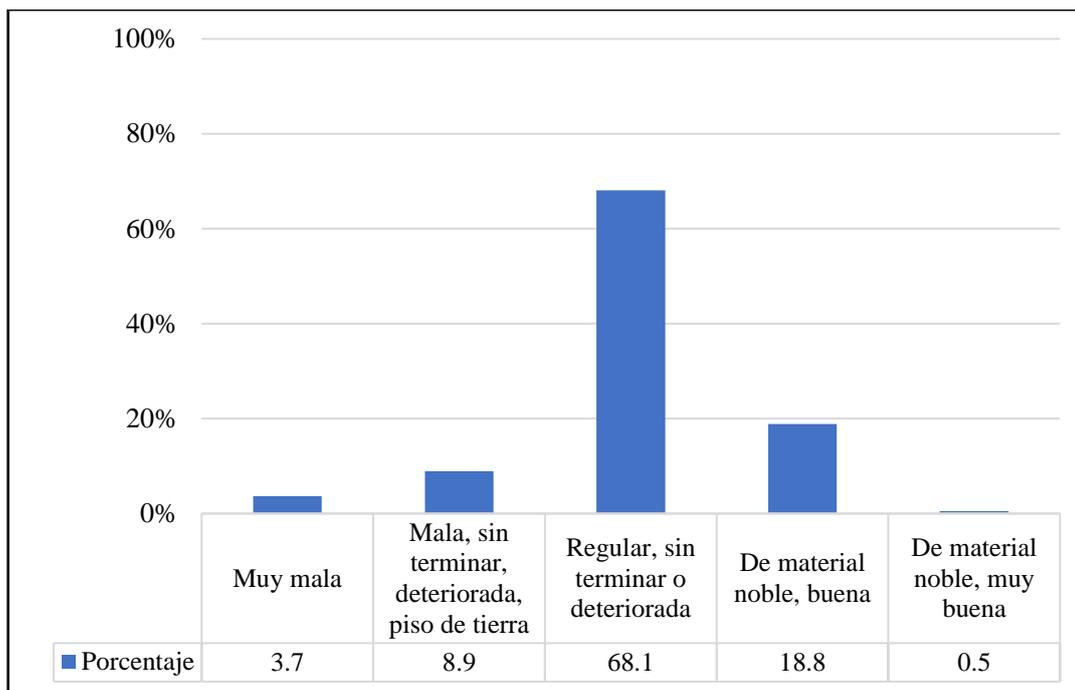


Figura 37. Estado de vivienda de los agricultores de la comunidad de Chancha. Fuente: Elaboración propia.

Servicios básicos

De acuerdo con la Tabla 40, se observa que el 47,1 % de los agricultores de la comunidad de Chancha cuenta con servicios básicos de agua, luz y desagüe, el 45,5 % cuenta con servicios de luz y agua de manantial, el 5,2 % no tiene instalación de luz, pero si tiene agua de manantial, el 2,1 % cuenta con los servicios de agua, luz, desagüe y teléfono cercano (Tabla 38).

Tabla 40

Servicios básicos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Sin luz y sin fuente de agua	0	0
b) Sin instalación de luz y agua de manantial	10	5,2
c) Instalación de luz y agua de manantial	87	45,5
d) Instalación de agua, luz y desagüe	90	47,1
e) Instalación completa de agua, luz, desagüe y teléfono cercano	4	2,1
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

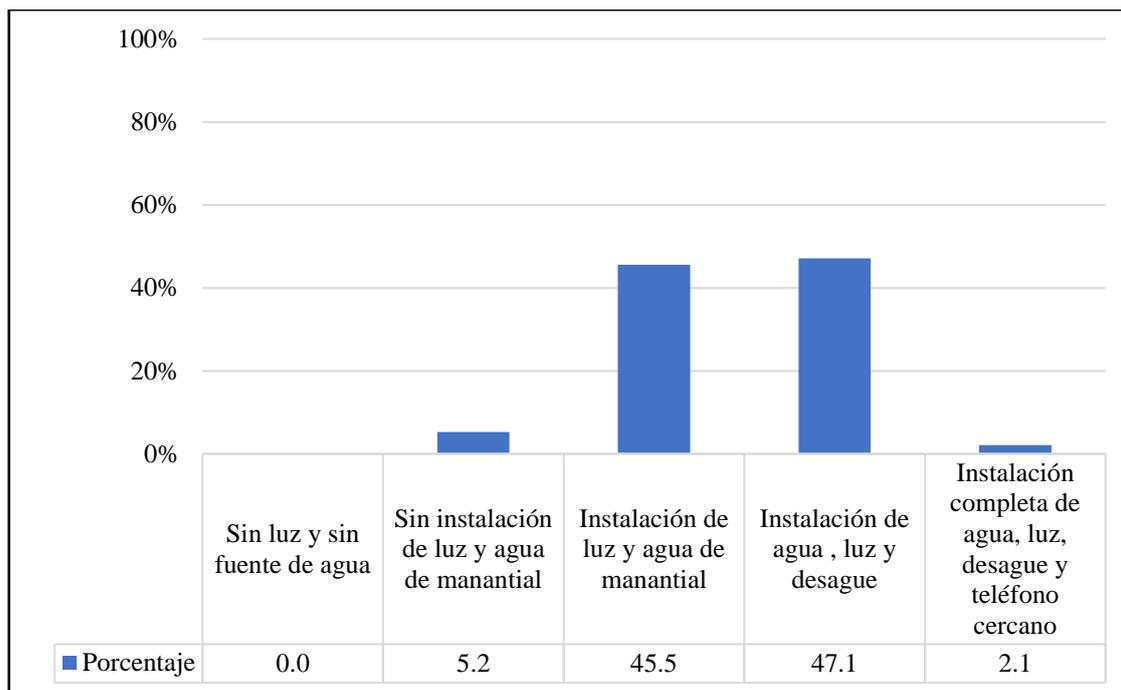


Figura 38. Servicios básicos. Fuente: Elaboración propia.

Consumo de agua

De acuerdo a lo que muestra la Tabla 41 en relación al consumo de agua, se observa que el 70,7 % de los agricultores de la comunidad de Chancha mencionan que el consumo de agua es de un manantial, el 13,6 % mencionan que el consumo de agua es de un puquio, el 10,5 % mencionan que el consumo de agua es clorada, el 2,6 % mencionan que el consumo de agua es de un rio y el otro 2,6 % mencionan que el consumo de agua es con tratamiento (Figura 39).

Tabla 41

Consumo de agua

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Consumo de agua de rio	5	2,6
b) Consumo de agua un puquio	26	13,6
c) Consumo de agua de un manantial	135	70,7
d) Consumo de agua clorada	20	10,5
e) Consumo de agua con tratamiento	5	2,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

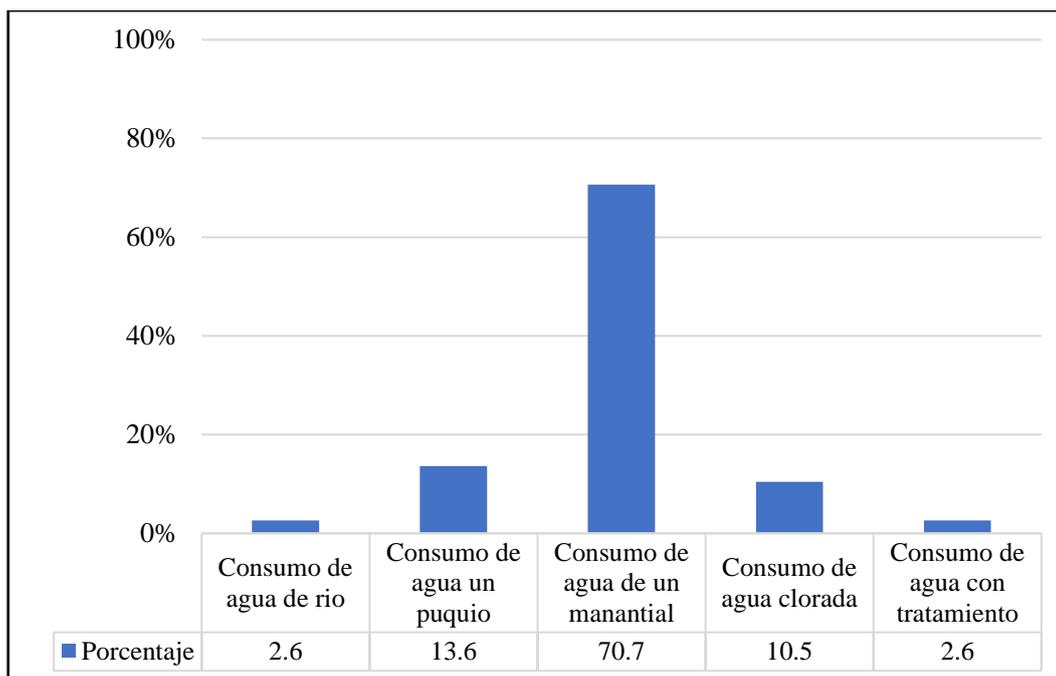


Figura 39. Consumo de agua. Fuente: Elaboración propia.

Participación familiar en la actividad agrícola

La Tabla 42 muestra que el 33 % de los agricultores de la comunidad de Chancha en la actividad agrícola participan papá, mamá e hijos, el 22 % participan papá y mamá, el 22 % participan papá, mamá y otros familiares, el 13,6 % participa papá, mamá y agentes externos y el 9,4 participa solo papá o mamá (Figura 40).

Tabla 42

Participación familiar en la actividad agrícola

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Sólo papá o mamá.	18	9,4
b) Papá y mamá	42	22,0
c) Papá, mamá e hijos	63	33,0
d) Papá, mamá, y otros familiares	42	22,0
e) Papá, mamá y agentes externos	26	13,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

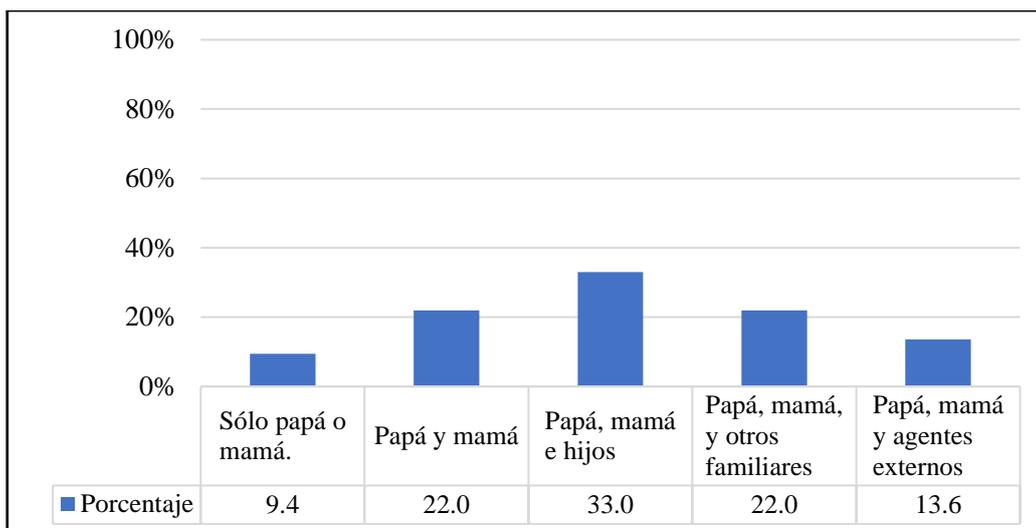


Figura 40. Participación familiar en la actividad agrícola. Fuente: Elaboración propia.

Nivel de satisfacción del agricultor de la comunidad de Chancha

De acuerdo con la Tabla 43, el 29,3 % de los agricultores de la comunidad de Chancha están poco satisfecho con el sistema de producción actual, anhela vivir en la ciudad y dedicarse a otra actividad. Mientras que el 25,7 % están contentos, pero menciona que antes le iba mejor; el 22 % está muy contento, no haría otra actividad, aunque esta le reporte más ingresos; el 17,8 % no está del todo satisfecho, se queda porque es lo único que sabe hacer y el 5,2 % está desilusionado con el sistema de producción actual (Figura 41).

Tabla 43

Nivel de satisfacción del agricultor de la comunidad de Chancha

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más. Está esperando que se le presente una oportunidad	10	5,2
b) Poco satisfecho con esta forma de vida, anhela vivir en la ciudad y dedicarse a otra actividad	56	29,3
c) No está del todo satisfecho, se queda porque es lo único que sabe hacer	34	17,8
d) Está contento, pero antes le iba mucho mejor	49	25,7
e) Está muy contento con lo que hace, no haría otra actividad, aunque ésta le reporte más ingresos	42	22,0
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

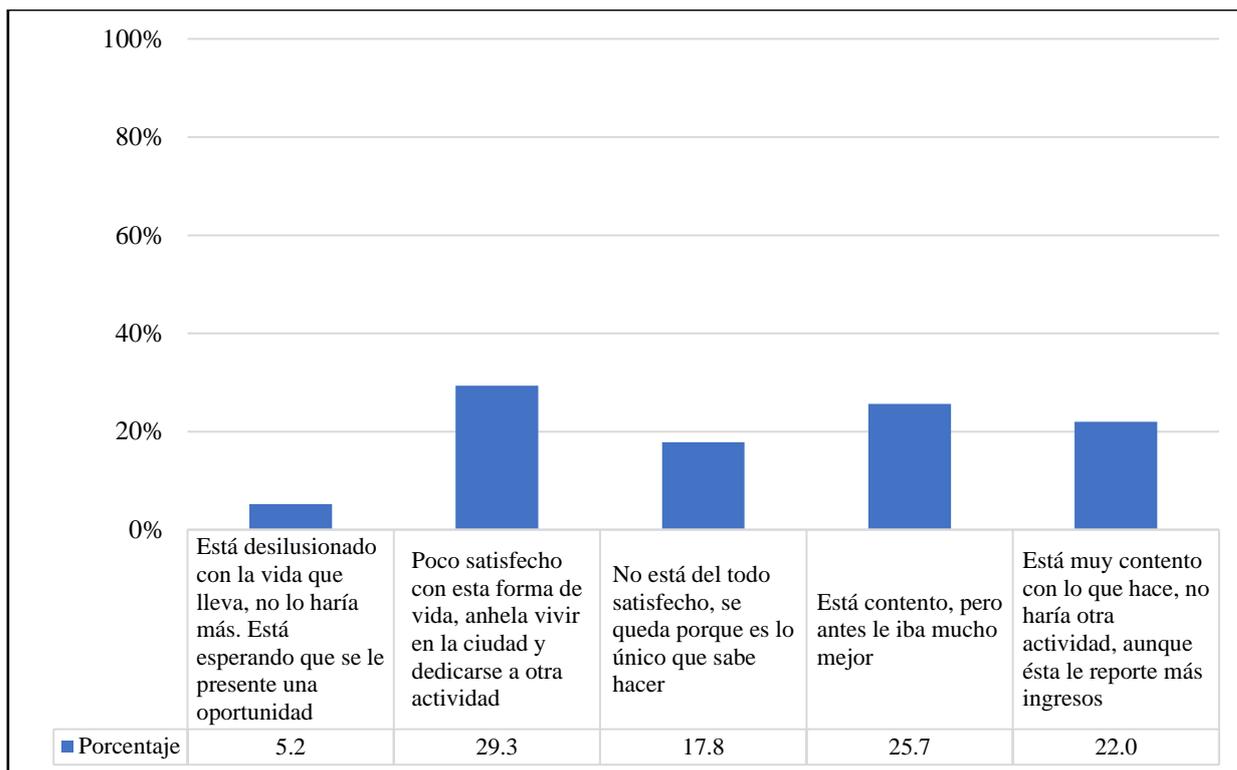


Figura 41. Nivel de satisfacción del agricultor de la comunidad de Chancha. Fuente: Elaboración propia.

Integración social con otros miembros de la comunidad

De acuerdo con la Tabla 44 en relación con el nivel de integración social con miembros de la comunidad, se observa que el 42,4 % de los agricultores de la comunidad de Chancha es alta, el 26,7 % es media, el 18,8 % nula, el 9,4 % es baja y el 2,6 % es muy alta (Figura 42).

Tabla 44

Integración social

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Nula	36	18,8
b) Baja	18	9,4
c) Media	51	26,7
d) Alta	81	42,4
e) Muy alta	5	2,6
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

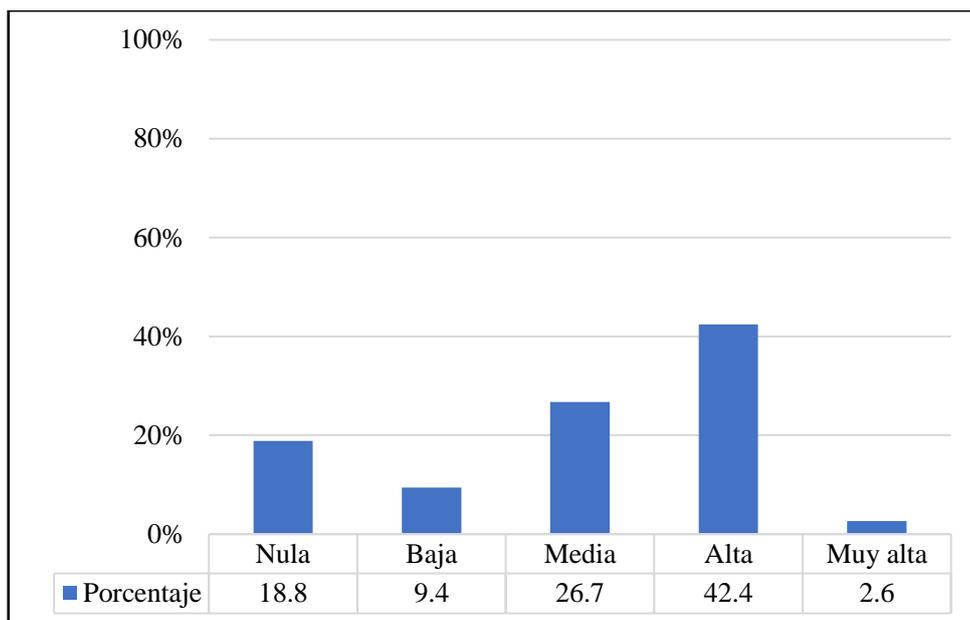


Figura 42. Nivel de integración social. Fuente: Elaboración propia.

Asistencia técnica

La Tabla 45 muestra que el 75,9 % de los agricultores de la comunidad de Chancha no reciben asistencia técnica por parte de una entidad. Mientras que el 15,2 % recibe raras veces; el 4,2 % recibe en ocasiones; el 4,2 si recibe asistencia técnica y solo el 0,5 % recibe asistencia técnica muy frecuentemente (Figura 43).

Tabla 45

Asistencia técnica

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) No recibe ninguna asistencia técnica por parte de una entidad	145	75,9
b) Recibe asistencia técnica raras veces	29	15,2
c) Recibe asistencia técnica ocasionalmente	8	4,2
d) Recibe asistencia técnica	8	4,2
e) Recibe asistencia técnica muy frecuentemente	1	0,5
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

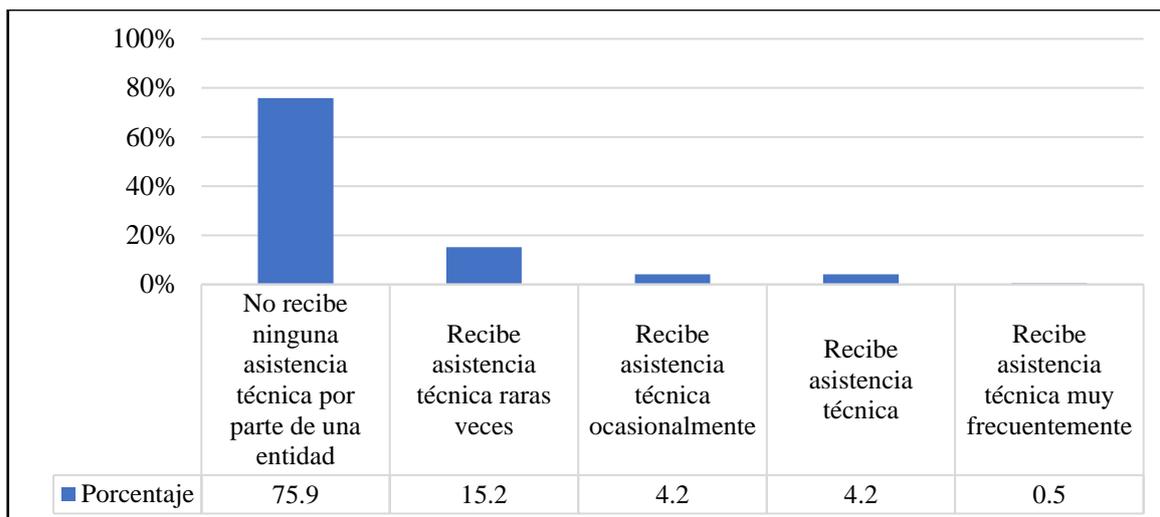


Figura 43. Asistencia técnica. Fuente: Elaboración propia

Acciones que contribuye a mejorar las condiciones medioambientales en su comunidad

De acuerdo a la Tabla 46, se observa que el 51,3 % de los agricultores de la comunidad de Chancha contribuye a mejorar las condiciones medioambientales mediante la acción de separación de sus residuos, el 23,6 % contribuye mediante la disminución del consumo de energía eléctrica (apago mis artefactos cuando no se utiliza), el 12 % contribuye haciendo el uso eficiente y responsable del agua, el 8,4 % contribuye mediante la disminución del uso de pesticidas y el 4,7 % contribuye realizando reforestación con especies nativas (Figura 44).

Tabla 46

Acciones que contribuye a mejorar las condiciones medioambientales en su comunidad

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
a) Separando mis residuos y no arrojando la basura a espacios naturales ríos, quebradas, y lugares públicos	98	51,3
b) Realizo reforestación con especies nativas (propias del lugar)	9	4,7
c) Disminuyendo el consumo de energía eléctrica (apago mis artefactos cuando no se utiliza)	45	23,6
d) Haciendo uso eficiente y responsable del agua.	23	12,0
e) Disminuir el uso de pesticidas	16	8,4
Total	191	100

Fuente: Elaboración propia.

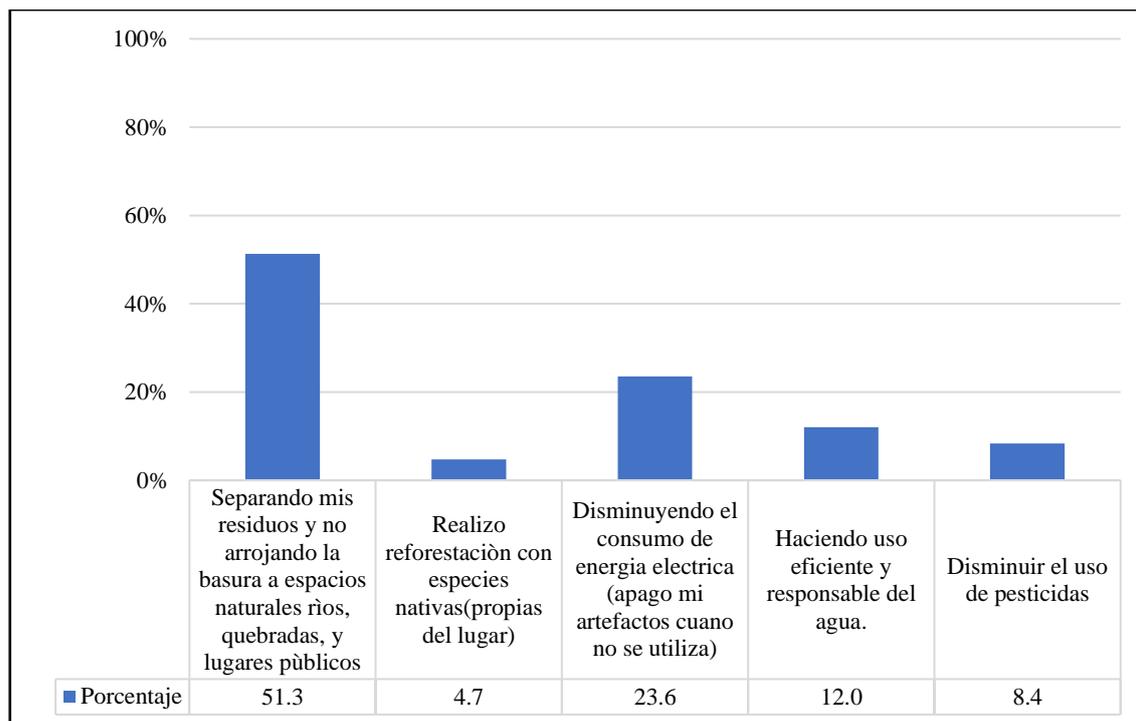


Figura 44. Acciones que contribuye a mejorar las condiciones medioambientales en su comunidad. Fuente: Elaboración propia.

3.2. Evaluación de los sistemas productivos agrícolas a partir de indicadores ambientales, económicos y sociales

El análisis para la evaluación de la sustentabilidad se realizó por cada dimensión ambiental, económico y social, utilizando indicadores estandarizados y ponderados ya establecidos. Para cada dimensión, se realizó una valoración según la escala establecida y se obtuvieron los resultados mediante las fórmulas respectivas. En base a esto, los resultados inferiores a 1 se establecieron como una situación de sustentabilidad crítica, los resultados mayores a 2 se consideraron como sustentabilidad media y los resultados mayores a 3 se consideraron el valor más sustentable.

A. Evaluación de los indicadores ambientales (IA)

La Tabla 47 muestra los resultados obtenidos de los indicadores para la dimensión ambiental, donde el indicador abonos orgánicos (AO) logró como resultado un valor de 1,66, debido a que el 39,3 % de las personas encuestadas raras veces utiliza abonos orgánicos porque desconocen la gran mayoría sobre la importancia y la ventaja de utilizarla.

El indicador consumo de fertilizantes (F), arrojó un valor de 1,92 ya que agricultores de la comunidad de Chancha mencionan que raramente utilizan fertilizantes químicos en su cultivo; sin embargo, el indicador de pendiente del terreno alcanzó un valor alto de 3,24 , debido a que el 55,5 % de los agricultores la pendiente predominante en su predio agrícola es menor al 5 %.

El indicador de cobertura vegetal alcanzó un valor de 1,47 , producto de que el 56,5 % de los agricultores tienen cobertura vegetal parcial durante el cultivo, esto indica que podría tener problemas de riesgo de erosión además desfavoreciendo la actividad biológica y no preservar su biodiversidad.

El indicador erosión (E) de suelo alcanzó un valor alto de 3,08 , debido a que los agricultores de la comunidad de Chancha la gran mayoría tienen ausencia de erosión de suelo en su predio.

Respecto al indicador manejo de biodiversidad temporal (MBT), logró un valor mínimo resultante de 1,20 , esto atribuye a que los agricultores realizan eventualmente rotaciones de cultivos en su predio; en cuanto el indicador de métodos de control de plagas y enfermedades (PE) alcanzó un valor de 1,51 , atribuido a que los agricultores solo utilizan un método (control químico) para sus cultivos, sin embargo, el indicador aplicación de plaguicidas (P), alcanzó un valor de 2,67 esto atribuye a que los agricultores emplean un plaguicida en su campo de una a dos veces .

El indicador fuente de agua resultó un valor de 1,32 , esto indica que la fuente de agua para el riego de su cultivo son abastecidos con agua de un puquio; en cuanto a la disponibilidad de agua obtuvo un valor de 2,25 , debido a la poca disponibilidad de agua, esto se da porque el agua de puquio es irregular y depende de las precipitaciones del año y el tipo de riego arrojó un valor de 1,09 atribuido a que el 66 % de los encuestados el riego que emplea es por inundación, donde los agricultores manifiestan que la utilización de este tipo de riego es el más común y fácil de utilizar y no tiene ningún costo.

Como se puede observar todos los resultados obtenidos por cada indicador como: abonos orgánicos (AO), consumo de fertilizantes (F), cobertura vegetal (CV), manejo de biodiversidad temporal (MBT), manejo de biodiversidad espacial (MBE), plaguicida (P), métodos de control de plagas y enfermedades (PE), fuente de agua (FA) y tipo de riego (TR), estos indicadores son los que alcanzaron valores menores a 2, por tanto el indicador de sustentabilidad ambiental logró un valor de 1,87 considerado potencialmente insostenible según el nivel de sustentabilidad (Tabla 47).

Tabla 47

Evaluación de los indicadores de Sustentabilidad Ambiental (IA)

DIMENSIÓN AMBIENTAL												Indicador Ambiental (IA)
AO	F	P	CV	E	MBT	MBE	PE	P	FA	DA	TR	
2a1	2a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	2a9	a10	2a11	2a12	1,87
1,66	1,92	3,24	1,47	3,08	1,20	0,79	1,51	2,67	1,32	2,25	1,09	1,87

Fuente: Elaboración propia.

B. Evaluación de los indicadores económicos (IK)

La Tabla 48 muestra los resultados obtenidos de los indicadores para la dimensión económico, donde el indicador incidencia de plagas y enfermedades (IP) obtuvo un valor de 2,08 , debido a que la mayoría de los agricultores la frecuencia de ataque de plagas y enfermedades en su campo es media.

El indicador pérdida económica por plagas y enfermedades (PPE), arrojó un valor de 2,35 , debido a que de los agricultores de la comunidad de Chancha pierde un 25 % del total de su producto, con respecto al indicador destino de producción agrícola (DPA) que alcanzó un valor de 2,37 , esto se atribuye a que el 95 % de producción es para venta y el 5 % es para consumo propio.

La dependencia de insumo externos (IE) alcanzó un valor de 2,83 , esto se explica a que los agricultores dependen de insumos externos en un porcentaje de 20 al 40 %, insumos tales como: semillas, agroquímicos, transporte, contratación de mano de obra externa entre otros.

Los resultados obtenidos por cada indicador tales como: diversificación de cultivos (DV), ingreso mensual (IM), estos indicadores son los puntos críticos, dichos indicadores alcanzaron valores menores a 1, por consiguiente, el indicador de sustentabilidad económico logró un valor de 1,92 considerado como potencialmente insostenible según el nivel de sustentabilidad (Tabla 48).

Tabla 48

Evaluación de indicadores de Sustentabilidad Económico (IK)

DIMENSIÓN ECONÓMICO						Indicador Económico (IK)
DV	IP	PPE	DPA	IE	IM	
2a1	a2	2a3	a4	2a5	a6	
0,75	2,08	2,35	2,37	2,83	0,99	1,92

Fuente: Elaboración propia.

C. Evaluación de los indicadores sociales (IS)

La Tabla 49 muestra los resultados obtenidos para cada indicador en la dimensión social, donde el indicador acceso a un centro de salud (CS) obtuvo un valor de 1,47, debido a que los agricultores de la comunidad de Chancha acceden a un centro de salud mal equipado y sin personal idóneo; por otro lado, el indicador estado de vivienda (EV) alcanzó un valor de 2,04, esto atribuye a que el 68,1 % de los agricultores el estado de su vivienda es regular, sin terminar o deteriorada.

El indicador servicios básicos (SB) logró un valor de 2,48 , deduciendo que el 47,1 % de las personas cuentan con servicios básicos de luz, agua y desagüe con respecto al indicador agua potable (AP) arrojó un valor de 1,87 , debido a que la gran mayoría de los agricultores el consumo de agua potable es de un manantial sin ningún tratamiento.

El indicador participación familiar (PF) alcanzó un valor de 2,08 , esto se explica a qué en la actividad agrícola participan papá, mamá e hijos; sin embargo, el indicador nivel de satisfacción (A) obtuvo un valor de 2,29 , debido a que los agricultores están pocos satisfechos con el sistema de producción agrícola y anhelan vivir en la ciudad y dedicarse a otra actividad

El nivel de integración social (IS) arrojó un valor de 2,02 , esto se debe a que el 42,4 % de los agricultores tienen una buena relación con los demás miembros de la comunidad. Para Abraham *et al.*, (2014) un agricultor integrado a otros miembros de su comunidad y a organizaciones sociales es menos vulnerable, teniendo en cuenta el contexto socioeconómico.

Como se puede observar los resultados obtenidos por cada indicador tales como: acceso a un centro de salud (CS), agua potable (AP), nivel de asistencia técnica (AT), estos indicadores son los que alcanzaron valores menores a 2, por el cual el indicador de sustentabilidad social logró un valor de 1,70 considerado potencialmente insostenible según el nivel de sustentabilidad (Tabla 49).

Tabla 49

Evaluación de indicadores de Sustentabilidad Social (IS)

DIMENSIÓN SOCIAL								Indicador Social (IS)
CS	EV	SB	AP	PF	A	IS	AT	
a1	2a2	a3	a4	a5	a6	a7	2a8	1,70
1,47	2,04	2,48	1,87	2,08	2,29	2,02	0,34	

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Sustentabilidad de los sistemas agrícolas en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito de La Unión

En la Tabla 50, muestra los indicadores generales de sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas en la comunidad de Chancha, sector Trigal por cada dimensión, el indicador ambiental (IA) obtuvo un valor de 1,87, el indicador económico (IK) obtuvo un

valor de 1,92 y el indicador social (IS) obtuvo un valor de 1,70, porque se considera valores menores a 2 como sustentabilidad baja y 4 es el máximo valor que indica una sustentabilidad alta.

Tabla 50

Resumen de evaluación de los indicadores de sustentabilidad

DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR OBTENIDO
AMBIENTAL	Utilización de abonos orgánicos	1,66
	Consumo de fertilizantes	1,92
	Pendiente predominante	3,24
	Cobertura vegetal	1,47
	Erosión de suelo	3,08
	Manejo de biodiversidad temporal	1,20
	Manejo de biodiversidad espacial	0,79
	Métodos de control de plagas y enfermedades	1,51
	Plaguicida	2,67
	Fuente de agua	1,32
	Disponibilidad de agua	2,25
	Tipo de riego empleado para sus cultivos	1,09
	INDICADOR AMBIENTAL	1,87
ECONÒMICA	Diversificación de cultivos	0,75
	Incidencia de plagas	2,08
	Pérdida económica por plagas y enfermedades	2,35
	Destino de producción agrícola	2,37
	Dependencia de insumos externos	2,83
	Ingreso mensual	0,99
INDICADOR ECONÒMICO	1,92	
SOCIAL	Acceso a un centro de salud	1,47
	Estado de vivienda	2,04
	Servicios básicos	2,48
	Agua potable	1,87
	Participación familiar	2,08
	Nivel de satisfacción del productor	2,29
	Nivel de integración social	2,02
	Nivel de asistencia técnica	0,34
INDICADOR SOCIAL	1,70	
INDICE DE SUSTENTABILIDAD GENERAL= (IA+ IK +IS) /3		1,83

Fuente: Elaboración propia.

El resultado muestra el índice de sustentabilidad general logró un valor de 1,83 calificando como potencialmente insostenible, debido a que los indicadores de la dimensión ambiental presentan debilidades con valores debajo del valor medio de sustentabilidad, son 1,66 , 1,92 , 1,47 , 1,20 , 0,79 , 1,51 , 1,32 , 1,09. Dichos valores corresponden a indicadores: utilización de abonos orgánicos, consumo de fertilizantes, pendiente predominante, cobertura vegetal,

manejo de biodiversidad temporal, manejo de biodiversidad espacial, fuente de agua y tipo de riego empleado para sus cultivos.

Los indicadores en la dimensión económico presentan valores críticos de sustentabilidad, donde el indicador diversificación de cultivos tiene un valor crítico de 0,75 y el indicador ingreso mensual obtuvo un valor crítico de 0,99.

En la dimensión social los indicadores obtuvieron valores por debajo del valor medio de sustentabilidad las cuales son: 1,47 , 1,87 , 0,34. Dichos valores corresponden a indicadores de: acceso a un centro de salud, agua potable y nivel de asistencia técnica.

Es importante destacar que para ser considerado sustentable deben haber obtenido valores mayores a 2.

En la Figura 45 se observa el comportamiento de sustentabilidad en las tres dimensiones evaluados, con respecto al valor mínimo y máximo de sustentabilidad alcanzados.

Los indicadores ambientales, sociales y económicos por cada dimensión no alcanzan la sustentabilidad ideal, lo que pone en riesgo la sustentabilidad general de los sistemas.

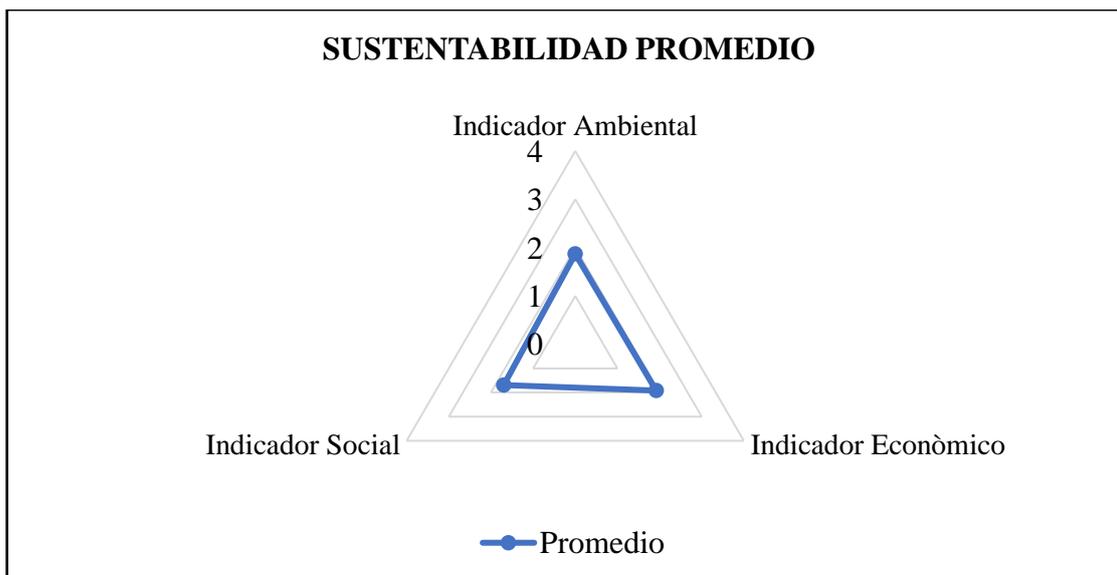


Figura 45. Indicador ambiental, económico y social alcanzado por los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector Trigal, distrito de la U Unión, 2020. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Determinación de los puntos críticos basado en la evaluación ambiental, económico y social

Como parte final del análisis, los resultados obtenidos para cada dimensión evaluada se representaron en gráficos tipo ameba.

Los valores tomados en cuenta para determinar los puntos críticos fueron los menores a 1, ya que son los que se encuentran más cerca al límite inferior.

3.4.1. Dimensión ambiental

En la Figura 46 se observa que el indicador más crítico de los sistemas productivos agrícolas es el manejo de biodiversidad espacial (MBE) que alcanzó un valor de 0,79 siendo insostenible según la escala, esto atribuye a que el 51,8 % de los agricultores de la comunidad de Chancha realiza la práctica del monocultivo, probablemente estaría afectando de gran manera a la sustentabilidad de los sistemas.

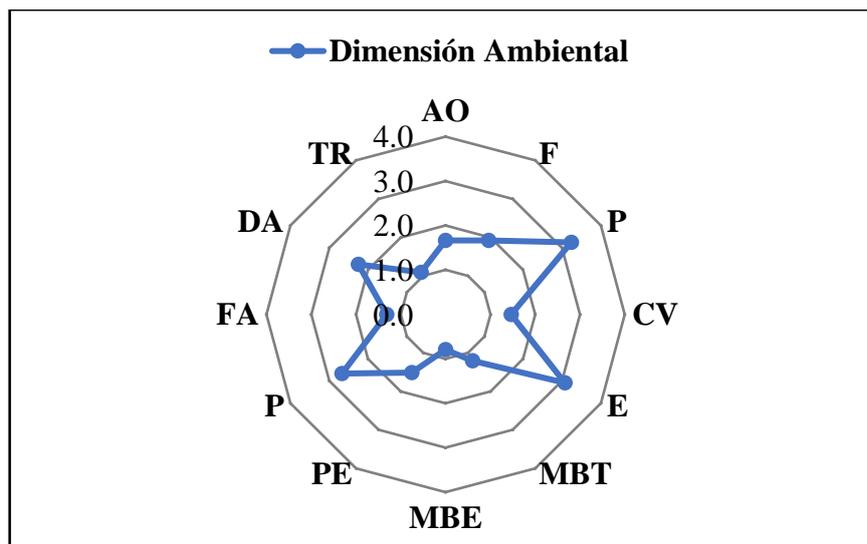


Figura 46. Diagrama tipo ameba para el análisis de los indicadores obtenidos para la dimensión ambiental. Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Dimensión económica

La Figura 47 os muestra que el indicador más crítico es la diversificación de cultivos (DC) que alcanzó un valor de 0,75 siendo insostenible según la escala, esto se debe a la gran mayoría de los agricultores encuestadas produce menos de dos cultivos para la venta tomando en cuenta también que el área de producción en su mayoría es menor a una hectárea esto influye en gran manera a limitarse en la producción de más cultivos, es posible que estaría afectando a la sustentabilidad de los sistemas.

El indicador ingreso mensual (IM) logró un valor de 0,99 , considerado como uno de los puntos críticos que afectan a los sistemas, esto se debe a que el ingreso mensual que aporta la actividad agrícola es menor a 100 soles de esta manera no lograría satisfacer las necesidades básicas de los miembros de la familia, aumentando el riesgo económico en el tiempo, de tal manera podría afectar la sustentabilidad de los sistemas.

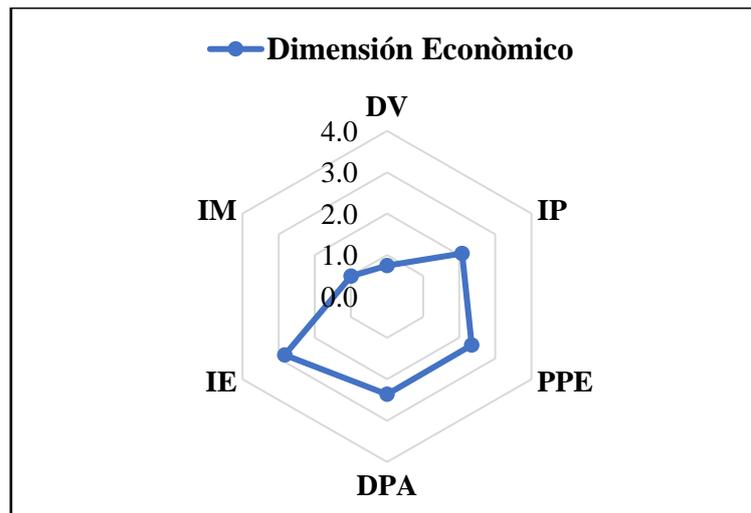


Figura 47. Diagrama tipo ameba para el análisis de los indicadores obtenidos para la dimensión económico. Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Dimensión social

La Figura 48 nos muestra que el indicador más crítico de los sistemas productivos agrícolas es la asistencia técnica que obtuvo un valor de 0,34 , debido a que el 75,9 % de los agricultores de la comunidad de Chancha no reciben asistencia técnica por parte de ninguna entidad. Esto estaría afectando la sustentabilidad de los sistemas, debido que sería una limitante que reduce las posibilidades de desarrollo de los comuneros y sus predios. Además, dependiendo del nivel de información al que tengan acceso, su proceso de toma de decisiones también puede verse afectado.

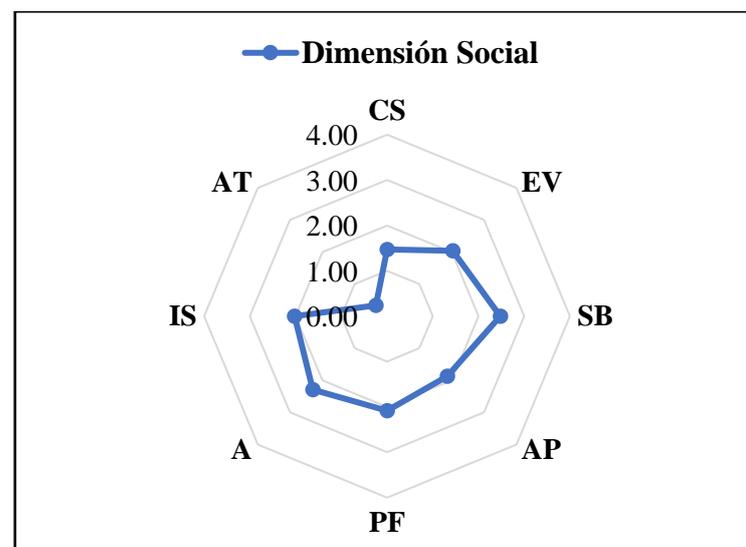


Figura 48. Diagrama tipo ameba para el análisis de los indicadores obtenidos para la dimensión social. Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Propuestas para mejorar la sustentabilidad en base a los puntos críticos obtenidos.

Las propuestas para mejorar la sustentabilidad fueron elaboradas teniendo en cuenta a los puntos críticos descritos en el apartado anterior, lo cuales afectan de manera significativa a los sistemas.

Para el manejo de biodiversidad espacial la propuesta es adoptar una mayor diversificación de asociación de cultivos, además será importante la elección de los cultivos que se ajuste al área entre otros factores. En una asociación de cultivos existe un óptimo aprovechamiento de agua, luz y nutrientes, por tanto, mayor rendimiento; en lo sanitario disminuye la presencia de insectos, hongos y maleza gracias a la diversidad de especies utilizadas en la asociación. Además, se le adjudica el incremento de la fertilidad de suelo y su conservación, así como ser el responsable de mantener el equilibrio biológico (Rodríguez *et al.*, 2008).

En lo que respecta a la diversificación de cultivos para la venta la propuesta es tener una mayor producción de dos cultivos a más para su comercialización, esta diversificación de cultivos para la venta disminuirá la pérdida económica si algún cultivo sufriera daño, lo cual compensaría con los demás cultivos. La diversificación de cultivos con productos alimenticios temporales se convierte en una opción para resolver problemáticas socioeconómicas del agricultor a corto plazo. Por otro lado, la diversificación de cultivos permite que la cantidad de suelo utilizado sea menor generando así gastos mínimos al utilizar mismos nutrientes y una misma área de trabajo, la cual se convierte en una opción sólida para mejorar la inversión del agricultor (Esquivel *et al.*, 2019).

En relación con el indicador ingreso mensual la propuesta es buscar otras alternativas que asocian o complementan a la agricultura tales como la actividad pecuaria, insumos y servicios agrarios, ganadería, los cuales generarían mayor aporte al ingreso dado por la agricultura. La diversificación de las actividades permite obtener un ingreso adicional de una actividad económica, el cual es un asunto importante para el bienestar de las comunidades

rurales puesto que un trabajo adicional, distinto a las relacionadas con las actividades agrícolas, puede mejorar el ingreso mensual de los mismos (Phélinas, 2002).

Finalmente, con respecto al indicador de asistencia técnica la propuesta es implementar un plan integral de fortalecimiento de capacidades con el fin de promover la competitividad y mejora la calidad de vida de los agricultores especialmente de las zonas rurales (Huamani y Oré, 2018) así mejorar el desempeño productivo, su calidad nutricional, sus ingresos que en conjunto mejoran la calidad de vida del agricultor y su familia. Además, dicho plan involucrará a las entidades públicas como privadas en desarrollo de todo este proceso. Alarcón (2017) por su parte indica que el fortalecimiento de capacidades es un proceso mediante el cual los individuos, las organizaciones y la sociedad en general fortalecen, crean, adaptan y mantienen su capacidad en un determinado tema a lo largo del tiempo.

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES

4.1. Caracterización de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector de Trigal, Distrito de La Unión, Tarma

Los resultados obtenidos con respecto al género, la presente investigación identificó que el 58,6 % de los agricultores de la comunidad de Chancha fueron varones y el 41,4 % mujeres. Según datos estadísticos el porcentaje de mujeres que participan en la agricultura fluctúa entre el 20% y el 70% (*International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development* [IAASTD], 2008). Diferentes investigaciones realizadas a agricultores hallaron porcentajes dentro de este rango, donde Márquez (2015) obtuvo que el 60 % son varones y el 40 % mujeres, Culquimboz (2017) obtuvo porcentajes de 50,6 % y 49,4 % respectivamente, lo cual indica que las mujeres tienen menor participación en las actividades agrícolas. Históricamente las mujeres han trabajado en la agricultura, sin embargo, las estadísticas oficiales tienden a excluirlas subestimando el valor de su trabajo (García, 2006) como en los resultados del Censo Nacional Agropecuario [CENAGRO] (2012), donde reportó mayor actividad del 80 % de varones y el 20 % de mujeres.

Con relación al grado de instrucción el presente trabajo obtuvo como resultado que el 56 % de los agricultores de la comunidad de Chancha tienen una educación secundaria. Diferentes autores hallaron porcentajes semejantes, como Ayora (2015) quien obtuvo que el 50 % de su población evaluada tiene educación secundaria; mientras que, Márquez (2015), encontró un 46,6 %. Al respecto Barreto (2017) indica que el bajo nivel de educación que presentan los agricultores no se debería a la ausencia de escuelas en sus localidades, sino al desinterés de los mismos campesinos por estudiar o probablemente la falta de estímulos para hacerlo.

Por otro lado, los resultados obtenidos concerniente a la edad obtuvo que el 49,7 % de los agricultores tienen más de 40 años. El Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2017) reportó que, en el distrito de La Unión Leticia, el 40 % de la población es joven y el 60 % de la población son adultos. Resultado similar a la presente investigación obtuvo Ayora (2015), donde el 60 % de los agricultores tienen más de 40 años, lo cual se puede inferir que la pobreza rural en las comunidades, acentuada durante los últimos años en la comunidad de Chancha ha obligado a los miembros más jóvenes de las familias emigran a las ciudades por nuevas oportunidades. Al respecto el CENAGRO (2012) menciona que la edad del agricultor influye en las posibilidades de innovación y gestión dentro de las comunidades campesinas.

Resultado similar a la presente investigación obtuvo Ayora (2015), donde el 60 % de los agricultores tienen más de 40 años, lo cual se puede inferir que la pobreza rural en las comunidades, acentuada durante los últimos años en la comunidad de Chancha ha obligado a los miembros más jóvenes de las familias emigran a las ciudades por nuevas oportunidades. Al respecto el CENAGRO (2012) menciona que la edad del agricultor influye en las posibilidades de innovación y gestión dentro de las comunidades campesinas.

En cuanto al resultado obtenido referente a la actividad agrícola identificó que el 87,4 % de los agricultores menciona que la actividad económica importante en su comunidad es la agricultura, puesto que ofrece trabajo a varias familias campesinas contribuyendo de esta manera al grupo familiar. Ayora (2015) obtuvo un porcentaje del 83,7 %, lo que muestra que la agricultura tiende a ser la actividad principal de la familia campesina. La Municipalidad Distrital de la Unión Leticia (2015) indica que la población del distrito está dedicada a la agricultura en un 91,7 % y que las tierras agrícolas del distrito representan un 4 % de la superficie agrícola de la provincia de Tarma. Tafur *et al.* (2015) señalan que la agricultura sigue siendo una de las principales actividades económicas, ya que, gracias a ésta, se obtienen los principales alimentos de consumo interno y este sector contribuye en un 7,8 % del total del producto bruto interno del país.

Referente al sustento de la familia el resultado indicó que el 53,9 % de los agricultores el sustento es papá y mamá. No fue posible comparar este resultado con otros estudios, debido

a que no hay resultados semejantes. Sin embargo, Malagón y Prager (2001) señalan que el punto de referencia en la toma de decisiones que afectan la actividad agraria es siempre el jefe de familia y que, además, están involucrados su familia y su entorno socioeconómico.

4.2.Evaluación de los sistemas productivos agrícolas a partir de indicadores ambientales, económicos y sociales

a. Dimensión ambiental

En dimensión ambiental los indicadores evaluados en los cuales el tipo de riego logró un resultado de 1,09, el cual mostró cierta debilidad a causa de que la gran mayoría utiliza el sistema tradicional, teniendo en cuenta que el 66 % de los agricultores emplean el riego por inundación. Este resultado muestra una similitud obtenida por Reina (2016) que alcanzó un valor de 1,20, debido a que el sistema de riego más empleado por los agricultores de la zona de influencia del proyecto es el de gravedad, con un 58 %, lo cual este sistema no es el adecuado porque se desperdicia mucha agua por evaporación y por el drenaje del suelo además algunas partes del predio recibirán riego excesivo y otras no recibirán suficiente. Condori (2019) sostiene que el 83,3 % de agricultores en la sierra usan un sistema de riego por gravedad y que este tipo de sistema de riego es de baja eficiencia con alrededor de 25 al 30 %. Por otro lado, Bolívar (2011), sostiene que un sistema es sostenible cuando el recurso hídrico es aprovechado de manera racional mediante la adaptación de tecnologías avanzadas tales como los sistemas de riego y de almacenamiento de agua.

Con respecto el indicador abonos orgánicos, en este estudio muestra un nivel bajo de utilización de abonos orgánicos. Este resultado coincide con el trabajo desarrollado por Calle (2018) donde se evidencia que los agricultores del sector de Santa Elena también emplean con poca frecuencia los abonos orgánicos, lo cual es un indicador que debería tomar mayor importancia porque la utilización de estos abonos mejora la fertilidad y textura del suelo además de otros beneficios. Ramos y Terry (2014), indican que la aplicación de materia orgánica en los suelos tiene un efecto positivo en su fertilidad y estructura debido a todas las acciones físicas, químicas y biológicas que se producen en el suelo. Además, la materia orgánica es una fuente importante de nutrientes para las plantas por lo que tiene relación con sus actividades fisiológicas.

En cuanto el indicar manejo de plagas y enfermedades obtuvo un valor de 1,51, atribuido a que los agricultores de la comunidad de Chancha emplean un solo método (control químico), probablemente siendo una limitante si esto no se corrige oportunamente dentro del desarrollo de la comunidad. Espinola *et al.* (2017) en su investigación en la comunidad de Huapra, obtuvo un resultado de 1,00 y Calle (2018) obtuvo un resultado de 1,72 similar a la presente investigación, lo cual indica este indicador se convierte en un factor importante debido a que afecta en el comportamiento de los otros indicadores de sustentabilidad. Pinedo (2018) al respecto menciona que un sistema es sostenible cuando las medidas adoptadas para el manejo de plagas y enfermedades no dependen de grandes cantidades de insumos externos y agroquímicos. Además, la presencia de plagas y enfermedades son escasas y no superan el nivel de daño económico, características de un sistema sostenible.

Por otro parte, el indicador cobertura vegetal alcanzó un valor de 1,47, visto que el 56,6 % de los agricultores mencionan que solo poseen cobertura vegetal parcial durante el cultivo. Los estudios realizados por Reina (2016) y Márquez (2015) reportaron resultados semejantes con valores de 1,33 y 1,87 respectivamente, reflejado que en ambos trabajos de investigación la presencia de cobertura vegetal en su predio es de 50 a 60 %. Se puede inferir que la poca cobertura vegetal podría convertirse en un factor negativo dentro del sistema al no proporcionar una protección frente a agentes climáticos y de erosión. Abraham *et al.* (2014) corrobora lo mencionado donde indica que la falta de cobertura vegetal dentro de un sistema podría ser afectado al no proveer al suelo de una protección contra los agentes climáticos y disminuir el riesgo de erosión. Además, desfavorece su actividad biológica, no preserva su biodiversidad y no evita el deterioro.

Uno de los hallazgos principales de esta investigación es el alto valor alcanzado por el indicador pendiente predominante que obtuvo un resultado de 3,24 , dicho indicador se convierte en factor significativo que impacta de manera positiva en el comportamiento de los indicadores de sustentabilidad evaluados dentro del sistema. Diferentes investigaciones realizadas por Palomeque (2016) y Barreto (2017) hallaron resultados parecidos con valores de 3,60 y 4,00 respectivamente. La Municipalidad distrital de La Unión Leticia (2015) muestra que los suelos cultivables en el distrito radican en tener una topografía plana, con pendientes no pronunciadas muy beneficiosa para la agricultura. Ibáñez (2007) al respecto

destaca que la pendiente tiene tanta importancia en la conservación de suelos, debido a que en terrenos con pendiente corta donde poca cantidad de agua circulará por la superficie, tendrán un riesgo de erosión limitado. Mientras que, en terrenos con pendiente larga, el agua se acumulará en pequeños surcos y podrían formarse zanjones.

Asimismo, el indicador erosión de suelo logró un resultado de 3,08, a causa de que la gran mayoría de los agricultores tienen ausencia de erosión en sus predios agrícolas. Esto es comparable con los resultados hallados por Pinedo (2018) y Culquimboz (2017) con valores de 3,24 y 2,24 respectivamente. Se puede inferir que la ausencia de erosión en los predios es un beneficio para la sustentabilidad del sistema, como lo menciona Sarandón *et al.* (2006 p.22) quienes indican que, si se logra minimizar o evitar la pérdida de suelo y la erosión, un sistema se puede considerar sustentable.

El indicador manejo de biodiversidad temporal reportó un resultado bajo de sustentabilidad para el sistema, por la poca eventualidad de rotación de cultivos. Palomeque (2016) en su investigación también obtuvo un resultado similar a la presente investigación, lo cual indica que la poca sucesión irregular de diferentes cultivos en el mismo terreno estaría limitando la diversidad vegetal y probablemente aumentaría la incidencia de plagas a lo largo del tiempo. Sarandón y Flores (2014) consideran importante el uso de la rotación de cultivos debido a que aumenta la disponibilidad de los nutrientes, mejora la estructura y actividad biológica del suelo; además, permiten aumentar la diversidad vegetal del agroecosistema y reducir la incidencia de plagas. Asimismo, indican que un sistema de rotación exitoso debe basarse en la selección y secuencia de los cultivos que se usarán para ese fin.

Con respecto al indicador consumo de fertilizantes el cual obtuvo un valor de 1,92, esto indica que la utilización de este insumo es con frecuencia. Resultado parecido obtuvo Urbano (2017) con un valor de 2,00, se puede deducir que en ambos trabajos apuestan por la utilización de este insumo de forma irracional. Según Silva (2010) la utilización de este insumo, si se realiza de forma racional, trae como consecuencia mayores rendimientos de los cultivos; así como mejor calidad de las cosechas. El autor considera también que esto

permite que la fertilidad del suelo se mantenga para los siguientes años con lo cual se asegura el valor futuro del patrimonio del agricultor.

Por otro lado, la poca disponibilidad de agua para el riego de los cultivos alcanzó un valor de 2,25 , visto que la disponibilidad es poca en la Comunidad de Chancha, esto se da por la irregularidad de las precipitaciones del año. Urbano (2017) alcanzó un resultado similar con un valor de 2,00 , a causa de que la gran mayoría de los agricultores tienen problemas de agua reflejado en la escasa disponibilidad de agua.

En resumen, la sustentabilidad ambiental de la actividad agrícola se refiere a la capacidad de garantizar la productividad de los cultivos a lo largo del tiempo, basado en el uso de prácticas que aseguren el uso adecuado de los recursos naturales (Gómez-Limón y Arriaza, 2011).

b. Dimensión económica

En esta investigación se encontró que la dependencia de insumos externos como: semillas, agroquímicos, contratación de mano de obra y maquinaria obtuvo un resultado de 2,83 considerado sostenible para el sistema, lo que se debe a la poca necesidad de estos insumos que oscila entre un 20 % – 40 %. Resultados parecidos obtuvieron Pinedo (2018) que logró un resultado de 2,80 y Urbano (2017) logró un resultado de 2,93 , lo cual influye que a menor la cantidad de dependencia de estos insumos externos utilizados, más sustentable será el sistema y de esta manera reduciría los costos de producción del sistema agrícola. Stephan (2015) sostiene que un sistema es sustentable cuando los insumos externos se emplean en cantidades moderadas de acuerdo con las necesidades y no haciendo el uso excesivo de estas, además, indica que los sistemas de producción demandan una gran cantidad de capital y crédito.

Con respecto al destino de producción agrícola se obtuvo un resultado 2,37 , esto indica que el 95 % de producción es para la venta y solo el 5 % es para consumo propio. Calle (2018) obtuvo un resultado similar de 3, debido a que logró porcentajes parecidos con la presente investigación, donde el 88,8 % de los agricultores destina 95 % de su producción para la

venta y un 5 % para consumo propio, lo cual que indica que la mayor parte de los agricultores su producción es destinada para la venta con la única finalidad de poder recuperar y ganar lo invertido. El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] (2018) menciona que los pequeños agricultores el mayor porcentaje de su producción lo destina para la venta. Además, hace un énfasis sobre la importancia de los canales de comercialización, en el cual cumple la función de facilitar la distribución y entrega de su producto. También indica que los pequeños agricultores siempre necesitan la participación de un intermediario.

Otro parámetro evaluado fue la incidencia de plagas que alcanzó un resultado 2,08 considerado medianamente sostenible para el sistema, esto refleja a que la incidencia de plagas dentro del desarrollo de los cultivos es media. Se infiere que este indicador no generaría grandes pérdidas económicas para el agricultor. Pinedo (2018) obtuvo resultado semejante con un valor de 3,00 , lo cual la incidencia y severidad de las plagas son factores de alta importancia para la sostenibilidad. Según Sarandón y Flores (2014) nos menciona que un sistema es sustentable en el tiempo si el agricultor logra un adecuado manejo de las plagas durante el desarrollo del cultivo logrando de esta manera pérdidas menores y así no se establecería condiciones de vulnerabilidad y desarrollo para el sistema y el agricultor.

La sustentabilidad económica de los sistemas de cultivos está relacionada con los beneficios que pueden recibir los agricultores en un largo plazo. Asimismo, los beneficios no necesariamente están vinculados con el aspecto económico; sino que, también incluyen aspectos de gestión y administración de los recursos locales que estén disponibles (Meza y Julca, 2015).

c. Dimensión social

La presente investigación identificó que el centro de salud en la comunidad de Chancha mostró ciertas deficiencias al tener un centro de salud medianamente equipado y contar con personal idónea temporario para atender las pocas especialidades que ofrece el puesto de salud del distrito, lo cual obtuvo un valor de 1,47. Diferentes investigaciones hallaron

resultados parecidos, donde Culquimboz (2017) y Márquez (2015) obtuvieron resultados de 1,04 y 1,72 respectivamente, lo cual es importante porque la salud y el desarrollo tiene una relación directa. Al respecto Fernández y Gutiérrez (2013) mencionan que es necesario contar con una población saludable para lograr desarrollo sustentable. Si las actividades desarrolladas en una localidad afectan al medio ambiente, en mayor o menor grado, esto traerá como consecuencia diversos problemas de salud. Asimismo, las condiciones ambientales favorables, están relacionadas con un abastecimiento adecuado de agua y de servicios de saneamiento; así como, el suministro seguro de alimentos y una nutrición apropiada.

Por otro lado, los agricultores de la comunidad de Chancha cuentan en su gran mayoría los servicios básicos de luz, agua y desagüe, el cual alcanzó un valor 2,48 considerado medianamente sostenible para el sistema. Resultados similares a la presente investigación obtuvieron Culquimboz (2017) y Suares (2012) con valores de 2,47 y 2,10 respectivamente, lo cual al tener los servicios básicos esto hace posible llevar una calidad de vida buena y mostrar condiciones favorables en el bienestar social de la comunidad. Reina (2016) menciona que en las zonas rurales el acceso a los servicios básicos siempre es una limitante para el buen vivir de las personas. Además, el hecho de contar con los servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica genera una mayor calidad de vida para la población, lo que significa la acumulación de capital humano con lo que se reducen las desigualdades sociales y se mejora el nivel de desarrollo.

Referente al resultado obtenido en el indicador participación familiar alcanzó un valor de 2,08, esto es debido que durante la actividad agrícola participa papá, mamá e hijos. Por tanto, el mayor porcentaje de participación se les atribuye netamente a los miembros de la familia. Calle (2018) obtuvo un resultado parecido con un valor de 2,33 , lo cual indica que, la participación se basa principalmente en el trabajo familiar y sea menor la contratación de mano de obra externa. Toledo (2004) afirma que, en una economía campesina, las unidades domésticas campesinas se basan en el trabajo familiar y producen la mitad (o más) de la producción. Por otro lado, Meza y Julca (2015) mencionan que la participación familiar como parte manejo del predio, contribuye a la transmisión de conocimientos tradicionales y a fortalecer el aspecto sociocultural, los cuales aportan positivamente a la sustentabilidad del

sistema. Asimismo, habrá si un aumento de dependencia a la demanda de mano de obra si no existe participación de más miembros de la familia.

Por otro lado, el nivel de satisfacción del agricultor obtuvo un resultado de 2,29 el cual estuvo enmarcada por la aceptabilidad del sistema de producción actual, donde muestran estar contentos con la actividad agrícola, pero mencionan que tiempos atrás les iba mucho mejor. Diferentes investigaciones realizadas Palomeque (2016) y Suares (2012) hallaron resultados parecidos, lo cual significa que la aceptación del sistema productivo actual es buena porque los agricultores se sienten satisfechos con las actividades realizadas y por el aporte económico que da la agricultura. Ayora (2017) menciona que la satisfacción del agricultor se ve reflejado en la felicidad de sus familiares gracias a la maximización de la fuerza de su trabajo. Por su parte Pinedo (2018) indica que el uso de nuevas tecnologías depende de su utilidad o de la satisfacción que obtiene el agricultor, la que está relacionada con las características de la tecnología y su importancia para el agricultor. Asimismo, Sarandón (2002), sostiene que, si las personas se sientan satisfechas con las actividades que realizan, independientemente del aporte económico que puedan obtener, se puede considerar un aporte para un sistema es sustentable.

En cuanto al nivel de integración social alcanzó un resultado de 2,02 donde la asociatividad de los agricultores con los demás miembros de su comunidad es buena. Resultado similar halló Suares (2012) con un valor de 2,00 , esto les permite a los agricultores integrarse en la sociedad en actividades extra e intra prediales. Abraham *et al.* (2014) menciona que la integración social con los demás individuos es importante porque ayuda al agricultor integrarse a organizaciones sociales y así ser menos vulnerable dentro del contexto socioeconómico y puede mantenerse en el tiempo.

La dimensión social es considerada una prioridad para el desarrollo de alternativas de sostenibilidad. Ésta se relacionada en gran medida al proceso de organización de los agricultores, mediante la adopción, implementación y adecuación de tecnologías y que es un mecanismo para innovar los sistemas de producción (Candelaria *et al.* 2014). Por otro lado, Barreto (2017) señala que la sustentabilidad social contiene propuestas vinculadas con el ser

humano; como, por ejemplo, el empoderamiento de los pequeños agricultores en zonas rurales lo cual se basa fundamentalmente en la recuperación de la autoestima del pequeño agricultor. Con esto se busca desarrollar sus capacidades, actitudes y habilidades sociales; así como, la participación, la organización y el control de la planificación.

4.3.Sustentabilidad de los sistemas agrícolas en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito de La Unión

El nivel de sustentabilidad general encontrado para la comunidad de Chancha obtuvo como resultado 1,83, lo cual significa un nivel de sustentabilidad baja para los sistemas, debido a que la dimensión ambiental, económico y social obtuvieron niveles bajos con valores menores a 2 en las tres dimensiones. Se puede inferir que el nivel de sustentabilidad de los sistemas se ve afectada significativamente por los niveles bajos alcanzados en las dimensiones analizadas ya que los indicadores están por debajo del umbral mínimo para considerar ser sustentables. Esta afirmación lo corroboran Gómez *et al.* (2015) y Sarandón *et al.* (2006), quienes indican que un sistema de producción no es sostenible cuando uno de los indicadores tiene valores por debajo del umbral mínimo de sostenibilidad, debido a que la sostenibilidad busca que, de manera integral, se presente un equilibrio o niveles satisfactorios en todas las dimensiones.

Espinola *et al.* (2017) identificó un nivel bajo de sustentabilidad en la evaluación de sistema agrícola en la comunidad altoandina de Huapra, mientras Márquez (2015) identificó un nivel bajo de sustentabilidad en su trabajo de investigación en la evaluación del sistema productivo agrícola en la convención del Cusco, la metodología utilizada fue el método propuesto por Sarandón y Flores (2009) misma metodología que se utilizó en la presente investigación. Ambos autores coinciden en que el nivel de sustentabilidad alcanzada en los sistemas agrícolas estudiados está influenciado por los bajos niveles de rotación de cultivos; diversificación de cultivos; y el tipo de riego empleado todos pertenecientes a la dimensión ambiental. Los factores críticos que afectaron la sustentabilidad fueron los indicadores de diversificación de cultivos para la venta y el ingreso neto mensual ambos con valores críticos. Finalmente, los parámetros que afectaron la sustentabilidad social fueron los indicadores acceso a un centro de salud y asistencia técnica ambos no lograron valores ideales de sustentabilidad sino por el contrario lograron valores críticos que afecto la

sustentabilidad. Asimismo, esto trae como consecuencia que la productividad de los sistemas sea baja a medida que no habría un equilibrio en el agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en presencia de ciertas debilidades ambientales y presiones económicas.

4.4.Determinación de los puntos críticos basado en la evaluación ambiental, económica y social

4.4.1.Dimensión ambiental

La presente investigación identificó que la brecha más grande se reflejó en la poca diversificación de cultivos a causa de la práctica de monocultivo, lo cual esto significa una escasa diversidad de asociaciones entre cultivos. Pinedo (2018) en su trabajo de investigación halló un resultado similar donde también identificó como punto crítico la poca diversificación de cultivos. Por tanto, a causa de la práctica de monocultivo el sistema agrícola estaría vulnerable a la aparición de nuevas plagas obligando al agricultor a utilizar en gran cantidad de agroquímicos. Sarandón y Flores (2014) indican que el monocultivo (uso de una sola especie y una sola variedad) favorecen al resurgimiento o aparición de nuevas plagas; mientras que, la alta diversidad vegetal se relaciona con la estabilidad en las poblaciones. En los sistemas de monocultivo la presión de plagas es más alta que en sistemas diversificados (Medrano *et al.* 2011) y de no ser controladas afecta el nivel de sustentabilidad del sistema.

4.4.2. Dimensión económica

Los puntos más críticos identificados en la dimensión económica en los cuales se encontró mayor debilidad fueron la poca diversificación de cultivos para la venta (producción menor a 2 cultivos), lo cual si sufriera alguna pérdida o daño de su producto no podría compensarlo con otro. Culquimboz (2017) también identificó como unos de los problemas críticos que afecto la sustentabilidad debido a que la producción es menor a tres productos para la venta. Al respecto Sarandón *et al.* (2006) indican que, si un productor puede comercializar más de un producto, un sistema será sostenible, debido a que, si un producto sufre algún daño o se presenta la pérdida de alguno, éste podrá ser compensado con los demás productos que vende. Por su parte, Nicholls y Altieri (2009) indican que, para el manejo del riesgo de la

producción en sistemas agrícolas pequeños, una de las estrategias importantes es la diversificación productiva. Asimismo, señalan que los agro-ecosistemas tradicionales son menos vulnerables, ya que, al tener una diversidad de cultivos y variedades en sus predios, éstos generan compensaciones a las pérdidas catastróficas.

Asimismo, el indicador ingreso mensual fue otro de los puntos críticos que afecto la sustentabilidad debido que el aporte económico de la actividad agrícola no satisface las necesidades básicas de la familia. Urbano (2017) y Barreto (2017) hallaron el mismo problema ya que en ambos trabajos el aporte económico es menor a 200 soles, lo cual esto significa que el aporte económico de la agricultura estaría siendo insuficiente para satisfacer por lo menos las necesidades básicas de la familia, siendo un factor limitante para la sostenibilidad del sistema. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2014) considera que, si la producción es suficiente para cubrir los costos de producción y las necesidades primarias de una familia, se habla de un sistema sostenible. Es decir, un sistema es sostenible si puede satisfacer las necesidades económicas de un grupo familiar, considerando aquí a los ingresos agrícolas y no agrícolas.

4.4.3. Dimensión social

Respecto a esta dimensión, el resultado más crítico identificado fue la escasa asistencia técnica, ya que el 87 % de los agricultores de la comunidad de Chancha no reciben capacitaciones por ninguna entidad, lo cual se puede considerar un importante factor limitante para la sustentabilidad. Un resultado similar identificó Espinola *et al.* (2017) en la comunidad altoandina de Huapra, en la cual obtuvo una sustentabilidad baja con respecto a este indicador. Esto demuestra que los agricultores manejan sus cultivos de acuerdo a sus saberes; sin embargo, estos conocimientos deben ser complementados y fortalecidos. Asimismo, Ayora (2017) menciona que cuando los agricultores complementan y fortalecen sus conocimientos con tecnologías de producción que se adapten bien a sus sistemas de producción, en los cuales se incluyan programas de capacitación y asistencia técnica para ellos, se puede indicar que un sistema es sostenible. Por otro lado, considera que con los conocimientos locales los agricultores pueden mantener la productividad en tierras.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

1. La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas en la Comunidad de Chancha, sector Trigal, distrito de La Unión. Tarma, Junín alcanzó un valor de 1,83 , la cual representa una sustentabilidad baja.
2. Los sistemas en estudio se caracterizaron como predios agrícolas individuales, donde se identificaron los sistemas productivos de espinaca, arveja, maíz y cebolla presentes en la comunidad de chancha Comunidad de Chancha, sector Trigal, distrito La Unión, Tarma, Junín.
3. La evaluación de los indicadores ambientales, económicos y sociales permitieron conocer el nivel de sustentabilidad alcanzados, los cuales obtuvieron resultados de 1,87 , 1,92 y 1,70 respectivamente, ninguno de los valores alcanzó una sustentabilidad media.
4. La determinación de los puntos críticos de los sistemas productivos agrícolas evaluados permitió conocer las deficiencias relacionados al manejo de biodiversidad temporal, diversificación de cultivos, ingreso mensual y asistencia técnica.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

1. Se recomienda profundizar en la evaluación de sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas en el distrito de La Unión, debido a que es una de las principales actividades de sustento; asimismo, esto ayudará a identificar aspectos críticos y fortalecer sus capacidades.
2. Fortalecer las capacidades de los agricultores en base a la asistencia técnica involucrando a las autoridades presentes en el distrito, con la finalidad de mejorar el manejo de los sistemas de producción, promover las buenas prácticas agrícolas que las permita una adecuación hacia un proceso de adaptación al cambio climático.
3. La información obtenida en esta investigación puede servir para la toma de decisiones, ya sea por las autoridades o por los demás involucrados, para la implementación de planes de mejora, promoción de la asociatividad y/o participación en fondos de apoyo del estado que permitan la reconversión productiva, incrementar su productividad y mejorar los indicadores económicos de su producción.
4. Tomar en cuenta el desarrollo de indicadores específicos aplicados a los sistemas de producción en los cuales se vaya a evaluar la sustentabilidad y abarquen las tres dimensiones de ésta (social, ambiental y económica). Además de utilizarlos en la toma de decisiones para la mejora de los procesos con la formulación, planificación, diseño proyectos y estrategias, esto permitirá satisfacer las expectativas de los investigadores y los demás involucrados,
5. Fomentar un sistema de gestión de residuos sólidos orgánicos en la comunidad, que permita la generación de abonos y el aprovechamiento sostenible de éstos en los mismos predios de los comuneros.

REFERENCIAS

- Abraham, L., Alturria, L., Fonzar, A., Ceresa, A., y Arnés, E. (2014). Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la producción de vid en Mendoza, Argentina. *Facultad de Ciencias Agrarias*, 46(1), 161-180. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3828/382837657012>
- Alarcón, K. (2018). Plan de fortalecimiento de capacidades para mejorar el conocimiento en el cultivo del cafeto Catimor en los caficultores de la Asociación Agraria La Esperanza de Casa Blanca por el gobierno local de Pimpingos. Tesis para optar el grado de académico de Maestra en Gestión Pública, Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado.
- Altieri, M. (1999). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan-Comunidad. Recuperado de <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Altieri, M., y Nicholls, C. (2000). *Agroecología. teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México D.F. Recuperado de <http://www.agro.unc.edu.ar/~biblio/AGROECOLOGIA2%5B1%5D.pdf>
- Altieri, M., y Nicholls, C. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Ecosistemas 16 (1)*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54016102>
- Alvarado , B. (2014). *Análisis de la adopción tecnológica de técnicas agrícolas orgánicas para productores de café* (Vol. 2).
- Andrade, C. K. (2017). Análisis sustentable de las fincas de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) en Santa Rosa de Quives, Lima, Perú. *Ecología Aplicada*, 16(2), 135-142. doi:<http://dx.doi.org/10.21704/rea.v16i2.1017>
- Andrés, J. (1997). Diversificación de cultivos y agricultura orgánica: Dos alternativas para el desarrollo de la agricultura Michoacana. *Economía y Sociedad*, 51-59.
- Astier, M., Maass, M., y Etchevers, J. (2002). Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. *Agrociencia*, 36(5), 605-622. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30236511>

- Astier, M., Masera, O., y Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional* (1a Edición ed.). España. Recuperado de https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook_file/9788461256419.pdf
- Avila, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Chihuahua, México: Servicios Académicos Intercontinentales.
- Ayora, L. (2015). Determinación de atributos y evaluación de la sustentabilidad de parcelas agrícolas (fincas) en la cuenca media y baja del río Supe, Barranca. *Aporte Santiaguino*(8 (2)), 229-240. doi:<https://doi.org/10.32911/as.2015.v8.n2.228>
- Ayora, L. M. (2017). *Sustentabilidad y modelamiento de fincas agrícolas en la cuenca media y baja del río Supe (Barranca - Lima)*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2905>
- Barreto, J. F. (2017). *Caracterización y sostenibilidad de los sistemas agropecuarios tradicionales de Carhuaz, Ancash, Perú*. (Tesis de doctorado), Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de posgrado, Lima - Peru. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2907>
- Bolívar, H. (2011). Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. *Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 8, 1-18.
- Cabero, J., & Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 12.
- Calle, J. (2018). *Evaluación de la sustentabilidad de sistemas de producción agrícola en el sector Santa Elena del distrito de Chulucanas Piura-Perú*. (Tesis de pregrado), Universidad Católica Sedes Sapientiae, Facultad de Ingeniería Agraria, Chulucanas. Recuperado de <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/509>
- Calles, V., Smeltekop, H., y Villca, R. (2011). Sistemas agroforestales como alternativas ecológicas y productivas en áreas degradadas. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 71-72.

- Candelaria, B., Ruiz, O., Pérez, P., Gallardo, F., Vargas, F., Martínez, L., y Flota-Bañuelos, Á. (2014). Sustentabilidad de los agroecosistemas de la microcuenca Paso de Ovejas, Veracruz, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 11 (73), 87-104. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11731329004>
- Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO). (2012). *Resultados definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario*. Ministerio de Agricultura y Riego. INEI. Lima.
- Cerezo, J. (2017). Sistemas agrícolas. *Universidad Politècnica de Cartagena*, 5.
- Clavijo, N. L. (2013). Entre la agricultura convencional y la agroecología. El caso de las practicas de manejo en los sistemas de produccion campesina en el Municipio de Silvania. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogota, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12482/CaldasMejiaRobertofelipe2013.pdf?sequence=3>
- Condori, J. N. (2019). *Influencia del riego intermitente y parcial de la Zona de Raíces en el rendimiento del cultivo de papa variedad única*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4015>
- Culquimboz, A. M. (2018). *Evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas*. (Tesis de grado), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental , Chachapoyas - Perú. Recuperado de <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1442>
- De Muner, L. (2011). *Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado de espíritu santo-brasil* (Tesis doctoral). España: Universidad de Córdoba.
- Dixon, J., Gulliver, A., y Gibbon, D. (2001). *Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza. Cómo mejorar los medios De subsistencia de los pequeños Agricultores en un mundo Cambiante*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-ac349s.pdf>
- Duarte, N. S. (2005). *Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de cafe (Coffea arabica) en la microcuenca del Río Sesesmiles, Copán, Honduras*. Recuperado de http://media0.agrofloreata.net/static/artigos/tese_nina_duarte.pdf

- Espinola, J., Plá, L., Montañez, E., Leyva, J., y Cáceres, V. (2017). *Evaluación de la sustentabilidad del sistema agrícola de la Comunidad de Huapra (Perú)*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz. Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10459.1/59084>
- Esquivel, F., García, J., y Aldape, L. (2019). Técnicas de comercialización y diversificación de cultivos para exportación en el sector agroalimentario en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1328-1338.
- Fernández, L., y Gutiérrez, M. (2013). Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. *Información tecnológica*, 24 (2), 121-130. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642013000200013>
- Ferrera, R., y Alarcón, A. (2001). *La microbiología del suelo en la agricultura sostenible* (Vol. 8). Toluca: Ciencia Ergo Sum. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/104/10402108.pdf>
- Flores, R. (2014). *Fundamentos de la Metodología de la Investigación*. Madrid, España: Lulu.
- Gallardo, Y., y Moreno, A. (1999). *Recolección de la información*. Santa Fe de Bogotá.
- García, Z. (2006). Agricultura, expansión del comercio y equidad de género. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), División de Género y Población de la FAO, Roma.
- Gliessman, S. (2002). *Agroecología procesos ecológicos en la agricultura sostenible*. Recuperado de <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>
- Gomez, J., y Arriaza, M. (2011). *Evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones de olivar en Andalucía*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/271847413>
- Gómez, L. F., Ríos, L., y Eschenhagen, M. (2015). El concepto de sostenibilidad en agroecología. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 18(2), 329-337. Recuperado de <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n2.2015.157>

- González, R. (2006). *Métodos para el control de malas hierbas. (I) Culturales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Madrid, España. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2006_2119-2120.pdf
- Gonzales, G. (2005). La Erosion de la Tierra: un problema del Capitalismo. *FERMENTUM*, 187-198.
- Gutiérrez, C. (2018). *Perú: Brechas de Género 2018. Avances hacia la igualdad de mujeres y hombres*. Lima. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Hart, R. (1985). *Conceptos básicos sobre ecosistemas*. Turrialba, Costa Rica. Recuperado de http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/891/Conceptos_basicos_sobre_agroecosistemas.pdf;jsessionid=F746203993DC5C10E2D450CCE34D3560?sequence=1
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). Mexico: Editorial Mexicana.
- Huamaní, E., y Oré, C. (2018). Calidad de Asistencia Técnica que brinda la Agencia Agraria a productores de cacao y café, distrito de Ayna, La Mar, Ayacucho. Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Gestión Pública, Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Posgrado.
- Ibáñez, J. J. (2007). *Permeabilidad y Pendiente: El Movimiento de Aire y de Agua en el suelo*.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2016). *Muestreo de Suelos. Referencias sobre el análisis e interpretación de resultados*. Estación Experimental Agraria Pichanaki, Perú.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2018). *El mercado y la comercialización*. San José (Costa Rica). Servicio editorial IICA.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda*. Lima.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). *Perú: Brechas de Género 2018 . Avances hacia la igualdad de Género mujeres y hombres*. Lima. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development. (2008). *Agricultura y Desarrollo. Un resumen de la Evaluación internacional de las ciencias y tecnologías agrícolas para el desarrollo*.
- Lammerts van Bueren, E. M., y Blom, E. M. (1997). *Hierarchical framework for the formulation of sustainable forest management standars*. Netherlands: The Tropenbos Foundation. Recuperado de <https://www.tropenbos.org/resources/publications/hierarchical+framework+for+the+formulation+of+sustainable+forest+management+standards>.
- López, P., y Fachelli, S. (2015). *Metologia de la investigaciòn social cualitativa*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Grupo de Investigación Educación y Trabajo. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/185163>
- M. Toledo, V. (2003). *Ecología, espiritualidad y conocimiento de la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable*. México D. F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Malagón, R., y Prager, M. (2001). *El enfoque de sistemas :una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12595>
- Marquez, F. R. (2015). *Sustentabilidad de la caficultura orgánica en la Convención Cusco*. (Tesis de doctorado), Universidad Nacional Agraria la Molina, Escuela de Posgrado, Lima - Perú. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1771>
- Márquez, F., y Julca, A. (2015). Indicadores para evaluar la Sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL*, 2. Recuperado de <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/download/45/43>
- Masera, O., Astier, M., y López-Ridaura, S. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales : el marco de evaluación MESMIS*. Mexico, D.F., Mexico: Grupo interdisciplinario de tecnología rural apropiada, A.C. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Marta-Astier/publication/299870632_Sustentabilidad_y_manejo_de_recursos_naturales_El_Marco_de_evaluacion_MESMIS/links/57068f7f08aea3d280211802/Sustentabilidad-y-manejo-de-recursos-naturales-El-Marco-de-evaluacion-MESMI

- Medrano, E., Torrico, A., y Fortanelli, M. (2011). Análisis de la sostenibilidad de la producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). En el intersalar boliviano. *CienciAgro*, 2, 303-312.
- Merma, I., y Julca, A. (2012). *Scientia Agropecuaria. Tipología de productores y sostenibilidad de cultivos en Alto Urubamba, La Convención – Cusco*, 149-159.
- Meza, Y., y Julca, A. (2015). *Sustentabilidad de los sistemas de cultivo con yuca (manihot esculenta Crantz) en la subcuenca de Santa Teresa, Cusco. Ecología Aplicada, de la Universidad Nacional Agraria La Molina.*, Cusco: Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de http://www.lamolina.edu.pe/ecolapl/sustentabilidad_de_sistemas_yuca.htm
- Municipalidad Distrital de La Unión Leticia. (2015). *Diagnóstico Ambiental del Distrito de La Unión Leticia*. Junín. Perú.
- Nicholls, C., y Altieri, M. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *Agroecología*, 14, 5-8.
- Noguera. (2003). *aproximación a un sistema de indicadores de sostenibilidad para la ganadería ovina en la provincia de Castellón*. Castellón: Asociación de desarrollo rural COOP. V.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *fao.org*. Recuperado el 2019, de <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/272983/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2001). *Sistemas de producción agropecuaria y pobreza*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/y1860s/y1860s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2021). *www.fao.org*. Recuperado de http://www.fao.org/farmingsystems/description_es.htm
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2007). *Comunicación y desarrollo sostenible. FAO*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a1476s/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2015). *Construyendo una visión común para la agricultura y alimentación sostenibles. Principios y enfoques*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3940s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. . (2003). *Estrategias enfocadas hacia las personas breve estudio bibliográfico y comparativo*. FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Recomendaciones de política*.
- Ortega, G. (2009). *Agroecología vs. Agricultura Convencional*. Recuperado de <http://www.baseis.org.py/wp-content/uploads/2014/03/1395155082.pdf>
- Palomeque, M. (2016). *Sustentabilidad en sistemas agrícolas de limón (Citrus aurantifolia C.), cacao (Theobroma cacao L.) y bambú (Guadua angustifolia K.) en Portoviejo-Ecuador*. (Tesis de doctorado), Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Posgrado, Lima. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1993/E90-P3-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Passel, S., Nevens, F., Mathijs, E., y Van Huylenbroeck, G. (2007). Medir la sostenibilidad de la explotación y explicar las diferencias en la eficiencia sostenible. *Economía Ecológica*, 62, 149-161. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800906002977>
- Phélinas, P. (2002). Las actividades complementarias de las explotaciones agrícolas peruanas. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 31(3), 725-750.
- Pinedo, R. E. (2018). *Sostenibilidad de sistemas de producción de Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd.) En agroecosistemas del distrito Chiara, Ayacucho*. . (Tesis de doctorado), Universidad Nacional Agraria La Molina. , Escuela de Posgrado, Lima. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3693>
- Presidencia de Consejo de Ministros . (26 de mayo de 2011). Decreto Supremo que aprueba el Regalmento de la Lay N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestion del Riesgo de Desastres (SINAGERD). Lima , Perú.
- Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3). doi:<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>

- Ramos, D., y Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35, 52-59.
- Reina, J. L. (2016). *Sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona del proyecto de riego Carrizal-Chone etapa I (Manabí, Ecuador)*. (Tesis de doctorado), Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Posgrado, Lima. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2222>
- Robles , P., y Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija*, 16.
- Rodríguez, H., Acosta, L., Hechevarría, I., Milanés, M., y Rodríguez, C. (2008). Estudio comparativo entre el monocultivo y la asociación de cultivo en varias plantas medicinales. 1-7.
- Sarandón, S. J. (2002). *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. La Plata, Argentina: Ediciones científicas americanas.
- Sarandón, S., y Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28.
- Sarandón, S., y Flores, C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. Universidad de La Plata. Recuperado de <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/75868/1/agroecologia.pdf>
- Sarandón, S., Soledad Zuluaga, M., Cieza, R., Janjetic, L., Negrete, E., y Gomez, C. (2006). *Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores*. Recuperado de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14>
- Sauvenier, X., Valckx, J., Van Cauwenbergh, N., Wauters, E., Bachev, H., Biala, K., . . . Peeters, A. (2005). *Framework for assessing sustainability levels in belgian agricultural systems - SAFE*. Final report, Belgian science policy, Scientific support plan for a sustainable development policy, Brussels. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/235577710_Framework_for_assessing_sustainability_levels_in_Belgian_agricultural_systems_-_SAFE_Final_Report_-_SPSD_II_CP_28

- Sepúlveda, S, S. (2008). Bioframa: Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*, 132. Recuperado de <http://repiica.iica.int/docs/B0664e/B0664e.pdf>
- Silva, C. (2010). Agricultura limpia y la necesidad del uso racional de los fertilizantes. *Indesia (Arica)*, 28, 5-7. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292010000100001>
- Stephan, K. (2015). *What is the agriculture sustainable? Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.*
- Suares Da Silva , J. C. (2012). *Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas productivos en chacras de pequeños productores en el departamento general Manuel Belgrano Provincia de Misiones, Argentina.* (Tesis de maestría), Universidad de Buenos Aires, Escuela de Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano. Facultad de Agronomía, Buenos Aires. Recuperado de <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2012suaresjuan.pdf>
- Suca, F., Suca, G., y Siche, R. (2012). Sostenibilidad ambiental del sistema de producción de café orgánico en la región Junín. 2. doi:<https://doi.org/10.18259/acs.2012014>
- Supo, J. (2013). Cómo validar un instrumento. Perú. Recuperado de http://www.cua.uam.mx/pdfs/coplavi/s_p/doc_ng/validacion-de-instrumentos-de-medicion.pdf
- Sustainable Agriculture Information Network. (2008). Agricultura sostenible. Una salida a la pobreza para la población rural de Perú y Bolivia.
- Tafur, M., Gumucio, T., Twyman, J., y Barón, D. (2015). *Género y Agricultura en el Perú: Inclusión de intereses y necesidades de hombres y mujeres en la formulación de políticas públicas.*
- Tam, J., Vera, G., y Oliveros, R. (2008). Tipos, métodos y estrategias de investigación científica. Pensamiento y Acción, Escuela de posgrado de la Universidad Ricardo Palma, 145-154. Recuperado de http://imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_modela_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf

- Tapia, M., y Fries, A. (2007). *Guía de Campo de Cultivos Andinos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú.*
- Torres, P., Rodríguez, L., y Sánchez, O. (2004). Evaluación de la sustentabilidad del desarrollo regional. El marco de la agricultura. *Región y sociedad*, 16.
- Urbano, R. E. (2017). *Sustentabilidad de la rosicultura en la subcuenca del río Guayllabamba - Ecuador.* . (Tesis de doctorado), Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2934>
- Varela, M. (2010). *Evaluación de sistemas de producción agroecológicos incorporando indicadores de sostenibilidad en la sabana de Bogotá.* (Tesis de maestría), Universidad Nacional de Colombia, Bogota. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8822/1/905019.2010>.
- Velázquez, L. V., y Vargas-Hernández, J. G. (2012). LA SUSTENTABILIDAD COMO MODELO DE DESARROLLO RESPONSABLE Y COMPETITIVO. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*(11), 97-107. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231125817009>
- Villalva, S., y Fuentes-Pila, J. (1993). *Agricultura Sostenible.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaria General de Estructuras Agrarias, Madrid-España. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_07.pdf
- Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*(28), 409-423. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/396/39656104017/html/index.html>

TERMINOLOGÍA

- **Agroecosistema.** “Conjunto de poblaciones de plantas, animales y micro-organismos, que puede incluir poblaciones de cultivos, animales domésticos o ambos” (Hart, 1985, p. 34).
- **Agroecología.** Sarandón y Flores (2014) la definen como “un nuevo campo de conocimiento, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y otras ciencias afines [...]”
- **Agricultura Familiar.** “[...] Es una forma de clasificar la producción agrícola, forestal, pesquera, pastoril, acuícola gestionada y operada por una familia y que depende especialmente de la mano de obra familiar, incluyendo tanto a mujeres como a hombres” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2014).
- **Ecosistema.** “Sistema funcional de relaciones complementarias entre los organismos vivos y su ambiente, delimitado por criterios arbitrarios, los cuales en espacio y tiempo parecen mantenerse en equilibrio dinámico [...]” (Gliessman, 2002, p. 17).
- **Erosión.** “Agrupación de procesos que, al coincidir, contribuyen a destruir los relieves de la superficie terrestre” (Gonzales, 2005).
- **Enfermedad.** “Conjunto de organismos que constituye el subsistema de los parásitos de un agroecosistema, los cuales se dividen en aquellos que parasitan plantas (plantas útiles y malas hierbas) y aquellos que parasitan animales (insectos y nematodos)” (Hart, 1985, p. 21).
- **Plaga.** “Organismos que afectan negativamente el desarrollo del cultivo, como insectos, artrópodos u otros animales como ratas, pájaros armadillos, etc” (Hart, 1985, p. 112).

- **Resiliencia.** El Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Presidencia de Consejo de Ministros [PCM], 2011) la define como:

Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de aumentar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

- **Sistema de cultivo.** “Arreglo cronológico y espacial de poblaciones de cultivo que interaccionan y actúan como una unidad” (Hart, 1985, p. 88).

- **Desarrollo sostenible.** El decreto supremo N° 048-2011-PCM (PCM, 2011) la define como:

Proceso de transformación natural, económico social, cultural e institucional, con objetivo de mejorar la calidad de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin dañar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

APÉNDICES

Apéndice 1. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión ambiental para los sistemas productivos agrícolas.

DIMENSIÓN AMBIENTAL												
Ponderación												
	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2
Nº	AO	F	P	CV	E	MBT	MBE	PE	P	FA	DA	TR
1	2.0	2.0	4.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0
2	2.0	2.0	4.0	1.0	5.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0
3	2.0	3.0	4.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0
4	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	4.0	2.0	1.0	1.0	1.0
5	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0
6	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0
7	0.0	0.0	3.0	3.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
8	1.0	1.0	4.0	2.0	4.0	1.0	0.0	2.0	3.0	3.0	4.0	1.0
9	3.0	1.0	4.0	4.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
10	0.0	0.0	4.0	3.0	4.0	3.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	1.0
11	1.0	1.0	4.0	4.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
12	0.0	1.0	4.0	2.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	1.0
13	1.0	0.0	4.0	2.0	4.0	2.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
14	1.0	1.0	4.0	4.0	4.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0
15	2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	4.0	1.0
16	0.0	1.0	4.0	2.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
17	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
18	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
19	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.0	1.0	0.0
20	2.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	3.0
21	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.0	1.0	0.0
22	1.0	2.0	4.0	2.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	1.0
23	1.0	2.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
24	1.0	2.0	2.0	1.0	4.0	0.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
25	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0
26	0.0	3.0	3.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0
27	2.0	2.0	4.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
28	0.0	1.0	3.0	2.0	4.0	0.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
29	0.0	3.0	3.0	2.0	4.0	0.0	3.0	0.0	2.0	0.0	1.0	3.0
30	2.0	3.0	4.0	2.0	3.0	2.0	0.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0
31	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0	1.0	1.0	3.0	0.0	1.0	2.0
32	0.0	2.0	3.0	2.0	4.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
33	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0

Apéndice 1. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión ambiental para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

34	0.0	3.0	3.0	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0
35	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0
36	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
37	2.0	1.0	4.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0
38	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	1.0	2.0	3.0	0.0
39	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
40	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	0.0	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0
41	2.0	3.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
42	2.0	3.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	4.0	3.0	1.0	3.0	1.0
43	2.0	3.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	3.0	0.0	3.0	3.0
44	3.0	2.0	3.0	1.0	4.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0
45	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	0.0	1.0	1.0
46	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
47	2.0	1.0	3.0	1.0	4.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0	1.0	1.0
48	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
49	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
50	3.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.0	3.0	1.0
51	3.0	3.0	3.0	1.0	2.0	1.0	0.0	2.0	2.0	0.0	1.0	1.0
52	3.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0
53	1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0
54	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	0.0	1.0	4.0	3.0	3.0	3.0	1.0
55	1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	0.0	3.0	3.0	3.0	1.0
56	1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0
57	1.0	3.0	3.0	0.0	3.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
58	1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0
59	0.0	1.0	2.0	1.0	4.0	1.0	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
60	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
61	3.0	1.0	4.0	2.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	4.0	1.0
62	2.0	3.0	4.0	2.0	4.0	1.0	0.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
63	3.0	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
64	3.0	1.0	4.0	2.0	1.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
65	3.0	1.0	4.0	2.0	2.0	1.0	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0
66	3.0	1.0	4.0	3.0	1.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
67	3.0	0.0	2.0	4.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
68	3.0	0.0	1.0	2.0	4.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
69	3.0	0.0	3.0	1.0	2.0	2.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
70	3.0	0.0	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
71	3.0	1.0	4.0	3.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
72	3.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
73	1.0	1.0	4.0	2.0	2.0	0.0	1.0	1.0	3.0	3.0	4.0	1.0
74	2.0	0.0	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	0.0
75	3.0	1.0	3.0	1.0	4.0	0.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0

Apéndice 1. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión ambiental para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

76	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0
77	3.0	2.0	4.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
78	3.0	0.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
79	1.0	3.0	4.0	0.0	4.0	1.0	1.0	0.0	4.0	1.0	3.0	0.0
80	1.0	4.0	4.0	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	0.0
81	2.0	2.0	4.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0	1.0	3.0
82	1.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	0.0
83	1.0	3.0	4.0	0.0	4.0	0.0	0.0	2.0	3.0	0.0	1.0	0.0
84	1.0	4.0	4.0	1.0	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	2.0	0.0
85	3.0	3.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	0.0
86	1.0	3.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	0.0	1.0	0.0
87	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	1.0	0.0
88	3.0	1.0	4.0	0.0	3.0	1.0	0.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0
89	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	1.0
90	3.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	0.0	2.0	0.0
91	1.0	3.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	1.0
92	2.0	3.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
93	1.0	3.0	4.0	0.0	4.0	0.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0
94	2.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
95	1.0	3.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
96	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0
97	1.0	3.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
98	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	2.0	3.0	0.0	4.0	0.0
99	1.0	2.0	4.0	0.0	2.0	1.0	0.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0
100	3.0	2.0	4.0	1.0	3.0	3.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
101	1.0	2.0	4.0	1.0	3.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
102	2.0	0.0	4.0	1.0	3.0	1.0	0.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0
103	2.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
104	2.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
105	2.0	0.0	4.0	2.0	2.0	1.0	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
106	2.0	0.0	4.0	2.0	3.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
107	1.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	2.0	4.0	3.0	1.0	1.0	1.0
108	1.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0
109	4.0	0.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
110	3.0	0.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
111	1.0	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	1.0
112	3.0	1.0	4.0	2.0	1.0	3.0	3.0	4.0	2.0	1.0	3.0	1.0
113	3.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
114	2.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
115	3.0	0.0	4.0	2.0	3.0	1.0	0.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0
116	1.0	2.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
117	3.0	0.0	4.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
118	3.0	1.0	4.0	1.0	2.0	3.0	0.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0

Apéndice 1. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión ambiental para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

119	2.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	3.0	0.0	3.0	1.0
120	1.0	1.0	4.0	3.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
121	3.0	2.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	0.0	3.0	1.0
122	3.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
123	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	3.0	3.0	1.0	3.0	3.0
124	2.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	0.0
125	1.0	2.0	3.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	0.0
126	2.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	4.0	0.0
127	1.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	1.0
128	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
129	2.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	0.0
130	3.0	0.0	3.0	1.0	4.0	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	0.0
131	0.0	1.0	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0
132	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	3.0	0.0
133	0.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	0.0
134	1.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0
135	3.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	0.0
136	2.0	2.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	0.0	4.0	0.0
137	3.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	4.0	0.0
138	0.0	3.0	3.0	1.0	2.0	0.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0
139	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
140	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0	1.0	2.0	3.0	3.0	1.0	1.0
141	0.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
142	1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	0.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0
143	1.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
144	1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0
145	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
146	0.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
147	1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0
148	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0	0.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0
149	1.0	3.0	4.0	1.0	4.0	1.0	0.0	2.0	3.0	0.0	1.0	1.0
150	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0	4.0
151	1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	3.0
152	1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0
153	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
154	3.0	3.0	2.0	0.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0
155	0.0	3.0	1.0	1.0	2.0	0.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
156	1.0	3.0	4.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0
157	1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
158	1.0	3.0	3.0	2.0	3.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0
159	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	4.0	1.0
160	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0	3.0	1.0
161	2.0	2.0	4.0	0.0	4.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	4.0	4.0

Apéndice 1. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión ambiental para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

162	0.0	1.0	4.0	2.0	4.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	4.0	4.0
163	1.0	2.0	3.0	2.0	4.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	4.0	1.0
164	1.0	3.0	2.0	3.0	4.0	4.0	3.0	1.0	3.0	2.0	4.0	1.0
165	1.0	3.0	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	1.0	3.0	2.0	4.0	1.0
166	2.0	2.0	1.0	3.0	4.0	3.0	3.0	1.0	3.0	4.0	3.0	1.0
167	1.0	3.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.0	2.0	2.0	4.0	1.0
168	1.0	3.0	3.0	1.0	4.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	4.0	1.0
169	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0	4.0	0.0	4.0	3.0	4.0
170	0.0	4.0	4.0	1.0	4.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0
171	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	2.0	0.0	4.0	3.0	2.0
172	2.0	3.0	4.0	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0	1.0	4.0	1.0
173	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0
174	2.0	1.0	3.0	1.0	4.0	3.0	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	1.0
175	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
176	1.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
177	3.0	0.0	0.0	4.0	1.0	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0
178	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0
179	3.0	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0
180	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
181	1.0	3.0	3.0	0.0	4.0	0.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0	1.0
182	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	3.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0
183	4.0	0.0	2.0	3.0	2.0	2.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
184	3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	1.0
185	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0
186	3.0	3.0	0.0	4.0	4.0	4.0	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	4.0
187	2.0	2.0	4.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0
188	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0
189	4.0	1.0	4.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	1.0
190	2.0	1.0	4.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	1.0
191	3.0	1.0	3.0	1.0	4.0	3.0	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	1.0
P	1.66	1.92	3.24	1.47	3.08	1.20	0.79	1.51	2.67	1.32	2.25	1.09

Fuente: Elaboración propia

Apéndice 2. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión económica para los sistemas productivos agrícolas

N°	DIMENSIÓN ECONÓMICA					
	PONDERACIÓN					
	2	1	2	1	2	1
	DV	IP	PPE	DPA	IE	IM
1	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	4.0
2	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0
3	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
4	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0
5	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	4.0
6	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	3.0
7	0.0	3.0	3.0	3.0	0.0	2.0
8	3.0	4.0	3.0	4.0	2.0	3.0
9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0
10	0.0	3.0	3.0	4.0	3.0	0.0
11	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
12	1.0	3.0	4.0	3.0	3.0	1.0
13	1.0	4.0	4.0	4.0	3.0	1.0
14	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0
15	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0
16	1.0	2.0	3.0	3.0	1.0	2.0
17	1.0	4.0	3.0	2.0	3.0	2.0
18	2.0	4.0	3.0	2.0	4.0	1.0
19	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
20	0.0	2.0	2.0	0.0	2.0	1.0
21	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
22	0.0	2.0	1.0	2.0	3.0	0.0
23	0.0	2.0	3.0	2.0	4.0	0.0
24	0.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
25	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
26	0.0	1.0	1.0	0.0	4.0	0.0
27	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
28	0.0	3.0	2.0	3.0	3.0	0.0
29	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0
30	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	0.0
31	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
32	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0
33	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0
34	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0
35	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0
36	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0
37	0.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
38	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0

Apéndice 2. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión económica para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

39	1.0	1.0	4.0	0.0	1.0	0.0
40	0.0	3.0	2.0	0.0	3.0	0.0
41	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	0.0
42	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
43	1.0	3.0	3.0	0.0	3.0	0.0
44	3.0	2.0	2.0	0.0	3.0	0.0
45	0.0	2.0	3.0	0.0	2.0	0.0
46	0.0	1.0	3.0	0.0	3.0	0.0
47	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0
48	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	2.0
49	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0
50	0.0	3.0	3.0	2.0	3.0	1.0
51	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0
52	1.0	3.0	3.0	2.0	4.0	1.0
53	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0
54	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	1.0
55	0.0	2.0	3.0	2.0	4.0	0.0
56	1.0	2.0	3.0	2.0	4.0	0.0
57	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0
58	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	0.0
59	0.0	1.0	1.0	2.0	4.0	0.0
60	0.0	2.0	1.0	3.0	3.0	0.0
61	1.0	0.0	2.0	3.0	4.0	0.0
62	0.0	2.0	3.0	2.0	4.0	0.0
63	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	1.0
64	1.0	3.0	2.0	3.0	4.0	1.0
65	0.0	2.0	1.0	4.0	4.0	2.0
66	1.0	3.0	2.0	4.0	4.0	0.0
67	1.0	2.0	2.0	4.0	4.0	1.0
68	1.0	1.0	1.0	3.0	4.0	1.0
69	0.0	2.0	2.0	2.0	4.0	0.0
70	1.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0
71	0.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0
72	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	1.0
73	0.0	2.0	3.0	2.0	3.0	0.0
74	0.0	3.0	3.0	1.0	2.0	0.0
75	1.0	3.0	3.0	4.0	2.0	1.0
76	1.0	3.0	2.0	3.0	2.0	1.0
77	1.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0
78	1.0	1.0	2.0	4.0	4.0	1.0
79	0.0	2.0	2.0	4.0	4.0	0.0
80	0.0	3.0	3.0	0.0	4.0	1.0

Apéndice 2. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión económica para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

81	1.0	2.0	2.0	4.0	3.0	1.0
82	0.0	2.0	3.0	4.0	1.0	0.0
83	1.0	2.0	2.0	4.0	3.0	1.0
84	0.0	3.0	3.0	4.0	3.0	0.0
85	0.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0
86	0.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0
87	0.0	2.0	1.0	2.0	3.0	0.0
88	0.0	2.0	2.0	2.0	4.0	0.0
89	0.0	2.0	2.0	4.0	3.0	1.0
90	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
91	0.0	2.0	3.0	4.0	3.0	1.0
92	0.0	3.0	2.0	1.0	2.0	0.0
93	0.0	3.0	3.0	4.0	3.0	0.0
94	0.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0
95	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
96	0.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
97	0.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
98	0.0	2.0	2.0	4.0	2.0	0.0
99	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	0.0
100	1.0	1.0	1.0	2.0	4.0	0.0
101	0.0	2.0	2.0	0.0	4.0	0.0
102	0.0	1.0	2.0	3.0	3.0	1.0
103	0.0	2.0	1.0	3.0	4.0	0.0
104	0.0	2.0	1.0	3.0	4.0	0.0
105	1.0	2.0	2.0	4.0	4.0	0.0
106	0.0	3.0	2.0	3.0	3.0	0.0
107	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	2.0
108	1.0	1.0	2.0	4.0	4.0	0.0
109	0.0	2.0	2.0	4.0	4.0	0.0
110	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	0.0
111	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0	0.0
112	1.0	0.0	2.0	4.0	4.0	1.0
113	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	0.0
114	0.0	2.0	2.0	3.0	4.0	0.0
115	0.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0
116	1.0	3.0	3.0	4.0	4.0	1.0
117	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0
118	0.0	2.0	1.0	1.0	3.0	0.0
119	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
120	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
121	0.0	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0
122	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0

Apéndice 2. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión económica para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

123	0.0	1.0	3.0	2.0	3.0	0.0
124	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
125	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.0
126	0.0	1.0	3.0	2.0	2.0	0.0
127	1.0	2.0	1.0	4.0	2.0	1.0
128	1.0	2.0	2.0	3.0	4.0	0.0
129	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0	0.0
130	0.0	3.0	3.0	1.0	2.0	0.0
131	0.0	3.0	3.0	1.0	4.0	0.0
132	1.0	3.0	3.0	4.0	2.0	1.0
133	1.0	2.0	3.0	4.0	4.0	0.0
134	0.0	3.0	2.0	4.0	4.0	0.0
135	0.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0
136	0.0	2.0	3.0	4.0	4.0	0.0
137	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
138	1.0	3.0	3.0	2.0	4.0	1.0
139	0.0	2.0	3.0	2.0	3.0	0.0
140	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0
141	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0
142	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0
143	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
144	0.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0
145	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0
146	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0
147	0.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0
148	0.0	2.0	2.0	2.0	4.0	0.0
149	0.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
150	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0
151	0.0	2.0	3.0	3.0	3.0	0.0
152	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	0.0
153	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0
154	1.0	1.0	3.0	3.0	3.0	0.0
155	0.0	3.0	2.0	3.0	4.0	0.0
156	0.0	1.0	2.0	3.0	3.0	0.0
157	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0
158	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	0.0
159	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0
160	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0
161	1.0	3.0	2.0	0.0	4.0	0.0
162	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	1.0
163	0.0	3.0	3.0	2.0	4.0	0.0
164	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0
165	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0

Apéndice 2. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión económica para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

166	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0
167	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0
168	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0
169	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
170	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
171	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
172	1.0	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0
173	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0
174	1.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0
175	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0
176	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0
177	1.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0
178	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
179	1.0	2.0	4.0	4.0	1.0	2.0
180	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0
181	2.0	2.0	3.0	4.0	2.0	3.0
182	2.0	1.0	3.0	3.0	1.0	4.0
183	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0
184	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
185	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
186	1.0	2.0	3.0	0.0	2.0	0.0
187	0.0	1.0	2.0	0.0	2.0	1.0
188	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
189	1.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0
190	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	4.0
191	1.0	4.0	4.0	2.0	3.0	3.0
P	0.75	2.08	2.35	2.37	2.83	0.99

Fuente: Elaboración propia

Apéndice 3. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión social para los sistemas productivos agrícolas

		DIMENSIÓN SOCIAL							
		PONDERACIÓN							
		1	2	1	1	1	1	1	2
		CS	EV	SB	AP	PF	A	IS	AT
N°		a1	2a2	a3	a4	a5	a6	a7	2a8
1		2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	0.0
2		2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	4.0	2.0	0.0
3		1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	0.0
4		2.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	0.0
5		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	2.0	0.0
6		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	2.0	0.0
7		2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	2.0	0.0
8		3.0	3.0	3.0	1.0	4.0	3.0	3.0	2.0
9		3.0	3.0	3.0	1.0	4.0	4.0	3.0	1.0
10		3.0	2.0	3.0	2.0	0.0	1.0	2.0	0.0
11		3.0	3.0	3.0	1.0	4.0	3.0	3.0	1.0
12		2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	0.0
13		2.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	2.0
14		3.0	2.0	3.0	1.0	1.0	3.0	4.0	0.0
15		3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	4.0	3.0	1.0
16		3.0	2.0	3.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0
17		3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0
18		3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0
19		1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	0.0	2.0	0.0
20		1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
21		1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	0.0	2.0	0.0
22		0.0	2.0	2.0	0.0	3.0	2.0	2.0	0.0
23		0.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	0.0
24		1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	0.0	0.0
25		1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	0.0	0.0
26		0.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0
27		2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	0.0
28		0.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0	0.0
29		3.0	1.0	2.0	0.0	2.0	2.0	1.0	3.0
30		1.0	2.0	1.0	0.0	2.0	2.0	1.0	2.0
31		0.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	0.0
32		1.0	0.0	1.0	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0
33		0.0	2.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0
34		1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0
35		2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
36		3.0	3.0	3.0	2.0	0.0	2.0	3.0	1.0
37		1.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0
38		1.0	2.0	1.0	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0

Apéndice 3. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión social para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

39	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	0.0
40	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	0.0
41	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0	1.0	1.0	0.0
42	1.0	2.0	3.0	1.0	4.0	1.0	3.0	1.0
43	1.0	3.0	3.0	2.0	3.0	4.0	3.0	0.0
44	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
45	0.0	2.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
46	3.0	2.0	3.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
47	1.0	2.0	4.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0
48	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
49	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0
50	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
51	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
52	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
53	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	4.0	3.0	1.0
54	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	0.0
55	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0
56	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0
57	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0
58	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	0.0
59	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0	2.0	0.0	0.0
60	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
61	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.0	0.0
62	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0	2.0	0.0	0.0
63	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0	0.0
64	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0	0.0
65	1.0	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0	0.0
66	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	4.0	0.0	0.0
67	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0	0.0
68	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0	0.0
69	1.0	2.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0	0.0
70	1.0	2.0	2.0	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0
71	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	0.0
72	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	0.0
73	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
74	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0
75	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	2.0	0.0
76	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	3.0	3.0	0.0
77	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	0.0
78	1.0	2.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0	0.0
79	1.0	2.0	3.0	2.0	0.0	3.0	2.0	0.0
80	0.0	1.0	3.0	2.0	0.0	0.0	3.0	0.0
81	1.0	2.0	1.0	1.0	3.0	4.0	3.0	0.0

Apéndice 3. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión social para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

82	1.0	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	3.0	0.0
83	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	4.0	3.0	0.0
84	1.0	2.0	3.0	3.0	0.0	2.0	3.0	0.0
85	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0
86	1.0	1.0	3.0	0.0	1.0	0.0	3.0	0.0
87	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	4.0	3.0	0.0
88	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
89	1.0	2.0	2.0	2.0	0.0	1.0	3.0	0.0
90	0.0	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	2.0	0.0
91	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	1.0	2.0	0.0
92	4.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0	0.0
93	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0
94	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
95	0.0	2.0	3.0	2.0	1.0	3.0	2.0	0.0
96	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0
97	4.0	3.0	3.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
98	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	0.0	3.0	0.0
99	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
100	1.0	0.0	2.0	1.0	0.0	3.0	0.0	0.0
101	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	0.0	0.0
102	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	4.0	0.0	3.0
103	1.0	2.0	2.0	1.0	0.0	3.0	0.0	0.0
104	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	0.0	1.0
105	1.0	2.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0	0.0
106	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	1.0	0.0	0.0
107	2.0	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.0	0.0
108	1.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
109	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0	3.0
110	1.0	3.0	3.0	1.0	2.0	3.0	0.0	3.0
111	1.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
112	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
113	1.0	0.0	2.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0
114	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	4.0	0.0	0.0
115	1.0	2.0	3.0	1.0	4.0	4.0	0.0	0.0
116	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	0.0	0.0
117	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0	1.0
118	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	0.0	0.0
119	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
120	3.0	3.0	3.0	2.0	0.0	1.0	3.0	0.0
121	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	0.0
122	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
123	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
124	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0

Apéndice 3. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión social para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

125	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.0	4.0	0.0
126	0.0	3.0	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	0.0
127	0.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	4.0	0.0
128	3.0	4.0	3.0	3.0	1.0	1.0	4.0	1.0
129	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
130	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0	0.0
131	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0
132	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	4.0	2.0	0.0
133	0.0	3.0	3.0	3.0	0.0	4.0	4.0	0.0
134	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	0.0
135	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
136	0.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	2.0	0.0
137	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
138	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
139	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
140	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	0.0
141	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0
142	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	4.0	3.0	1.0
143	1.0	2.0	3.0	2.0	4.0	4.0	3.0	0.0
144	0.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
145	0.0	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	3.0	0.0
146	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
147	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
148	0.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
149	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
150	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	3.0	0.0
151	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
152	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	4.0	3.0	0.0
153	0.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0
154	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
155	0.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	0.0
156	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	3.0	0.0
157	0.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	0.0
158	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	4.0	3.0	0.0
159	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	0.0
160	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	2.0	0.0
161	4.0	2.0	3.0	4.0	2.0	2.0	2.0	0.0
162	4.0	2.0	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	0.0
163	3.0	3.0	3.0	4.0	2.0	1.0	1.0	0.0
164	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	0.0	2.0	0.0
165	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	0.0
166	4.0	2.0	3.0	3.0	4.0	1.0	2.0	0.0
167	3.0	2.0	3.0	3.0	4.0	1.0	2.0	0.0

Apéndice 3. Calificación de resultados mediante los indicadores en la dimensión social para los sistemas productivos agrícolas (Continuación)

168	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	0.0
169	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
170	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
171	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	1.0
172	2.0	1.0	3.0	2.0	0.0	2.0	1.0	0.0
173	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
174	2.0	2.0	3.0	2.0	0.0	4.0	2.0	0.0
175	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
176	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
177	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0
178	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
179	1.0	2.0	3.0	3.0	0.0	1.0	2.0	2.0
180	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	3.0
181	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0
182	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	0.0
183	0.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0	0.0
184	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	1.0	2.0	1.0
185	2.0	2.0	3.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0
186	3.0	3.0	4.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.0
187	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0
188	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0
189	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	3.0	1.0	0.0
190	2.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	2.0	0.0
191	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	1.0	0.0
P	1.47	2.04	2.48	1.87	2.08	2.29	2.02	0.34

Fuente: Elaboración propia

Apéndice 4. Encuesta aplicada a los comuneros de Chancha, 2020

I. ASPECTOS GENERALES					
1.1	Género:	a) Masculino	b) Femenino		
1.2	Edad:	a) 18-23	b) 24 - 29	c) 30 - 39	d) 40 a más
1.3	Grado de instrucción:	a) Primaria	b) Secundaria	c) Superior	d) Ninguno
1.4	¿Se dedica sólo a la agricultura?	a) Si	b) No	c) Cuál: _____	
1.5	Cultivo actual	a) Arveja	b) Espinaca	c) Cebolla	d) Maíz e) Otro: _____
1.6	Área del terreno (has) ò tongos	a) < = 1 hectárea	b) 1- 2 hectáreas.	c) 2 - 3 hectáreas	d) 3-4 hectáreas e) 5 a más hectáreas
1.7	¿Dónde vende su producto cosechado?	a) La Unión	b) Tarma	c) Lima	d) Otro: _____
1.8	¿Cuántas personas comparten la casa?	a) 1	b) 2	c) 3	d) 4 e) Más de 4
1.9	¿Quién es el sustento de la familia?	a) Papá	b) Mamá	c) Papá y mamá	d) Hermano (a) mayor
III. ASPECTO AMBIENTAL					
3.1	¿Utiliza abonos orgánicos?	a) Nunca utiliza abonos orgánicos.	b) Utiliza raras veces	d) Utiliza ocasionalmente	d) Utiliza frecuentemente e) Utiliza muy frecuentemente
3.2	Consumo de fertilizantes para la aplicación a su cultivo	a) Nunca utiliza fertilizantes químicos	b) Raramente utiliza fertilizantes químicos	c) Utiliza ocasionalmente fertilizantes químicos	d) Utiliza frecuentemente fertilizantes químicos e) Utiliza muy frecuentemente los fertilizantes químicos
3.3	¿Cuál es la pendiente predominante en su predio?	a) 0 al 5 %	b) 5 al 10 %	c) 10% a 15 %	d) 15 a 20 % e) 20% a mas
3.4	¿Existe cobertura vegetal en su chacra?	a) Sin cobertura vegetal todo el año	b) Cobertura parcial durante el cultivo	c) Cobertura todo el año con dos cultivos consecutivos	d) Cobertura durante el cultivo y con rastrojos e) Cobertura todo el año, cultivo, vegetación natural, rastrojos
3.5	¿Existe erosión de suelo en su chacra?	a) Ausencia de erosión de suelo	b) Erosión superficial incipiente	c) Erosión superficial	d) Erosión con alguna evidencia de formación de terrazas e) Erosión con formación de terrazas
3.6	Manejo de la Biodiversidad. (temporal)	a) No rotaciones.	b) Realiza rotaciones eventualmente	c) Rota cada 2 ó 3 años	d) Rota todos los años, no deja descansar el suelo e) Rota todos los años, deja descansar un año el predio o incorpora leguminosas o abonos verdes

3.7	Manejo de biodiversidad (Espacial)	a) Monocultivo.	b) Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones	c) Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	d) Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos	e) Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones entre ellos y con vegetación natural
3.8	Utiliza varios métodos de control para sus plagas y enfermedades	a) No maneja sus plagas y enfermedades.	b) Utiliza un solo método	b) Utiliza dos métodos	c) Utiliza tres métodos	d) Utiliza más de 3 métodos
3.9	¿Qué métodos de control conoce usted?	a) control biológico	b) control cultural	c) Trampas	d) Control químico	e) Todas las anteriores
4.0	¿Cuántas veces aplica un plaguicida en su campo?	a) 0	b) 1-2 veces	c) 3-4 veces	d) 5-6 veces	e) Más de 6 veces
4.1	¿Cuál es la fuente de agua para el riego de sus cultivos?	a) Río	b) Puquio	c) Pozos subterráneos	d) Manantial	e) Depósitos superficiales
4.2	¿Disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos?	a) No hay disponibilidad de agua	b) Poca disponibilidad de agua	c) Disponibilidad de agua durante meses de lluvia	d) Disponibilidad de agua casi todo el año	e) Disponibilidad de agua durante todo el año
4.3	¿Tipo de riego que utiliza para sus cultivos?	a) Riego por inundación mal drenado.	b) Riego por inundación bien manejado	c) Riego tecnificado por goteo	d) Riego tecnificado por aspersión	e) Riego tecnificado ambos métodos
4.4	¿Qué problemas usted percibe en su Parcela?	a) Suelo	b) Agua	c) Aire	d) Biodiversidad	e) Todas las anteriores
4.5	¿Qué problemas ambientales son los más frecuentes en su comunidad?	a) Contaminación de agua	b) Contaminación de suelo	c) Contaminación de aire	d) Pérdida de biodiversidad	e) Todas las anteriores
	Suelo	a) Contaminación por la utilización indiscriminada de pesticidas	b) Contaminación por residuos sólidos (basura)	c) Contaminación por emisión de polvo de una empresa cercana	d) Otras que usted considere	
	Agua	a) Contaminación por residuos sólidos (basura)	b) Contaminación por metales pesados (arsénico)	c) Contaminación por vertimientos de aguas residuales domésticas (desagüe)	d) Otras que usted considere	
	Biodiversidad (flora y fauna)	a) Por el crecimiento de la población	b) Explotación de los recursos naturales	c) Introducción de especies invasoras (pino, eucalipto)	e) Por el cambio climático	
IV. ASPECTO ECONÓMICO						
4.1	¿Cuántos cultivos produce para la venta?	a) 0 de 2 productos.	b) 2 a 4 productos	c) 4 a 6 productos	d) 6 a 8 productos	e) + de 9 productos

4.2	¿Con qué frecuencia tiene ataque de plagas y enfermedades en su campo?	a) Muy alta	b) Alta	c) Media	d) Baja	e) Muy baja
4.3	¿Cuánto considera que pierde de su producto por causa de plagas y enfermedades?	a) 100%	b) 75%	c) 50%	d) 25%	e) 0%
4.4	¿Cuánto es el porcentaje de destino de producción para la venta y consumo propio?	a) 25 por ciento de producción es para venta y el 75 por ciento es para consumo propio	b) 50 por ciento de producción es para venta y el 50 por ciento es para consumo propio	c) 75 por ciento de producción es para venta y el 25 por ciento es para consumo propio	d) 95 por ciento de producción es para venta y el 5 por ciento es para consumo propio	e) 100 por ciento de producción para la venta
4.5	¿Cuánto es el porcentaje de dependencia de insumos externos?	a) 80 a 100%	b) 60 a 80%	c) 40 a 60%	d) 20 a 40%	e) 0 a 20%
4.6	¿Cuál es el ingreso mensual que aporta la actividad agrícola?	a) 0 a 100 soles	b) 100 a 200 soles	c) 200 a 300 soles	d) 300 a 400 soles	e) 500 a mas
V. ASPECTO SOCIAL						
5.1	¿Usted cuenta con acceso a un centro de salud?	a) Sin ningún centro de salud.	b) Centro de salud mal equipado y sin personal idóneo	c) Centro de salud mal equipado y personal temporario	d) Centro de salud con personal temporario medianamente equipado	e) Centro de salud con médicos permanentes e infraestructura adecuada
5.2	¿Cuál es el estado de su vivienda?	a) Muy mala	b) Mala, sin terminar, deteriorada, piso de tierra	c) Regular, sin terminar o deteriorada	d) De material noble, buena	e) De material noble, muy buena
5.3	En su casa usted tiene (Servicios):	a) Sin Luz y sin fuente de agua cercana	b) Sin instalación de luz y agua de manantial	c) Instalación de luz y agua de manantial	d) Instalación de agua, luz y desagüe	e) Instalación completa de agua, luz, desagüe y teléfono cercano
5.4	Consumo de agua potable	a) Consumo de agua de río	b) Consumo de agua un puquio	c) Consumo de agua de un manantial	d) Consumo de agua clorada	e) Consumo de agua con tratamiento
5.5	¿Quiénes participan en la actividad agrícola?	a) Sólo papá o mamá.	b) Papá y mamá	c) Papá, mamá e hijos	d) Papá, mamá, y otros familiares	e) Papá, mamá y agentes externos
5.6	Aceptabilidad del sistema de producción actual (agricultura)	a) Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más. Está esperando que se le presente una oportunidad para dejar la agricultura.	b) Poco satisfecho con esta forma de vida, anhela vivir en la ciudad y dedicarse a otra actividad	c) No está del todo satisfecho, se queda porque es lo único que sabe hacer	d) Está contento, pero antes le iba mucho mejor	e) Está muy contento con lo que hace, no haría otra actividad, aunque ésta le reporte más ingresos
5.7	Integración social. Relación con otros miembros de la comunidad	a) Nula	b) Baja	c) Media	d) Alta	e) Muy alta

5.8	¿Usted recibe asistencia técnica por alguna entidad?	a) No recibe ninguna asistencia técnica por parte de una entidad	b) Recibe asistencia técnica raras veces	c) Recibe asistencia técnica ocasionalmente	d) Recibe asistencia técnica	e) Recibe asistencia técnica muy frecuentemente
5.9	¿De qué manera contribuye usted a mejorar las condiciones medioambientales de su comunidad?	a) Separando mis residuos y no arrojando la basura a espacios naturales como ríos, quebradas, descampados y lugares públicos	b) Realizo reforestación con especies nativas (propias del lugar)	c) Disminuyendo el consumo de energía eléctrica (apago mis artefactos cuando no se utiliza)	d) Haciendo uso eficiente y responsable del agua.	d) Disminuir el uso de pesticidas Otro:

Fuente: Elaboración propia

Apéndice 5. Fotografías de la aplicación de encuestas a los comuneros de la comunidad de Chancha, 2020.



Fuente: Elaboración propia

Apéndice 6. Validación de instrumentos por juicio de expertos.



*Facultad de Ingeniería Agraria
Especialidad de Ingeniería Ambiental*

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTO

I.- DATOS GENERALES DEL INSTRUMENTO

1.1. Título de la investigación: “Evaluación de la sustentabilidad de un sistema productivo agrícola en el sector de trigo, distrito La Unión Tarma, Junín”

1.2. Objetivos de la investigación:

Objetivo general

- Evaluar la sustentabilidad de un sistema productivo agrícola en el sector de Trigo, Distrito La Unión.

Objetivos específicos

- Caracterizar el sistema productivo agrícola en el sector de Trigo, distrito de La Unión, provincia Tarma.
- Evaluar los indicadores de sustentabilidad bajo los aspectos ambiental, económico y social en el sector de Trigo.
- Analizar la sustentabilidad y determinar los puntos críticos de los sistemas de producción agrícola en el sector de Trigo, Distrito de La Unión, Tarma.

1.3. Nombre del instrumento de investigación: Encuesta sobre la sustentabilidad ambiental, económico y social de un sistema productivo agrícola, sector de Trigo.

1.4. Responsable de la investigación: Meniz Ventocilla William Sergio.

II.- DATOS DEL EXPERTO

2.1. Nombre y apellidos: Bertha Ruiz Jange

2.2. Título profesional: Ingeniero Zootecnista

2.3. Cargo en la institución donde labora: Docente de Estadística General y Aplicada de la FIA

2.3. Grado académico: MSc. en Producción animal con Mención en Mejoramiento genético animal

2.4. Dirección: Av. Los Manzanos 389-Parcela Zarumilla-Chaclacayo.

Email: bruiz@ucss.edu.pe

Teléfono móvil:

III.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Dimensión	Indicadores	% 0-20 Deficiente	% 21 – 40 Regular	% 41 – 60 Bueno	% 61 – 80 Muy bueno	% 81 – 100 Excelente
1. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.				x	
2. OBJETIVIDAD	Expresado en conducta observables				x	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia que dirige.				x	
4. ORGANIZACIÓN	Tiene organización lógica					x
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				x	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para el recojo de datos del estudio.				x	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.					x
8. COHERENCIA	Presenta coherencia entre las dimensiones, indicadores y preguntas.					x
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a lo que se desea estudiar.				x	
10. PERTINENCIA	Adecuado para el estudio.				x	

PROMEDIO DE VALORIZACIÓN: 76.5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
----------	------	---------	-------	----------------------

OBSERVACIONES:

En la última pregunta, para la variable aspecto social, "¿De qué manera contribuye usted a mejorar las condiciones medioambientales de su comunidad?". Esta se presta para obtener más de una respuesta.



FIRMA

DNI N° 09729256

Los Olivos, 16 de diciembre del 2019



FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTO

I.- DATOS GENERALES DEL INSTRUMENTO

1.1. Título de la investigación: ""Evaluación de la sustentabilidad de un sistema productivo agrícola en el sector de trigo, distrito La Unión Tarma, Junín""

1.2. Objetivos de la investigación:

Objetivo general

- Evaluar la sustentabilidad de un sistema productivo agrícola en el sector de Trigo, Distrito La Unión.

Objetivos específicos

- Caracterizar el sistema productivo agrícola en el sector de Trigo, distrito de La Unión, provincia Tarma.
- Evaluar los indicadores de sustentabilidad bajo los aspectos ambiental, económico y social en el sector de Trigo.
- Analizar la sustentabilidad y determinar los puntos críticos de los sistemas de producción agrícola en el sector de Trigo, Distrito de La Unión, Tarma.

1.3. Nombre del instrumento de investigación: Encuesta sobre la sustentabilidad ambiental, económico y social de un sistema productivo agrícola, sector de Trigo.

1.4. Responsable de la investigación: Meniz Ventocilla William Sergio.

II.- DATOS DEL EXPERTO

2.1. Nombre y apellidos:Alma Liz Vargas de la Mora.....

2.2. Título profesional:M. en Sc. Agroforestería Tropical con Diplomado nivel posgrado en Prácticas para el Desarrollo....

2.3. Cargo en la institución donde labora:Investigadora Independiente, afiliada al Colegio de la Frontera Sur como estudiante de posgrado.....

2.3. Grado académico:Candidata a Doctora en Ecología y Desarrollo Sustentable.....

2.4. Dirección: ...Diagonal Ramón Larrainzar 102 San Ramón..... Email:

alvargas@ecosur.edu.mx..... Teléfono móvil: ...(+52)

III.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Dimensión	Indicadores	% 0-20 Deficiente	% 21 - 40 Regular	% 41 - 60 Bueno	% 61 - 80 Muy bueno	% 81 - 100 Excelente
1. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.			X		
2. OBJETIVIDAD	Expresado en conducta observables			X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia que dirige.			X		
4. ORGANIZACIÓN	Tiene organización lógica		X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.		X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para el recojo de datos del estudio.			X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.			X		
8. COHERENCIA	Presenta coherencia entre las dimensiones, indicadores y preguntas.			X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a lo que se desea estudiar.			X		
10. PERTINENCIA	Adecuado para el estudio.			X		

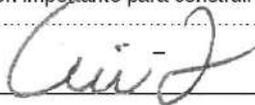
PROMEDIO DE VALORIZACIÓN:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
----------	------	---------	------------------	-----------

OBSERVACIONES:

...La propuesta metodológica se ha adecuado para cubrir las necesidades de investigación de manera pertinente. Considero que los instrumentos se han desarrollado con un enfoque multidimensional que facilitará el entendimiento de las condiciones de campo y aportará información importante para construir una línea base de los sitios de estudio



FIRMA

DNI N° ...1128053811995.....

Lugar y fecha:San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.....