



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## [Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA  
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT\_2024-FIAS-095

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**“Evaluación de las prácticas agrícolas y su impacto en la sostenibilidad ambiental del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”**

Presentado por:

**MONTOYA OBREGON, STEFANY DAYANA**

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD** del 1% por el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO,**

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20160885**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 29 de Agosto del 2024



**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



**BORRADOR DE TESIS**

“Evaluación de las prácticas agrícolas y su impacto en la sostenibilidad ambiental del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR:

**BACH. MONTOYA OBREGON STEFANY DAYANA**

Ica, Perú

2024

## INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Índice General	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	12
1.1.1. Formulación del problema	13
1.2. ANTECEDENTES	13
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	13
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	14
1.2.3. Antecedentes a nivel local	15
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	15
1.2.5. Marco Teórico	16
1.2.6. Marco Conceptual	23
1.2.7. Marco Legal	24
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	24
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	24
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	24
2.2.1. Población	24
2.2.2. Tamaño de la muestra	24
2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	25
2.3.1. Variable independiente	25
2.3.2. Variable Dependiente	25
2.3.3. Operacionalización de variables	25
2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.4.1. Objetivo general	25
2.4.2. Objetivos específicos	25
2.5. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	27

2.5.1.Hipótesis principal	27
2.5.2.Hipótesis específicas	27
2.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
2.6.1. Técnicas	27
2.6.2. Instrumentos	27
2.7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	28
III. RESULTADOS	29
3.1. DESCRIPCIÓN DEL VALLE DE ICA	29
3.1.1. Distrito de Ocucaje	29
3.2. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DEL SISTEMA PRODUCTIVO-MÉTODO SARADON Y FLORES	35
3.2.1. Procesamiento de indicadores	35
3.3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN APLICADA A LOS AGRICULTORES DEL SISTEMA PRODUCTIVO AGRÍCOLA (PALLAR)	43
3.3.1. Aspectos generales	43
3.3.2. Dimensión ambiental	49
3.3.3. Dimensión económica	67
3.3.4. Dimensión social	73
3.4. EVALUACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN BASE A LOS INDICADORES	82
3.4.1. “Indicador Ambiental (IA)”	82
3.4.2. “Indicador Económico (IK)”	82
3.4.3. “Indicador Social (IS)”	82
III. DISCUSIÓN	84
4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	84
4.1.1. Dimensión ambiental	84
4.1.2. Dimensión económica	85
4.1.3. Dimensión social	86
IV. CONCLUSIONES	88
V. RECOMENDACIONES	89
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: “Clasificación del contenido de materia orgánica y nutrientes del suelo”	17
Tabla 2: “Principios de los sistemas agrícolas sostenibles”	22
Tabla 3: Operacionalización de variables	26
Tabla 4: Frontera agrícola del Valle de Ica (ha)	31
Tabla 5: “Distribución de las tierras agrícolas en la Región Ica”	33
Tabla 6: Superficie de los principales cultivos de agroexportación en la Región Ica (ha)	33
Tabla 7: “Series de suelo, extensión y porcentaje de suelos en el Valle de Ica”	34
Tabla 8: “Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad”	37
Tabla 9: Genero	43
Tabla 10: Edad	44
Tabla 11: Grado de instrucción	45
Tabla 12: Actividad económica	46
Tabla 13: Cultivo actual	47
Tabla 14: Área de cultivo	48
Tabla 15: Abonos orgánicos	49
Tabla 16: Fertilizantes químicos	50
Tabla 17: Pendiente	51
Tabla 18: Cobertura vegetal	52
Tabla 19: Erosión del suelo	53
Tabla 20: “Manejo de biodiversidad (temporal)”	54
Tabla 21: “Manejo de biodiversidad (espacial)”	55
Tabla 22: Conocimiento de métodos de control	56
Tabla 23: Métodos de control de plagas y enfermedades	57
Tabla 24: Aplicación de plaguicidas	58
Tabla 25: Fuentes de agua	59
Tabla 26: Disponibilidad de agua	60
Tabla 27: Tipo de riego	61
Tabla 28: Problemas ambientales	62
Tabla 29: Problemas ambientales en la comunidad	63
Tabla 30: Contaminación del suelo	64
Tabla 31: Contaminación del agua	65
Tabla 32: Pérdida de la biodiversidad	66

Tabla 33: Número de cultivos	67
Tabla 34: Frecuencia de plagas y enfermedades	68
Tabla 35: Porcentaje de cultivos	69
Tabla 36: Porcentaje de cultivos para venta y consumo	70
Tabla 37: Porcentaje de insumos externos	71
Tabla 38: Ingresos mensuales	72
Tabla 39: Centro de salud	73
Tabla 40: Vivienda	74
Tabla 41: Vivienda-servicios básicos	75
Tabla 42: Consumo de agua	76
Tabla 43: Actividad agrícola-familiar	77
Tabla 44: Satisfacción de la actividad agrícola	78
Tabla 45: Nivel de integración	79
Tabla 46: Asistencia técnica	80
Tabla 47: Mejorar el medio ambiente	81
Tabla 48: “Indicador ambiental (IA)”	82
Tabla 49: “Indicador económico (IK)”	83
Tabla 50: “Indicador social (IS)”	84

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1: “Sistema de producción agraria”	22
Figura 2: “distritos de la provincia de Ica”	30
Figura 3: “Distrito de Ocucaje”	30
Figura 4: Genero	43
Figura 5: Edad	44
Figura 6: Grado de instrucción	45
Figura 7: Actividad económica	46
Figura 8: Cultivo actual	47
Figura 9: Área de cultivo	48
Figura 10: Abonos orgánicos	49
Figura 11: Fertilizantes químicos	50
Figura 12: Pendiente	51
Figura 13: Cobertura vegetal	52
Figura 14: Erosión del suelo	53
Figura 15: “Manejo de biodiversidad (temporal)”	54
Figura 16: “Manejo de biodiversidad (espacial)”	55
Figura 17: Conocimiento de métodos de control	56
Figura 18: Métodos de control de plagas y enfermedades	57
Figura 19: Aplicación de plaguicidas	58
Figura 20: Fuentes de agua	59
Figura 21: Disponibilidad de agua	60
Figura 22: Tipo de riego	61
Figura 23: Problemas ambientales	62
Figura 24: Problemas ambientales en la comunidad	63
Figura 25: Contaminación del suelo	64
Figura 26: Contaminación del agua	65
Figura 27: Pérdida de la biodiversidad	66
Figura 28: Número de cultivos	67
Figura 29: Frecuencia de plagas y enfermedades	68
Figura 30: Porcentaje de cultivos	69
Figura 31: Porcentaje de cultivos para venta y consumo	70
Figura 32: Porcentaje de insumos externos	71

Figura 33: Ingresos mensuales	72
Figura 34: Centro de salud	73
Figura 35: Vivienda	74
Figura 36: Vivienda-servicios básicos	75
Figura 37: Consumo de agua	76
Figura 38: Actividad agrícola-familiar	77
Figura 39: Satisfacción de la actividad agrícola	78
Figura 40: Nivel de integración	79
Figura 41: Asistencia técnica	80
Figura 42: Mejorar el medio ambiente	81
Figura 43: “Indicador ambiental (IA)”	82
Figura 44: “Indicador económico (IK)”	83
Figura 45: “Indicador social (IS)”	84

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar las “prácticas agrícolas” y su “impacto en la sostenibilidad ambiental” del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023. **Metodología:** Tipo y nivel descriptivo, diseño no experimental. **Muestra intencional:** 70 agricultores de la Asociación de Cultivo de Pallar del distrito Ocucaje-Provincia de Ica. **Resultados:** Para evaluar las prácticas agrícolas y sostenibilidad ambiental del valle agrícola de Ica, se aplicó el método “SARANDON y FLORES”, que evalúa la sostenibilidad considerando los aspectos ecológicos, económicos y socioculturales del sistema productivo agrícola. **Conclusiones:** El valor del “Indicador Ambiental (IA)” = 0,95, indica que el sistema o el componente ambiental está por **debajo del nivel óptimo** o de las normativas estándar requeridas, el valor del “Indicador Económico (IK)” = 1,36, señala que el aspecto económico está en una condición **aceptable pero por debajo del nivel óptimo** o ideal, el valor del “Indicador Social (IS)” = 1,62, señala que el aspecto social evaluado está en una condición **satisfactoria pero no óptima** y el “Valor de Sustentabilidad” = 1,31 se califica como **“POTENCIALMENTE INSOSTENIBLE”**, generalmente indica un estado que podría considerarse **bajo a moderado** en términos de sostenibilidad. Es decir, que el sistema enfrenta desafíos significativos en términos de prácticas agrícolas sostenibles.

**Palabras claves:** Prácticas agrícolas, sostenibilidad ambiental, suelo, agricultura.

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate “agricultural practices” and their “impact on environmental sustainability” of the soil of the Ica Valley, Province of Ica, 2023. **Methodology:** Type and descriptive level, non-experimental design. Intentional sample: 70 farmers from the Pallar Crop Association of the Ocucaje district-Province of Ica. **Results:** To evaluate the agricultural practices and environmental sustainability of the agricultural valley of Ica, the “SARANDON Y FLORES” method was applied, which evaluates sustainability considering the ecological, economic and sociocultural aspects of the agricultural production system. **Conclusions:** The value of the “Environmental Indicator (IA)” = 0.95, indicates that the system or environmental component is below the optimal level or the required standard regulations, the value of the “Economic Indicator (IK)” = 1 .36, indicates that the economic aspect is in an acceptable condition but below the optimal or ideal level, the value of the “Social Indicator (SI)” = 1.62, indicates that the social aspect evaluated is in a satisfactory condition but not optimal and the “Sustainability Value” = 1.31 is classified as “POTENTIALLY UNSUSTAINABLE”, generally indicating a state that could be considered low to moderate in terms of sustainability. That is, the system faces significant challenges in terms of sustainable agricultural practices.

**Keywords:** Agricultural practices, environmental sustainability, soil, agriculture.

## INTRODUCCIÓN

En la agricultura moderna se intenta tener sustentabilidad en el sistema de producción, con objeto de evaluarla es necesario contar con indicadores que lleven a cabo este proceso[1]. [2] Más del 80% de los alimentos requeridos para una población que superará los nueve mil millones de personas en 2050 se obtendrán de las tierras existentes, mediante la intensificación de la producción agrícola. Se anticipa que una considerable parte de esta demanda alimentaria será cubierta por los países de América Latina y el Caribe (ALC). Pero, [3] El suelo es un recurso limitado, lo que implica que su pérdida y degradación no pueden ser revertidas en el lapso de una vida humana. La contaminación del suelo tiene un impacto devastador en el ambiente y repercusiones para todas las formas de vida afectadas por ella.

El cambio climático es uno de los factores que desencadenan la degradación del suelo, y las actividades humanas, como la implementación de prácticas agrícolas no sostenibles, resultan en fenómenos como la erosión, sedimentación de ríos, la disminución de los cuerpos de agua y de la cobertura vegetal, así como la pérdida de biodiversidad.[2]. Asimismo, [4] las prácticas y la producción en los sistemas agropecuarios convencionales pueden ocasionar múltiples efectos que deterioran la calidad del suelo, llegando incluso a dejarlos sin capacidad de producción.

En la provincia de Ica, se han desarrollado agroindustrias que exportan sus productos al mercado externo, asimismo, pequeños agricultores que utilizan prácticas agrícolas no sustentables que originan la degradación del suelo. Por lo que es necesario, realizar un manejo integrado del suelo, es decir, aplicando prácticas agrícolas sustentables que garanticen su calidad y el desarrollo de la agricultura del departamento.

La investigación se ha estructurado en capítulos:

Referente al capítulo I: describe la situación problemática, la formulación del problema de investigación, los antecedentes, la justificación, el marco teórico, asimismo, el marco conceptual y legal.

En relación al capítulo II: señala la metodología de la investigación: tipo y nivel descriptivo y diseño no experimental. Muestra intencional: 70 agricultores, que están constituidos en la “Asociación del Cultivo del Pallar” en el distrito de Ocucaje. Las Técnicas e instrumentos: La observación y encuesta.

En el capítulo III: Detalla los resultados de los indicadores ambientales, económicos y sociales, que se evaluaron mediante el método “SARANDON y FLORES” para determinar el Nivel de Sostenibilidad del sistema productivo agrícola del Ocucaje.

Capitulo IV: La discusión de resultados, en base a los resultados de la encuesta y del método indicado, los que han sido contrastados con investigaciones similares.

Capítulo V: Las conclusiones y el Capítulo VI: Las recomendaciones

Capitulo VII: Las fuentes bibliográficas consultadas.

## **1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

El suelo es un sistema natural de considerable complejidad, caracterizado por procesos físicos, químicos y biológicos. Estos procesos sustentan la vida en diversos ecosistemas, así como los ciclos de nutrientes y agua, desempeñando, por ende, un papel crucial en la supervivencia humana.[2]. Asimismo, [5] la fertilidad del suelo, está representada por el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que determinan la capacidad de este para sostener el desarrollo de la vegetación.

Es importante señalar que [3] “La cantidad de tierra que disponemos para cultivar es escasa y debe ser usada cuidadosamente y aplicando medidas de conservación apropiadas. Un adecuado manejo del suelo ayuda a mantenerlo, restaurarlo y a mejorar su calidad”. Hoy en día, [6] El avance, la extensión y el alcance de la agricultura industrial resultan de diversos cambios en los sistemas de producción. Estos sistemas continúan enfrentándose a la presión de aumentar su rendimiento para satisfacer las demandas de la población que experimenta un incremento constante en términos demográficos y económicos. [...] la mayoría de los suelos han sufrido un daño significativo debido a la aplicación de tecnologías y prácticas que no se ajustan a nuestras condiciones ecológicas, económicas y socioculturales. Esto ha llevado a rendimientos bajos en la producción de cultivos, desequilibrios severos en los agroecosistemas y contaminación ambiental.[5]

La sostenibilidad agrícola se ve actualmente comprometida por diversas actividades insostenibles, lo que resulta en el deterioro de la calidad y fertilidad del suelo, promoviendo la pérdida de diversidad y nutrientes.[7]. De igual manera, esto impacta directamente en la calidad y cantidad de la producción agrícola, resultando en una menor sostenibilidad económica y afectando directamente al agricultor.[7]. [8] En efecto, la agricultura sostenible constituye una opción viable para mitigar y prevenir el calentamiento global, salvaguardar la biodiversidad y utilizar de manera sostenible los recursos naturales

Los suelos agrícolas del departamento de Ica, han sido ampliamente utilizados a través de pequeñas parcelas para satisfacer el consumo familiar y las agroindustrias que lo utilizan para la producción de cultivos de exportación, lo que, a corto plazo, el suelo puede convertirse en improductivo (grado extremo de aridez), por lo que es necesario que los pequeños agricultores y agroindustrias, realicen un manejo adecuado, a través de prácticas agrícolas sostenibles

### 1.1.1. Formulación del problema

#### 1.1.1.1. Problema principal

¿Cómo evaluar las “prácticas agrícolas” y su “impacto en la sostenibilidad ambiental” del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023

#### 1.1.1.2. Problemas específicos

PE1: ¿Qué impacto tienen estas “prácticas agrícolas en la sostenibilidad ambiental” del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023?

PE2: ¿Qué “prácticas agrícolas” contribuyen a la “sostenibilidad ambiental” del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023?

## 1.2. ANTECEDENTES

### 1.2.1. Antecedentes internacionales

*Auquilla Ocampo*, [8] El proyecto examina específicamente la “Finca Emilia Inés”, situada en la provincia de Loja. Utilizando un enfoque mixto con un diseño no experimental y correlacional, el estudio concluye que la adopción de prácticas agrícolas sostenibles mejora la productividad, el rendimiento y la calidad de la fruta, especialmente en lo que respecta a la cobertura del suelo y el uso de vegetación propia de la zona. No obstante, los agricultores enfrentan dificultades como la comercialización y plagas que afectan los cultivos.

*Velásquez et al.*, señalan que la: [...] [3] investigación se llevó a cabo en tres comunidades del municipio de Yalaguina, en el departamento de Madriz, y en dos comunidades del municipio de Estelí, con el propósito de evaluar los porcentajes de carbono orgánico aportados por los sistemas de agricultura convencional y de conservación. [...] [3] Se observó una influencia estadísticamente significativa ( $p = 0.0317$ ) del factor comunidad en relación con la producción promedio de biomasa total (incluyendo la fitomasa de maíz y la necromasa), dependiendo del manejo aplicado por cada comunidad. Se registró una producción más alta en la comunidad de La Libertad, atribuible al cuidadoso manejo llevado a cabo por los agricultores en las parcelas de esa comunidad.

*Gómez et al*, indican: [9] “Para el año 2050, se prevé que la población será un tercio mayor a la actual. Esto se convierte en un reto para la agricultura por aumentar su producción generando el menor impacto posible al ambiente”. Asimismo, [9] El arado del suelo ha posibilitado la expansión de las áreas de cultivo, pero a costa de su capa arable, lo cual ha contribuido a la degradación progresiva de la superficie del suelo y ha facilitado la erosión.[9] En Costa Rica, enfrentar el desafío de adoptar nuevas tecnologías, elegir los equipos apropiados, cumplir con la legislación vigente y llevar a cabo investigaciones sobre cómo la labranza afecta la degradación del suelo representa un reto para las autoridades, los productores y la comunidad académica.

*Abi-Saab-Arrieché*, en su investigación: [...] [4] “realizó una caracterización de todo agroecosistema, con el propósito de precisar el efecto que la estructura, el funcionamiento y el manejo orgánico del sistema productivo, puedan tener sobre el suelo”. Asimismo, [4] la calidad del suelo se evaluó mediante indicadores que definen rangos de referencia, los cuales se compararon con los datos obtenidos de las muestras y mediciones realizadas en el campo.[4] En resumen, se puede afirmar que todos los lotes evaluados mostraron una alta calidad del suelo, lo que posiblemente sugiere un manejo adecuado del suelo y una sostenibilidad productiva.

### 1.2.2. Antecedentes nacionales

*Rojas Avellaneda*, en su estudio plantea: [...] [10] Evaluar el impacto económico de la degradación del suelo causada por el cultivo intensivo de caña de azúcar en Ferreñafe y Lambayeque. Utilizando el método de función de producción, se estimó que este impacto equivale a una pérdida anual de 2,322 ha/año. [...] [10] También se estableció que en Lambayeque la brecha de producción fue de 10 ton/ha/año por debajo de la producción óptima de 150 toneladas, y en Ferreñafe la brecha fue de 5 tn/ha., menos que la producción óptima.

*Chipana Sosa y Llacta Conislla*, realizaron la investigación:[...] [11] “el distrito y provincia de Acobamba, tuvo como propósito determinar el nivel de cumplimiento de las buenas prácticas ambientales para la conservación de los factores ambientales, por los actores de desarrollo del sector agrario de Acobamba”. **Resultados:** [11] “La implementación de políticas y actividades de responsabilidad social por los actores

de desarrollo, es incipiente, la mayoría de actores presenta tendencia de actitud negativa ante la responsabilidad ambiental”.

*Hernández Puma*, en su investigación: [...] [12] busca identificar los principales efectos que conlleva la predominancia de la construcción de viviendas y nuevas urbanizaciones para la creciente población urbana en la ciudad de Ica.[12] El objetivo también es comprender cómo la población afectada o implicada percibe estos impactos, así como analizar cómo el cambio en el uso del suelo en el área de estudio influye en el desarrollo territorial y en el desarrollo inmobiliario de la ciudad.

### **1.2.3. Antecedentes locales**

En relación con el tema de investigación, se llevó a cabo una búsqueda de fuentes bibliográficas, sin embargo, no se encontraron estudios previos sobre el estudio.

### **1.2.4. Justificación e importancia de la investigación**

#### **1.2.4.1. Justificación**

[2] “El suelo es un componente importante de los sistemas de producción que puede contribuir a mejorar la calidad y productividad agropecuaria y su asociación con el cambio climático”. Asimismo, [5] La fertilidad del suelo se refiere a las propiedades físicas, químicas y biológicas que influyen en su capacidad para respaldar el crecimiento de las plantas. Aunque varios factores afectan la fertilidad, esta está estrechamente vinculada al contenido de materia orgánica.

Es necesario señalar que, [3] “Las prácticas agrícolas insostenibles reducen la materia orgánica del suelo y pueden facilitar la transferencia de contaminantes a la cadena alimentaria. La contaminación del suelo afecta a la seguridad alimentaria al reducir el rendimiento y la calidad de los cultivos”. Por lo tanto, es necesario que los agricultores, se les capacite en el manejo de prácticas agrícola sostenibles, para reducir los impactos negativos en el suelo.

#### **1.2.4.2. Importancia**

[3] “La continua degradación del suelo está poniendo en peligro la seguridad alimentaria y el bienestar de millones de familias de agricultores en todo el mundo”. Asimismo, [2] “La degradación de los suelos tiene

implicaciones multidimensionales y multisectoriales y ciertamente su abordaje debe darse de forma integrada, donde se tomen en cuenta todos los bienes y servicios ecosistémicos, tanto biofísicos como socioeconómicos (FAO 2011)”. Hoy en día, [13] “Existen métodos directos e indirectos que permiten evaluar las características de los suelos agrícolas, con la finalidad de determinar las variaciones y comportamientos de sus parámetros en los campos de cultivo”.

Por lo tanto, el estudio es importante para garantizar que las prácticas agrícolas no solo sean productivas, sino también respetuosas con el medio ambiente, asegurando la sostenibilidad del suelo y la salud del ecosistema en el valle productivo del distrito de Ocucaje.

### **1.2.5. Marco teórico**

#### **1.2.5.1. “Suelo”**

[3] “El suelo es una capa superficial de la corteza terrestre en la cual coexisten diferentes microorganismos, minerales, nutrientes, plantas y animales”. Pero, [4] “El suelo está condicionado por cinco factores formadores naturales que son: 1. Material Parental. 2. Tiempo. 3. Clima. 4. Organismos. y 5. El Relieve”.

#### **“Calidad de suelo”**

[4] La idea de “calidad del suelo” abarca más que la simple fertilidad, que se limita a la disponibilidad de nutrientes esenciales como N, P y K para las plantas. La “calidad del suelo” incluye todas las características que afectan la producción vegetal (Parr, J. et al., 1992; Karlen, D. et al., 1992).

[4] Un suelo de buena calidad es aquel que permite la producción de cultivos saludables y de alta productividad, minimizando al mismo tiempo el impacto negativo sobre el ecosistema. [4] La “calidad del suelo” es un atributo que puede ser deducido a partir de características particulares del suelo, tales como compactación, erosión, pH, materia orgánica, entre otros. Es importante destacar que este concepto no se limita únicamente a la fertilidad, sino que aborda también la integridad estructural del suelo. Por otro lado, la pérdida de “calidad del suelo” se puede definir como la degradación del mismo (Karlen, D. et al., 1992; Parr, J et al., 1992).

Tabla 1

[7] “Clasificación del contenido de Materia Orgánica y nutrientes del suelo según su disponibilidad”

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

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

### 1.2.5.2. “Degradación del suelo”

- a. **Degradación física del suelo:** se refiere a la alteración o destrucción de la estructura y morfología del suelo, lo cual influye en factores cruciales para la productividad y degradación, tales como la infiltración, el flujo y almacenamiento de agua, la capacidad de aireación, la difusión del calor, la facilidad de penetración de raíces, y la resistencia a la compactación y erosión. (Gómez 2004).[5]
- b. **Degradación de la fertilidad del suelo:** se trata de la reducción en la capacidad del suelo para sustentar la vida. Esto ocurre debido a cambios en sus propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y biológicas, resultando en su deterioro. (Suquilanda 2008).[5]
- c. **Degradación química:** se refiere a los procesos químicos que disminuyen la capacidad del suelo para cumplir sus funciones naturales.[5], como: “salinización, sodificación, acidificación o reducción del pH y contaminación”.
- d. **Degradación biológica:** disminución de la actividad biológica y de la diversidad de organismos en el suelo debido a degradaciones previas y otros factores como la pérdida de materia orgánica y el uso de productos tóxicos para la fauna y flora (Gómez, 2004).[5]

### 1.2.5.3. “Indicadores de calidad del suelo”

[4] “Los indicadores de calidad pueden ser categorizados en cuatro grupos generales como son: indicadores químicos, físicos, biológicos,

adicionalmente se pueden usar indicadores visuales del sistema productivo que ejercen influencia en la calidad del suelo”.

**Indicadores químicos:**

[...] [4] “el pH, Capacidad de Intercambio Catiónico, Carbono orgánico total, saturación de bases, etc. De la interacción de todos estos atributos que definen la fertilidad depende la producción vegetal en los agroecosistemas”.

**Indicadores físicos:**

[...] [4] “densidad aparente, infiltración, porosidad, estructura, características de los agregados, etc. que influyen sobre diversos fenómenos como: el transporte de agua, nutrientes y aire, así como en la estimulación de procesos realizados por los microorganismos e invertebrados del suelo”.

**Indicadores biológicos:**

En el suelo, habita una variedad de organismos; los animales o fauna edáfica desempeñan un papel crucial en el ciclo de nutrientes. Estos organismos también influyen en la evolución del suelo al participar en la mezcla de partículas orgánicas y minerales, así como en la formación de poros y agregados mediante la actividad de excretar materia fecal.[4]

**1.2.5.4. “Evaluación del riesgo”**

[14] El término "riesgo" se refiere a la probabilidad de que ocurra un daño, mientras que "peligro" denota la presencia de un daño potencial. Recientemente, los esquemas para la evaluación de riesgos ecológicos han evolucionado hacia sistemas de análisis más complejos. En la actualidad, la mayoría de los países desarrollados ya cuentan con recomendaciones y regulaciones vigentes para la evaluación, registro y reevaluación de insecticidas (Greig-Smith, 1992).

**1.2.5.5. “Prácticas agrícolas”**

Las prácticas agrícolas son los métodos utilizados para trabajar la tierra, ya sea siguiendo la agricultura ancestral, la agricultura convencional, o nuevas perspectivas de agricultura sostenible. Estas actividades son llevadas a

cabo por los miembros de la familia, destacándose especialmente la participación de las mujeres en el campo.[15]

Las diversas actividades reflejan una visión que conecta el cuidado del agua, suelo, aire y las interacciones entre estos elementos; además, sugiere la adopción de nuevos modelos de producción más respetuosos con el medio ambiente.[15]

[15] “Las prácticas agrícolas están relacionadas directamente con los cultivos y las variedades que se aplican en una zona”.

#### **1.2.5.6. “Buenas prácticas ambientales agrícolas”**

[11] Las buenas prácticas ambientales-agrícolas (BPA) son un conjunto de acciones implementadas en fincas y procesos productivos que buscan lograr la sostenibilidad económica, social y ambiental. Estas prácticas son cruciales para elevar la calidad de vida de los trabajadores, optimizar la producción y preservar el medio ambiente.

[11] “**Impactos positivos por el uso de BPA**

- Permite estar preparado para exportar a mercados más exigentes
- Reducción de costos en plaguicidas, fertilizantes y combustible.
- Mejora la calidad de vida de los trabajadores
- Reduce de impactos ambientales”.

#### **1.2.5.7. “Sostenibilidad”**

[4] De acuerdo con Altieri, M. (1999, p. 66), la sostenibilidad en un sistema agropecuario se refiere a la habilidad de mantener un nivel de productividad de los cultivos a lo largo del tiempo, sin comprometer los elementos estructurales y funcionales de los agroecosistemas. [...] [4] La sostenibilidad se logra a través del uso de tecnologías ecológicas, considerando el sistema productivo como un ecosistema en el que el objetivo principal no es solo el rendimiento de un producto, sino la optimización del sistema en su conjunto.

#### **1.2.5.8. “Indicadores de sustentabilidad”**

Los indicadores de sustentabilidad son cruciales para detectar las debilidades y fortalezas, basándose en descripciones detalladas de las

funciones, interacciones y elementos que aseguran que los agroecosistemas mantengan procesos productivos viables.[7]

Passel et al. (2007) afirman que los indicadores son esenciales para determinar si un sistema de producción es sostenible. Además, pueden utilizarse para capacitar a los agricultores y otros interesados en prácticas de producción sostenible. También sirven como herramienta para que los agricultores evalúen el progreso hacia la sostenibilidad de sus sistemas de producción. Finalmente, se considera que estos indicadores fomentan la participación pública en los debates sobre sostenibilidad.[7]

### **Metodologías de evaluación**

- **“Marco MESMIS”**

El "Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de bienes naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS)", es una metodología diseñada para evaluar la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales. Este marco se basa en la identificación y análisis de indicadores que reflejan las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad. MESMIS permite a los evaluadores determinar la viabilidad a largo plazo de estos sistemas, proporcionando información valiosa para mejorar las prácticas de manejo y promover el desarrollo sostenible.

- **“Marco SAFE”**

El Marco SAFE (*Sustainability Assessment of Farming and the Environment Framework*), propuesto por *Sauvenier et al.* (2005), evalúa la sostenibilidad de la actividad agraria a diferentes escalas: sistema agrario, explotación agraria y parcela. Este enfoque jerarquizado se estructura en principios, criterios, indicadores, valores de referencia y listados. Los principios representan los servicios y bienes proporcionados por los agroecosistemas, de los cuales se derivan los criterios, y a partir de estos, se identifican los indicadores.[7]

- **“Método Presión Estado respuesta (PER)”**

La lógica descrita sugiere que el estado inicial del entorno o lugar donde se desarrollan actividades humanas experimenta alteraciones debido al nivel de presión que estas actividades ejercen. Identificar el nivel de estas presiones permite a los actores sociales tomar decisiones y realizar correcciones en respuesta a los puntos críticos detectados, con la expectativa de mejorar el estado del medio. Los “indicadores de presión” reflejan las presiones que las actividades humanas ejercen sobre el entorno, los “indicadores de estado” representan las características del medio ambiente, y los “indicadores de respuesta” reflejan las acciones propuestas por la sociedad o las autoridades para reducir y mitigar el impacto ambiental (Pinedo, 2018).[7]

- **“Método Sarandón”**

*Sarandón et al.* (2006) sugieren que para analizar la sostenibilidad agrícola es necesario considerar por lo menos tres dimensiones: ecológica, económica y sociocultural. Además, destacan que el uso de indicadores permitirá evaluar, a través de diferentes niveles, el cumplimiento de los objetivos de un programa diseñado para medir la sostenibilidad de las actividades agropecuarias.[7]

[7] “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*)”

#### **1.2.5.9. “Sistemas agrícolas sostenibles”**

Los sistemas agrícolas sostenibles son métodos y enfoques que buscan optimizar la producción de alimentos y recursos agrícolas mientras se reducen al mínimo los impactos negativos en el medio ambiente. Estos sistemas también se enfocan en conservar los RR.NN., y mejorar el bienestar de las comunidades locales (Pinedo et al., 2021).[8]

Tabla 2

“Principios de los sistemas agrícolas sostenibles”

Principio	Descripción
1	Optimizar la utilización de los recursos.
2	La sostenibilidad necesita de actuaciones directas para preservar y optimizar los recursos naturales.
3	La agricultura que no es capaz de cuidar y optimizar los sistemas de vida rurales y el bienestar de la colectividad no es sostenible.
4	La agricultura sostenible debe incrementar la resiliencia de los individuos, de las colectividades y de los hábitats. Asimismo, debe tener como una constante a considerar las variaciones climáticas y lo volátil del mercado.
5	La buena gobernanza es indispensable para la sostenibilidad tanto de los sistemas naturales como de los humanos.

Fuente: FAO, 2023

Según la FAO (2023), los “sistemas agrícolas sostenibles” son esenciales para la agricultura a largo plazo, ya que ofrecen principios y prácticas que facilitan una convivencia equilibrada entre la producción de alimentos y la protección del medio ambiente. De este modo, contribuyen a un futuro más sostenible para el planeta y sus habitantes.[8]

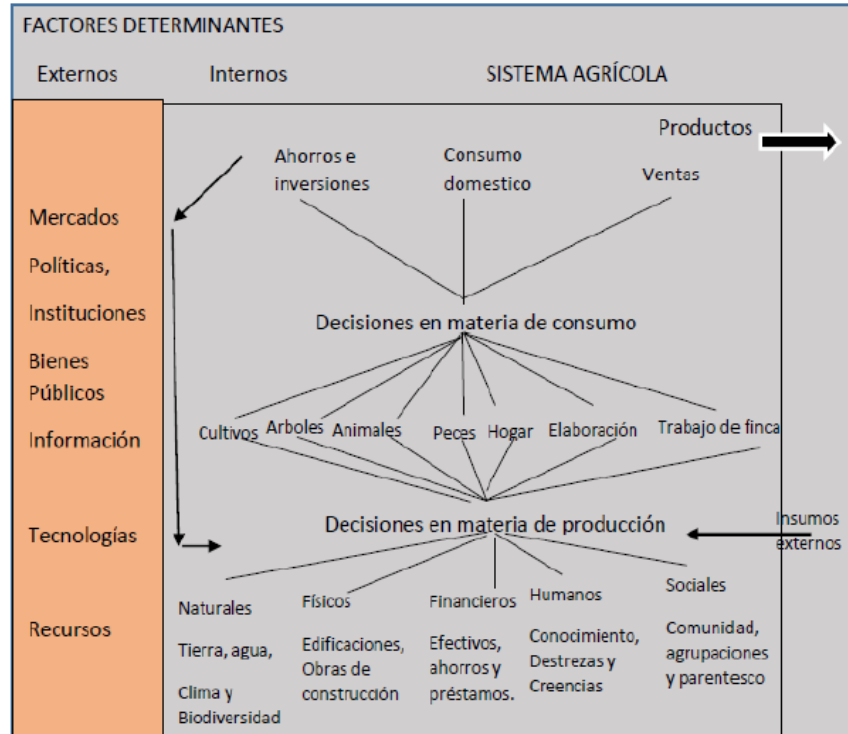


Figura 1: “Sistema de producción agropecuaria”

Fuente: FAO, 2021.

### 1.2.6. Marco conceptual

[16] **“Agricultura de Secano.**

La agricultura de secano es aquella en la que el ser humano no contribuye a la irrigación de los campos, sino que utiliza únicamente la que proviene de la lluvia”.

**“Fertilidad del suelo”**

[5] “Fertilidad es sinónimo de la capacidad de dar vida. La fertilidad del suelo es la capacidad para permitir y sustentar la vida vegetal”.

**“Producción agrícola”**

[10] “La producción agrícola es el resultado de la acción progresiva de diversos factores como: la semilla sobre el suelo, las labores del cultivo, los abonos, el trabajo de la recolección”.

[5] **“Prácticas agropecuarias.**

Son las labores que se realizan en el campo con crianza de animales y siembra de cultivos”.

[16] **“Superficie Instalada con Cultivo.**

Se llama superficie instalada con cultivo a la cantidad de hectáreas utilizadas en cada campaña agrícola y que generalmente es menor a la frontera agrícola”.

[11] **“Territorio**

Porción de la superficie terrestre perteneciente jurisdiccionalmente a una nación, región, provincia o comunidad”.

### 1.2.7. Marco legal

- [17] “Ley N° 30355, de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar”.
- “Decreto Legislativo N° 1060, que Regula el Sistema Nacional de Innovación Agraria”.
- “Decreto Supremo N° 035-2011-PCM. Reglamento de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales”.
- “Ley 27104, Ley de Prevención de riesgos derivados del uso de la biotecnología”

## II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### 2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### **Tipo de investigación**

[18] Este estudio es de tipo transversal y descriptivo, integrando enfoques tanto cualitativos como cuantitativos. La obtención de datos se realizó a través de una revisión de literatura y encuestas.

#### **Nivel de investigación:**

[...] [5] nivel descriptivo, se define o caracteriza situaciones específicas relacionadas con las prácticas agrícolas, el uso actual del suelo, la gestión del recurso suelo y los niveles de fertilidad.

#### **Diseño de investigación:**

No Experimental [11] “Hernández et. al (2014), señalan que la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables”.

### 2.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

#### **2.2.1. Población**

Se refiere al conjunto completo de elementos que constituyen el ámbito de utilidad analítica, sobre el cual se desean formular conclusiones tanto estadística como teórica (López y Fachelli, 2017)[8]. Está representada por el valle agrícola de la provincia de Ica.

#### **2.2.2. Tamaño de muestra**

Está representada por los agricultores del distrito de Ocucaje, para la recolección de datos, se ha considerado el tamaño de muestra por conveniencia a:

- “Asociación de Productores de Ocucaje”, que cultivan principalmente el “pallar”.

**Criterios de inclusión:**

- Agricultores que realizan agricultura convencional.
- Agricultores que tienen área cultivada de pallar
  - ✓  $\leq 1$  Ha (60,0%)
  - ✓  $\geq 1$  Ha y  $\leq 5$  Ha (36,0%)
  - ✓  $\geq 5$  Ha (4,0%)

**Criterio de exclusión:**

- Agricultores que realizan agricultura ecológica.
- **Tamaño de muestra (n) = 70 asociados**

**2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

**2.3.1. Variable independiente**

VI = “Prácticas agrícolas”.

**2.3.2. Variable dependiente**

VD = “Sostenibilidad ambiental del suelo”.

**2.3.3. Operacionalización de variables**

Se detalla en la Tabla 3.

**2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**2.4.1. Objetivo principal**

“Evaluar las prácticas agrícolas y su impacto en la sostenibilidad ambiental del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”.

**2.4.2. Objetivos específicos**

OE1: “Analizar el impacto que tienen estas prácticas agrícolas en la sostenibilidad ambiental del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”

OE2: “Identificar las prácticas agrícolas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”.

Tabla 3

Operacionalización de variables

<b>Variable Independiente</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>VI:</b> Prácticas agrícolas	[6] “Las buenas prácticas ambientales-agrícolas (BPA) son una serie de actividades usadas en las fincas y en los procesos productivos, que buscan la sostenibilidad económica, social y ambiental. Las BPA son una herramienta importante para mejorar la calidad de vida de los trabajadores, hacer más eficiente la producción, y proteger al medio ambiente”.	<b>D<sub>I,1</sub>:</b> Práctica de las “quemadas” <b>D<sub>I,2</sub>:</b> Práctica sostenida de monocultivos <b>D<sub>I,3</sub>:</b> Uso inadecuado del sistema de riego	<b>I<sub>I,1,1</sub>:</b> Superficie de suelo <b>I<sub>I,1,2</sub>:</b> Tipo de cultivos <b>I<sub>I,1,3</sub>:</b> Metros cúbicos de agua
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>VD:</b> Sostenibilidad ambiental	La sostenibilidad ambiental se refiere a la capacidad de mantener el equilibrio y la armonía entre el medio ambiente, la sociedad y la economía a lo largo del tiempo, asegurando que las necesidades actuales se satisfagan sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades	<b>D<sub>D,1</sub>:</b> Ambiental <b>D<sub>D,2</sub>:</b> Social <b>D<sub>D,3</sub>:</b> Económica	<b>I<sub>D,1,1</sub>:</b> Recursos naturales <b>I<sub>D,1,2</sub>:</b> Calidad del suelo <b>I<sub>D,1,3</sub>:</b> Biodiversidad

## 2.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.5.1. Hipótesis principal

“Las prácticas agrícolas sostenibles en comparación con las prácticas convencionales mejoran la sostenibilidad ambiental del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”.

### 2.5.2. Hipótesis específicas

HE1: “Las prácticas agrícolas sostenibles en comparación con las prácticas convencionales reducen significativamente el impacto del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”.

HE2: “Las prácticas agrícolas sostenibles en comparación con las prácticas convencionales tienen un impacto significativo en la productividad de cultivos del suelo del valle de Ica, Provincia de Ica, 2023”.

## 2.6. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 2.6.1. Técnicas

Las técnicas de recolección de datos se componen de las operaciones y acciones que guían al investigador en la obtención de la información necesaria para responder a la pregunta de investigación.[8] :

- **Observación de campo:** Permite obtener información real del área de estudio, es decir, evaluar los efectos que originan las prácticas agrícolas en el suelo.
- **Análisis documental**  
Se revisaron libros, artículos científicos, anuarios relacionados a la investigación.
- [10] **“Encuesta:** Permite hacer una recolección de información primaria directamente de los agricultores”.

### 2.6.2. Instrumentos

- **Cuestionario:** Se aplicará a los agricultores para conocer las diferentes prácticas agrícolas en los campos de cultivos.[19] Según López y Fachelli (2015), esta técnica consiste en recopilar datos mediante un cuestionario previamente

diseñado y relacionado con el problema de investigación. Estos datos son medidos y registrados tras aplicarse a la población o a una muestra representativa de ella, a través de una entrevista que asegura el anonimato del participante.

- Protocolos de toma de muestras y análisis de laboratorio.

## **2.7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

[10] “Las herramientas utilizadas para obtener los resultados en este proyecto de investigación fueron las siguientes”:

- Programa Excel
- Paquete estadístico SPSS Stat.24

Los resultados se presentan en tablas y gráficas, considerando los objetivos del estudio.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL VALLE DE ICA

[17] “Lo que se conoce como el valle de Ica, incluye a los catorce distritos de la provincia de Ica, excepto por el casi la totalidad del distrito de Ica, donde se encuentra la ciudad”.

Chavarrí (2005) indica que el valle de Ica se prolonga hacia el sur a lo largo de los contrafuertes occidentales de los Andes, abarcando aproximadamente 55 km, con un ancho que oscila entre 2 y 8 km, y una altitud que va desde los 300 hasta los 600 metros sobre el nivel del mar.[17]

##### 3.1.1. Distrito de Ocucaje

[20] “Es uno de los catorce distritos peruanos que forman la provincia de Ica en el departamento de Ica, bajo la administración del Gobierno regional de Ica”.

[20] “Limita por el norte, este, sur y suroeste con el distrito de Santiago; y por el oeste con el Océano Pacífico”.

El Distrito de Ocucaje fue establecido por la Ley N.º 23833 el 18 de mayo de 1984, bajo la presidencia del arquitecto Fernando Belaúnde Terry. El desarrollo socioeconómico de Ocucaje se fundamenta en la agricultura y, más recientemente, en el turismo, el cual está experimentando un notable crecimiento y atrayendo una gran cantidad de turistas y visitantes[20]

Los caseríos que conforman este distrito son 13: Barrio Nuevo, San José de Pinilla, San Felipe, Córdova, Tres Esquinas, La Perla, Callango, Pampa Chacaltana, El Tambo, Paraya, Cerro Blanco, La Capilla, San Martín de Porras.[20]



Figura 2: Distritos de la provincia de Ica

Fuente: [www.familisearch.org/es/wiik/Ica, Ica, Perú - Genealogía](http://www.familisearch.org/es/wiik/Ica, Ica, Perú - Genealogía)

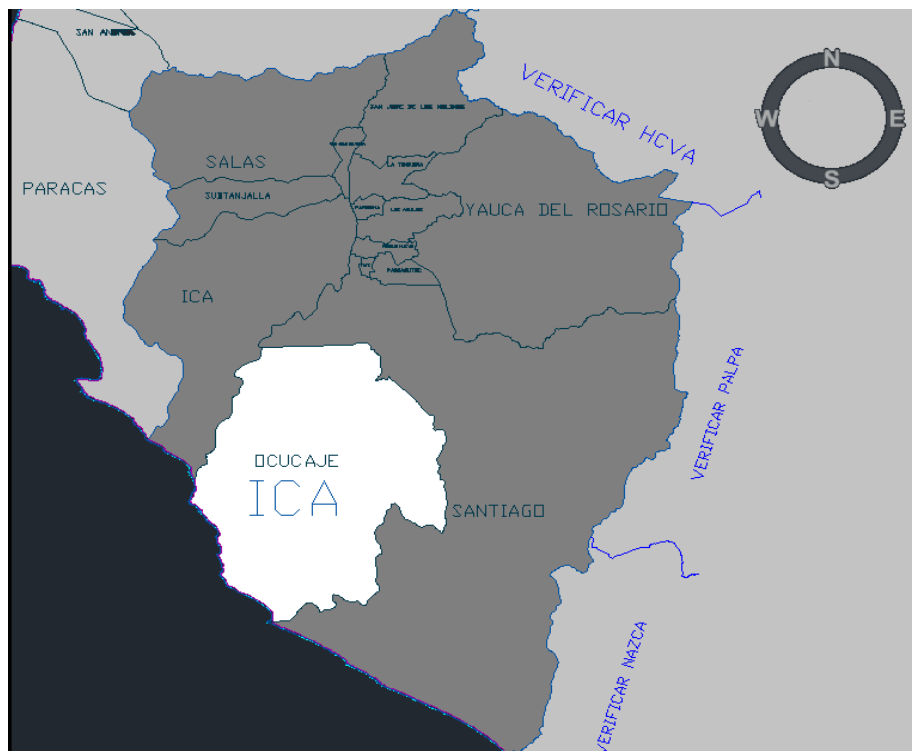


Figura 3: Distrito de Ocucaje

Fuente: [www.wikipedia](http://www.wikipedia)

Tabla 4

Frontera Agrícola del Valle de Ica (ha.)

DISTRITO	TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS	TOTAL UNIDADES AGROPECUARIAS CON TIERRAS	SUPERFICIE AGRICOLA		
			TOTAL	BAJO RIEGO	EN SECANO
Provincia Ica	Número de Unidades Agropecuarias	15.776	15,363	14,318	1,201
	Superficie (has)	278,698.96	126,933.13	107,097.45	19,835.68
Ica	Número de Unidades Agropecuarias	994	852	831	21
	Superficie (has)	3,547.43	3,331.58	3,331.58	30.36
La Tinguiña	Número de Unidades Agropecuarias	469	408	401	9
	Superficie (has)	2,308.78	2,188.36	2,186.80	1,56
Los Aguijes	Número de Unidades Agropecuarias	1,872	1,828	1,827	6
	Superficie (has)	1,966.65	1,916.15	1,915.77	0.38
Ocucaje	Número de Unidades Agropecuarias	1,156	1,128	1,128	1
	Superficie (has)	8,835.68	8,268.12	8,267.12	1.00
Pachacutec	Número de Unidades Agropecuarias	393	392	350	44
	Superficie (has)	3,356.95	3,206.70	2,398.90	807.80
Parcona	Número de Unidades Agropecuarias	314	304	299	6
	Superficie (has)	1,299.48	1,075.32	1,071.36	3.96
Pueblo Nuevo	Número de Unidades Agropecuarias	1,890	1,865	1,857	16
	Superficie (has)	1,626.50	1,571.89	1,567.04	4.85

<b>Salas</b>	Número de Unidades Agropecuarias	1,402	1344	1,230	119
	Superficie (has)	45,640.22	41,688.53	38,440.96	3,247.57
<b>San José de Los Molinos</b>	Número de Unidades Agropecuarias	586	582	582	--
	Superficie (has)	3,071.47	3,005.19	3,005.19	--
<b>San Juan Bautista</b>	Número de Unidades Agropecuarias	962	959	958	8
	Superficie (has)	1,498.76	1,456.19	1,453.13	3.06
<b>Santiago</b>	Número de Unidades Agropecuarias	2,638	2,617	2,591	51
	Superficie (has)	41,209.10	40,768.82	40,481.76	287.06
<b>Subtanjalla</b>	Número de Unidades Agropecuarias	769	755	748	10
	Superficie (has)	1,565.80	1,530.30	1,527.93	2.37
<b>Tate</b>	Número de Unidades Agropecuarias	1,326	1,325	1,321	6
	Superficie (has)	555.15	550.58	540.18	10.39
<b>Yauca del Rosario</b>	Número de Unidades Agropecuarias	1,005	1004	195	904
	Superficie (has)	162,217.00	16,375.41	940.10	15,435.32

Fuente: Dirección Regional de Agricultura, 2022.

Tabla 5

“Distribución de las tierras agrícolas en la Región Ica”

USOS DE LA TIERRA	EXTENSION (ha)	PORCENTAJE(%)
<b>TOTAL DEPARTAMENTAL</b>	<b>243 543</b>	<b>100,00</b>
<b>TIERRAS AGRICOLAS:</b>	<b>116 909</b>	<b>48,02</b>
a.- Bajo Riego	113 288	96,90
b.- En seco	3 621	3,10
<b>TIERRAS NO AGRICOLAS:</b>	<b>126,544</b>	<b>51,98</b>
a.- Pastos	59 953	47,38
b.- Bosques Secos	10 226	8,08
c.- Relictos	56 365	44,54

Fuente: INEI, 2022.

Tabla 6

“Superficie de los principales cultivos de agroexportación en la Región Ica (ha)”

CULTIVOS	PROVINCIAS DEL DEPARTAMENTO					Total
	Chincha	Pisco	Ica	Palpa	Nazca	
Pallar (Grano seco)	109,00	48,50	518,50	398,60	571,70	1 527,30
Garbanzo (Grano seco)	--	--	58,00	118,50	--	176,50
Cebolla amarilla	30,00	1,00	21,00	--	125,50	177,50
Páprika	--	133,00	396,00	--	125,50	744,30
Tomate	26,00	241,00	197,40	31,30	17,50	513,20
Espárrago	2 387,00	699,50	6 042,50	122,50	12,00	9 264,50
Alcachofa	235,00	--	193,00	--	--	428,00
Vid	1 719,00	273,10	3 941,60	6,50	88,00	6 028,20
Cítricos:						
Naranja	89,00	27,00	553,30	235,80	113,70	1 019,30
Mandarina	789,00	12,50	140,90	4,00	1,00	947,40
Tanguelo	52,00	386,00	305,80	29,10	40,80	813,70
Mango	--	7,00	512,50	199,20	34,50	753,20
Palto	532,00	16,50	528,00	9,40	29,60	1 115,50
Pecano	116,00	4,00	502,00	9,40	29,60	639,808
Total Exportado	6 084,00	1 849,60	13 910,50	1 046,60	1 258,10	24 148,80

Fuente: GORE, 2022.

Tabla 7

“Series de suelo, extensión y porcentaje aproximado de los suelos en el valle de Ica”

Series de Suelos	Símbolo	Extensión Parcial		Extensión Total	
		Hectáreas	%	Hectáreas	%
Tacama	TC	3 652	10,60	--,--	--,--
Tacama Salino	TC <sup>-S</sup>	493	1,4	4 145	12,00
Ocucaje	OC	3 458	9,90	--,--	--,--
Ocucaje Salino	OC <sup>-S</sup>	1 323	3,80	--,--	--,--
Ocucaje Salino-Sódico	OC <sup>-SS</sup>	38	0,10	4 819	13,80
Guadalupe	GD	1 105	3,20	--,--	--,--
Guadalupe Salino	GD <sup>-S</sup>	290	0,80	1 395	4,00
La Máquina	LM	533	1,50	--,--	--,--
La Máquina Salino	LM <sup>-S</sup>	235	0,70	768	2,20
Tinguiña	TG	2 563	7,40	2 563	7,40
Los Castillos	LC	3 842	1,00	--,--	--,--
Los Castillos Salino	LC <sup>-S</sup>	419	1,20	4 261	12,20
Tate	TA	3 842	11,00	--,--	--,--
Tate Salino	TA <sup>-S</sup>	419	1,20	4 261	12,20
Cachiche	CCH	65	0,20	--,--	--,--
Cachiche Salino	CCH <sup>-S</sup>	325	0,90	390	1,10
Ica	IC	4 391	12,60	--,--	--,--
Ica Salino	IC <sup>-S</sup>	1 966	5,70	6 357	18,30
Pedrones	PE	183	0,50	183	0,50
Ribereño Seco	RS	420	1,20	420	1,20
Arenal	AR	1 663	4,80	--,--	--,--
Arenal Salino	AR <sup>-S</sup>	43	0,10	1 706	4,90
Santiago	SG	1 580	4,50	1 580	4,50
Piedras	PI	83	0,20	83	0,20
Cerro Blanco	CE	83	0,20	83	0,20
Tajahuaana	TJ	152	0,40	152	0,40
Cauce de Rio	RW	433	1,30	433	1,30
Dunas	DU	1 180	3,40	1 180	3,40
Cerros	M	80	0,20	80	0,20
<b>TOTAL</b>	--,--	<b>34 859</b>	<b>100,00</b>	<b>34 859</b>	<b>100,00</b>

Fuente: GORE, 2022.

### 3.2. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DEL “SISTEMA PRODUCTIVO AGRICOLA-MÉTODO SARANDON Y FLORES”

Esta evaluación, se desarrolló considerando los “Indicadores ambientales, económicos y sociales”. La matriz de evaluación se muestra en la Tabla 8.

#### 3.2.1. Procesamiento de indicadores

##### “Indicador ambiental”

$$IA = \frac{2a1 + 2a2 + a3 + a4 + a5 + a6 + a7 + a8 + 2a9 + a10 + 2a11 + 2a12}{17}$$

##### 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

##### “Indicador económico (Ik)”

$$Ik = \frac{2a1 + a2 + 2a3 + a4 + 2a5 + a6}{9}$$

##### 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

**“Indicador social (IS)”**

$$IS = \frac{a1 + 2a2 + a3 + a4 + a5 + a6 + a7 + 2a8}{10}$$

**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

**“Nivel de sustentabilidad”**

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

**Donde:**

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

Tabla 8

“Matriz para caracterización y evaluación de sustentabilidad”

Dimensión		Género, edad, grado de instrucción, actividad actual, cultivo actual, área, destino de producto cosechado, personas que comparten la casa, sustento de la familia.	
Aspectos Generales			
Dimensión	Indicador	Ponderación	Escala
<b>DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>	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 %
	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 del 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.
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.
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>	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 % de producción es para venta y el 75% es para consumo propio
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
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

---

**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
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: Palenque (2016) y Calle (2018).

### 3.3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN APLICADA A LOS AGRICULTORES DEL SISTEMA PRODUCTIVO AGRICOLA (PALLAR)

#### 3.3.1. Aspectos generales

Tabla 9

Género

Tabla 9

Género

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Masculino	58	82,85
Femenino	12	17,14
Total	70	100,00

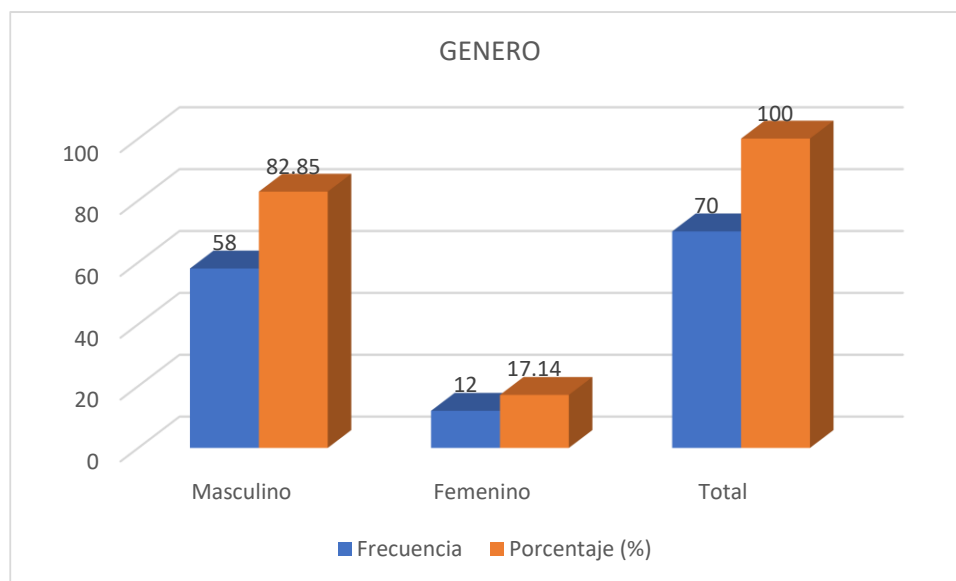


Figura 4: Género

#### Introducción:

El 82,85% de los encuestados son del género masculino y el 17,14% femenino.

Tabla 10

Edad

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
18-25	14	20,0
26-35	20	28,57
35-45	28	40,0
46 a más	8	11,42
Total	70	100,00

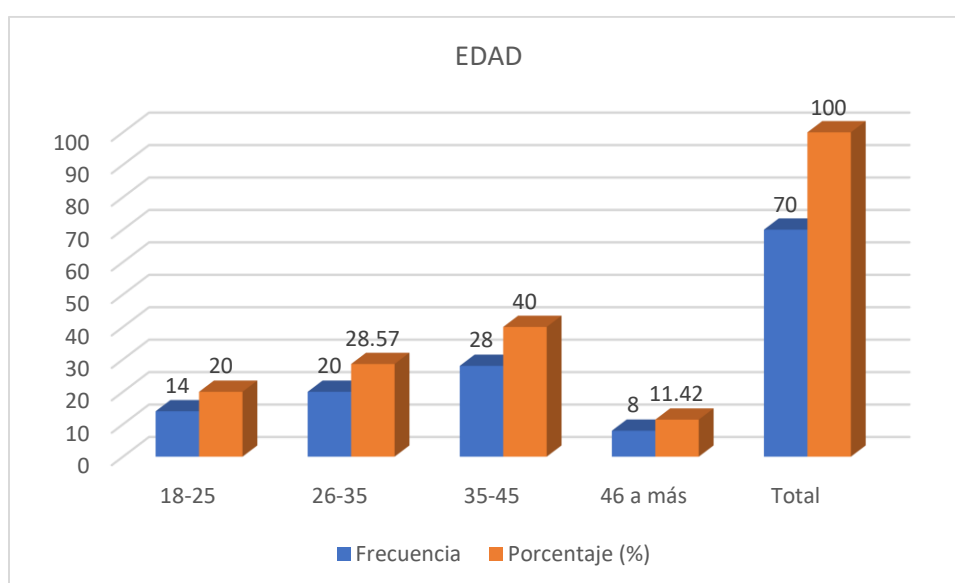


Figura 5: Edad

**Introducción:**

El 40,0% tienen la edad de 35-45, el 28,57% de 26-35 años, el 20,0% de 18-25 años y el 11,42% de 46 a más años.

Tabla 11

Grado de instrucción

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Primaria	4	5,71
Secundaria	52	74,28
Superior	14	20,0
Total	70	100,00

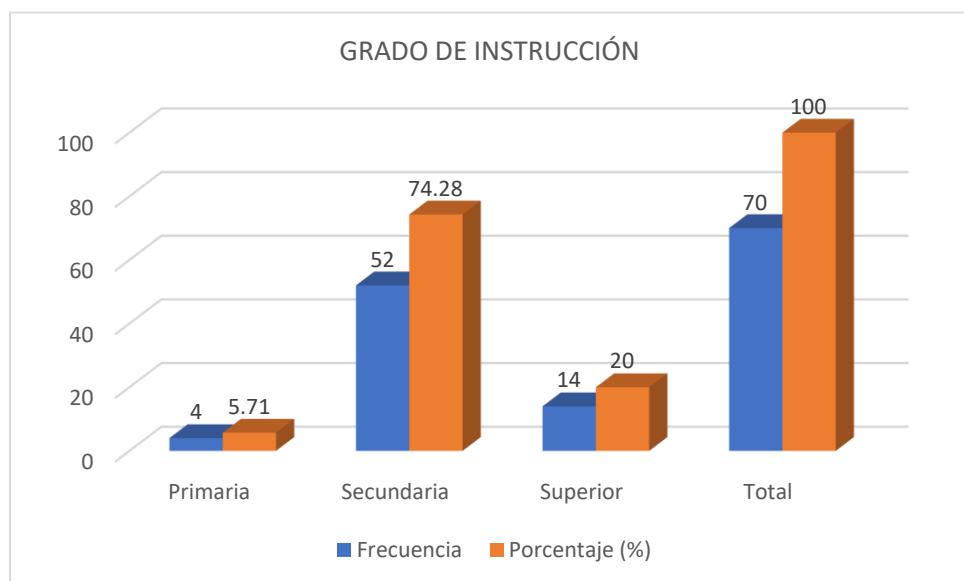


Figura 6: Grado de instrucción

**Introducción:**

El 74,28% tienen secundaria, el 20,0% estudios superiores y el 5,71% primaria.

Tabla 12

Actividad económica

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Agricultura	58	82,85
Ganadería	7	10,0
Agricultura-Ganadería	5	7,14
Total	70	100,00

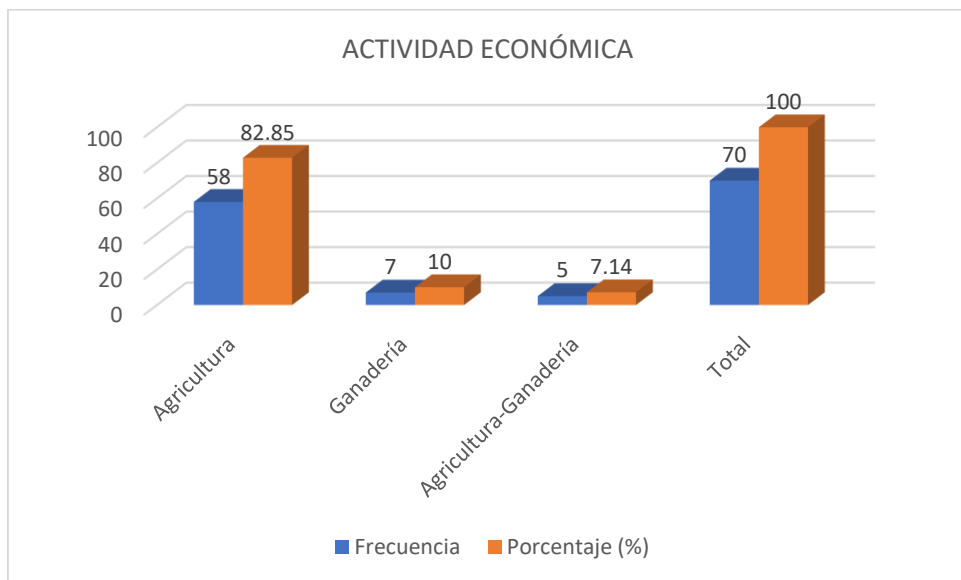


Figura 7: Actividad económica

**Introducción:**

El 82.85% se dedica a la agricultura, el 10,0% ganadería y el 7,14% agricultura-ganadería.

Tabla 13

Cultivo actual

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Pallar	49	70,0
Garbanzo	14	20,0
Vid	7	10,0
Total	70	100,00

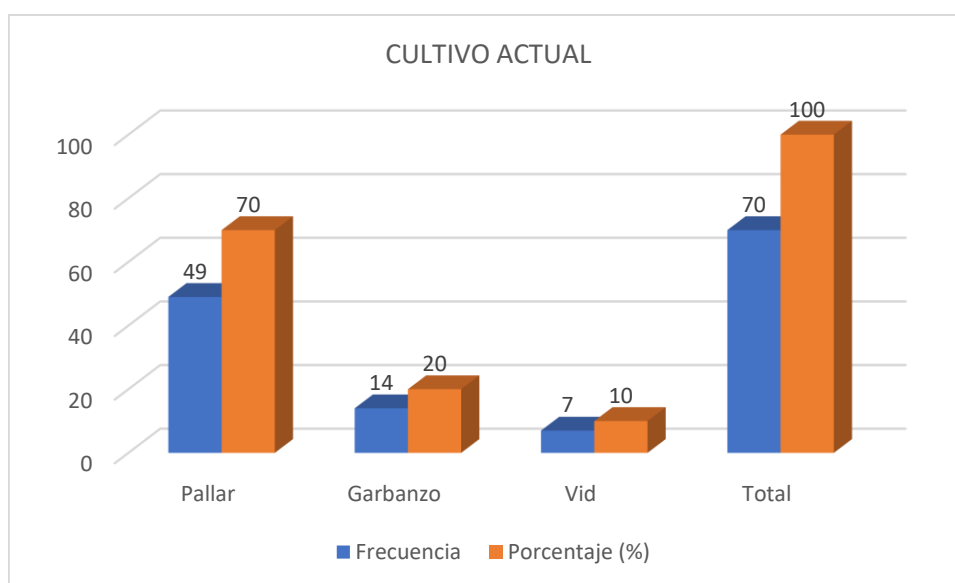


Figura 8: Cultivo actual

**Introducción:**

El 70,0% cultiva el pallar, el 20,0% garbanzos y el 10,0% se dedica al cultivo de vid.

Tabla 14

Área de cultivo		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menor a una ha	9	12,85
1 – 2 ha	11	15,71
3 - 4 ha	47	67,14
5 a más ha	3	4,28
Total	70	100,00

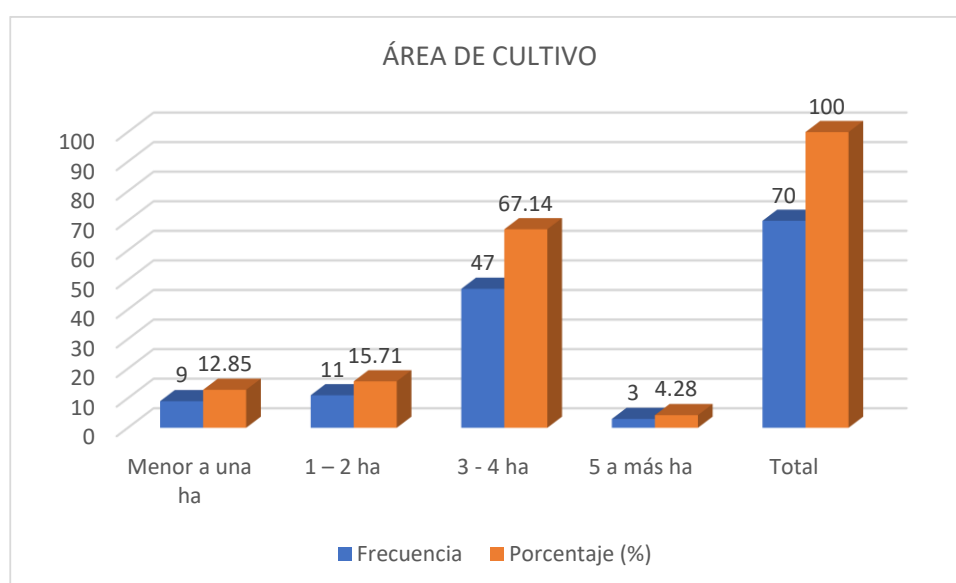


Figura 9: Área de cultivo

**Introducción:**

El 67.14% tiene de 3-4 ha., el 15,71% de 1-2 ha., y el 12,85% menor a una ha., y el 4,28% más de 5 ha.

### 3.3.2. Dimensión ambiental

#### 1. ¿En sus cultivos emplea abonos orgánicos?

Tabla 15

Abonos orgánicos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	7	10,0
Raras veces	35	50,0
Ocasionalmente	14	20,0
Frecuentemente	10	14,28
Muy frecuentemente	4	5,71
Total	70	100,00

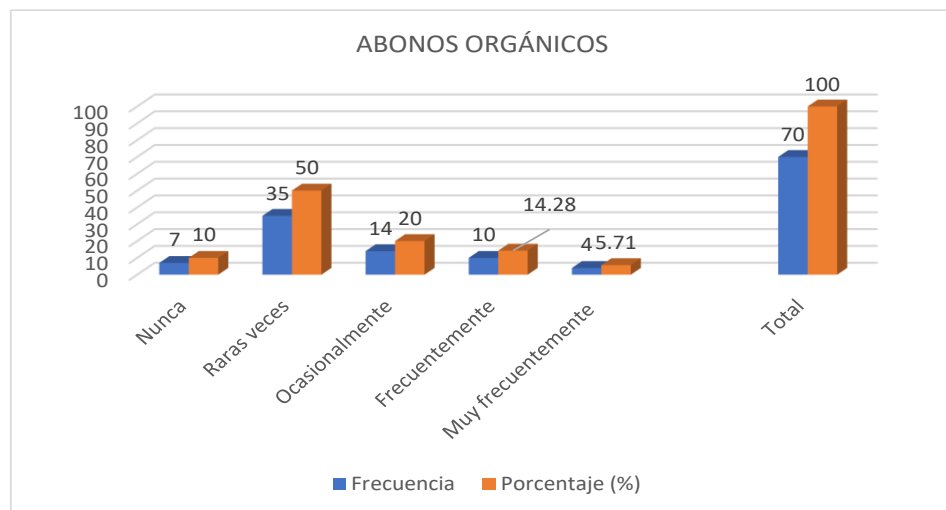


Figura 10: Abonos orgánicos

#### Interpretación:

El 50,0% de los participantes indican que raras veces emplean abonos orgánicos, el 20,0% ocasionalmente, el 14,28% frecuentemente, el 10,0% nunca y el 5,71% muy frecuentemente.

## 2. ¿Utiliza fertilizantes químicos en sus cultivos?

Tabla 16

Fertilizantes químicos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	2	2,86
Raras veces	30	42,85
Ocasionalmente	12	17,14
Frecuentemente	19	27,14
Muy frecuentemente	7	10,0
Total	70	100,00

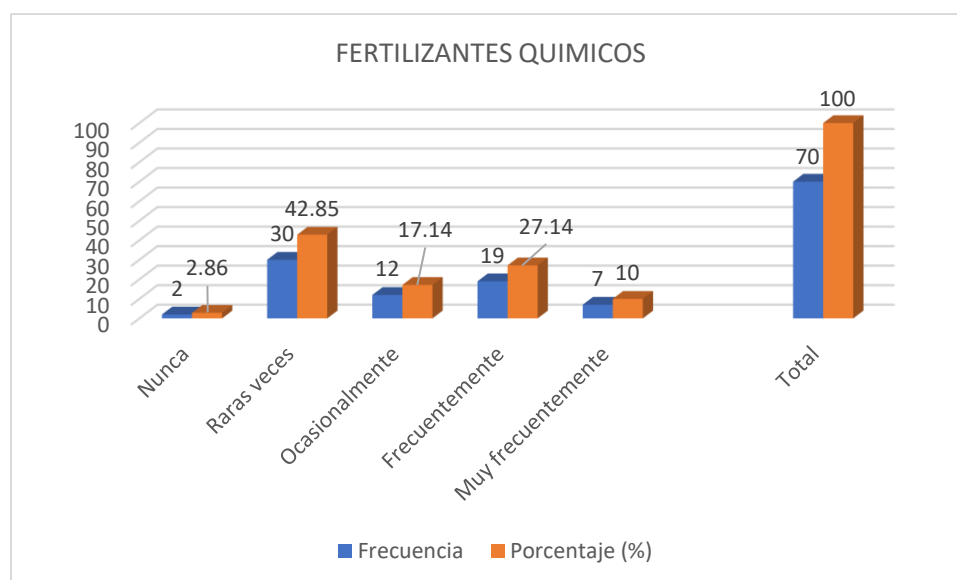


Figura 11: Fertilizantes químicos

### Interpretación:

El 42,85% de los agricultores indican que raras veces emplean fertilizantes químicos, el 27,14% frecuentemente, el 17,14% ocasionalmente, el 10,0% muy frecuentemente y el 2,86% nunca.

3. ¿Qué pendiente predomina en su terreno?

Tabla 17

Pendiente		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
0 al 5%	34	48,57
5 al 10%	18	25,71
10 al 15%	8	11,42
15 al 20%	7	10,0
20% a más	3	4,28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

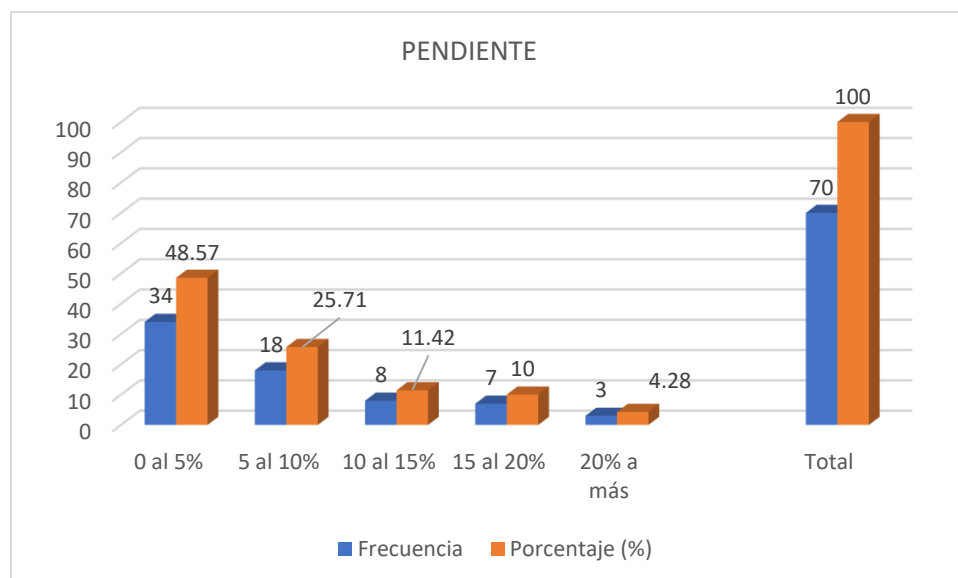


Figura 12: Pendiente

**Interpretación:**

El 48,57% de los encuestados indican pendiente de 0 a 5%, el 25,71% de 5 al 10%, el 11,42% de 10 al 15%, el 10,0% del 15 al 20% y el 4,28% de 20% a más%

4. ¿Su área agrícola presenta cobertura vegetal?

Tabla 18

Cobertura vegetal		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sin cobertura todo el año	7	10,0
Parcial durante el cultivo	37	52,85
Durante todo el año (dos cultivos consecutivos)	15	21,42
Cobertura durante el cultivo y con rastrojos	8	11,42
Todo el año, vegetación natural y rastrojo	3	4,28
Total	70	100,00

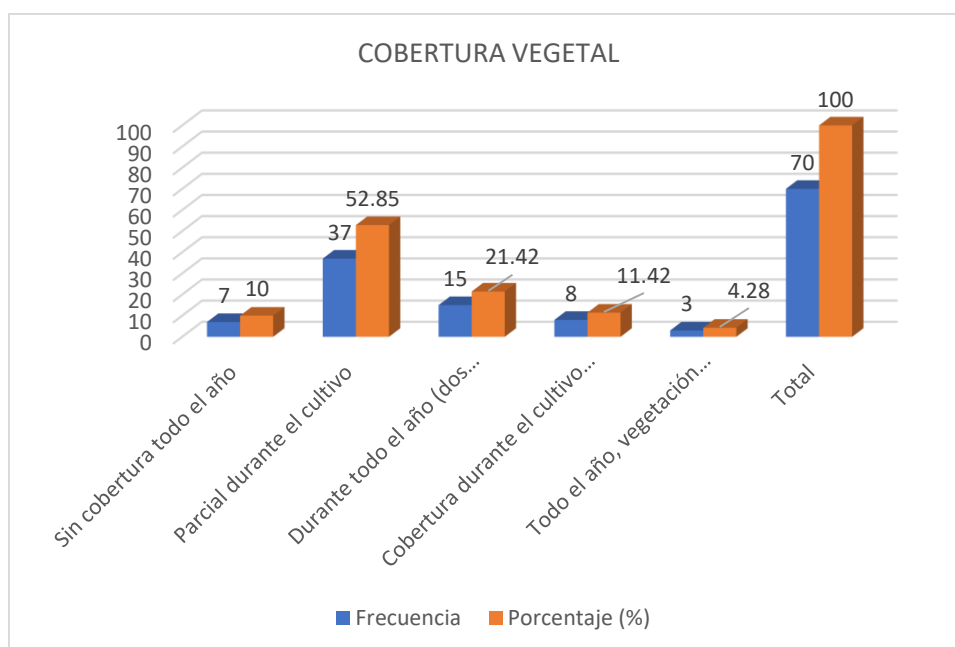


Figura 13: Cobertura vegetal

**Interpretación:**

El 52,85% de los participantes indican cobertura parcial durante el cultivo, el 21,42% durante todo el año, el 11,42% cobertura durante el cultivo y rastrojos, el 10,0% sin cobertura todo el año y el 4,28% todo el año vegetación natural.

5. ¿Su terreno agrícola presenta erosión de suelo?

Tabla 19

Erosión de suelo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ausencia de erosión	30	42,85
Erosión superficial incipiente	12	17,14
Erosión superficial	18	25,71
Erosión con evidencia de formación de terrazas	10	14,28
Erosión con formación de terrazas	0	0,0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

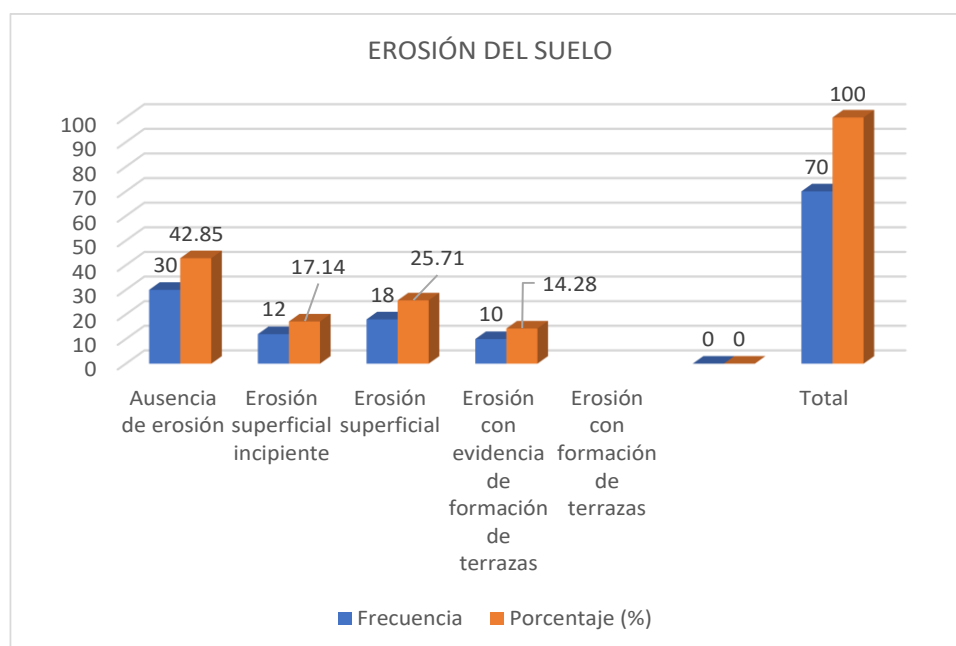


Figura 14: Erosión del suelo

**Interpretación:**

El 42,85% de los agricultores indican ausencia de erosión, el 25,71% erosión superficial, el 17,14% erosión superficial incipiente, el 14,28% erosión con evidencias de terrazas y el 0% erosión con formación de terrazas.

6. ¿Cómo realiza el “manejo de la biodiversidad (temporal)” en su área agrícola?

Tabla 20

Manejo de biodiversidad (temporal)		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
No realiza rotaciones	7	10,0
Rotación eventual	42	60,0
Rotación cada 2 o 3 años	8	11,52
Rotación todos los años (no descansa el suelo)	11	15,71
Rotación todos los años (descanso del terreno un año, siembra de leguminosas)	2	2,86
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

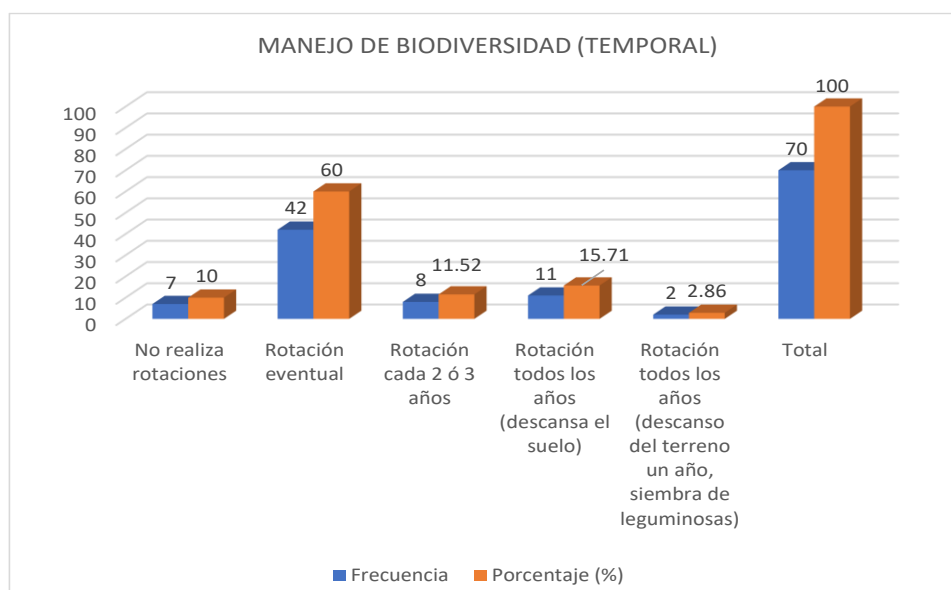


Figura 15: Manejo de biodiversidad (temporal)

**Interpretación:**

El 60,0% de los entrevistados indican rotación eventual, el 15,71% rotación todos los años, el 11,52% rotación cada 2 o 3 años, el 10,0% no realiza rotaciones y el 2,86% rotación todos los años.

7. ¿Cómo realiza el “manejo de la biodiversidad (espacial)” en su área agrícola?

Tabla 21

Manejo de biodiversidad (espacial)		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Monocultivo	42	60,0
Poca diversificación (sin asociaciones)	13	18,57
Diversificación media (bajo nivel de asociación)	8	11,42
Alta diversificación de cultivos (asociación entre ellos)	5	7,14
Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones entre ellos y vegetación natural	2	2,85
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

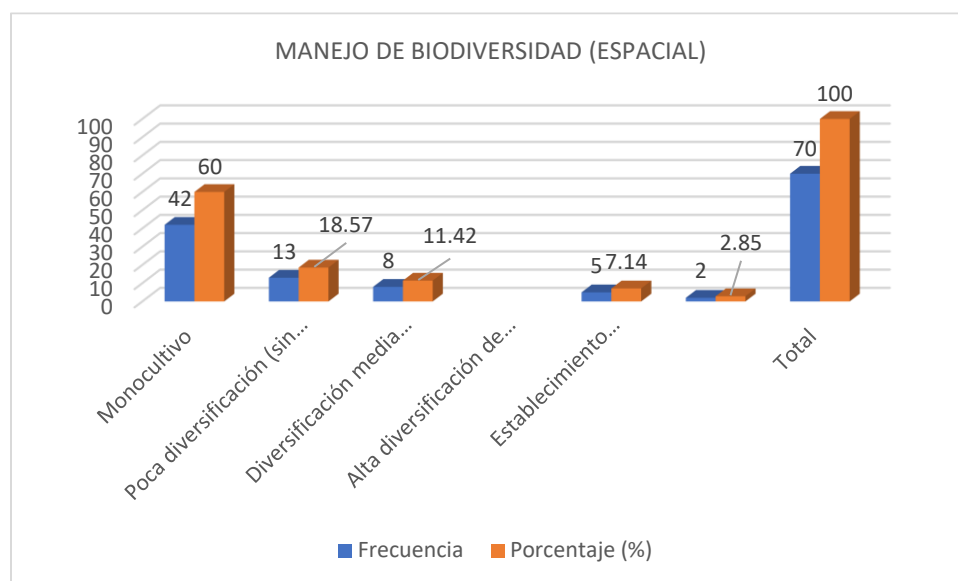


Figura 16: Manejo de biodiversidad (espacial)

**Interpretación:**

El 60,0% de los participantes indican monocultivo, el 18,57% poca diversificación, el 11,42% diversificación media, el 7,14% alta y el 2,85% totalmente diversificado.

8. ¿Tiene conocimientos de “métodos de control de plagas y enfermedades” para sus cultivos?

Tabla 22

Conocimiento de métodos de control

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
No realiza control de plagas y enfermedades	6	8,57
Emplea un solo método	38	54,28
Emplea dos métodos	13	18,57
Emplea tres métodos	10	14,28
Emplea más de tres métodos	3	4,28
Total	70	100,00

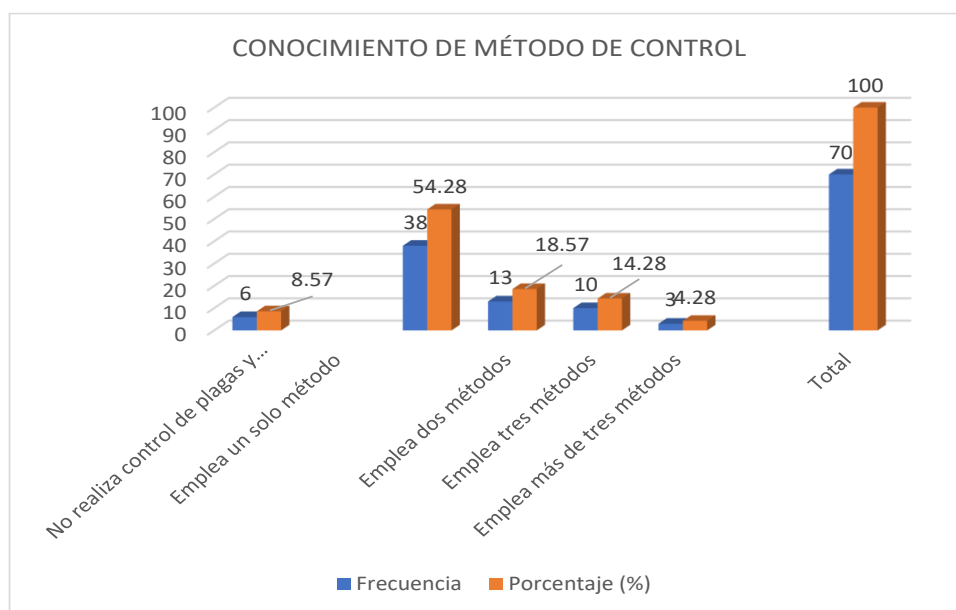


Figura 17: Conocimiento de métodos de control

**Interpretación:**

El 54,28% de los participantes indican que emplean un solo método, el 18,57% dos métodos, el 14,28% tres métodos, el 8,57% no realiza control y el 4,28% utiliza más de tres métodos.

9. ¿Qué método utiliza para el “control de plagas y enfermedades” en sus cultivos?

Tabla 23

Método de control de plagas y enfermedades		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Control biológico	4	5,71
Control de enseñanza ancestral (cultural)	11	15,71
Trampas	5	7,14
Control químico	43	61,42
Todas las anteriores	7	10,0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

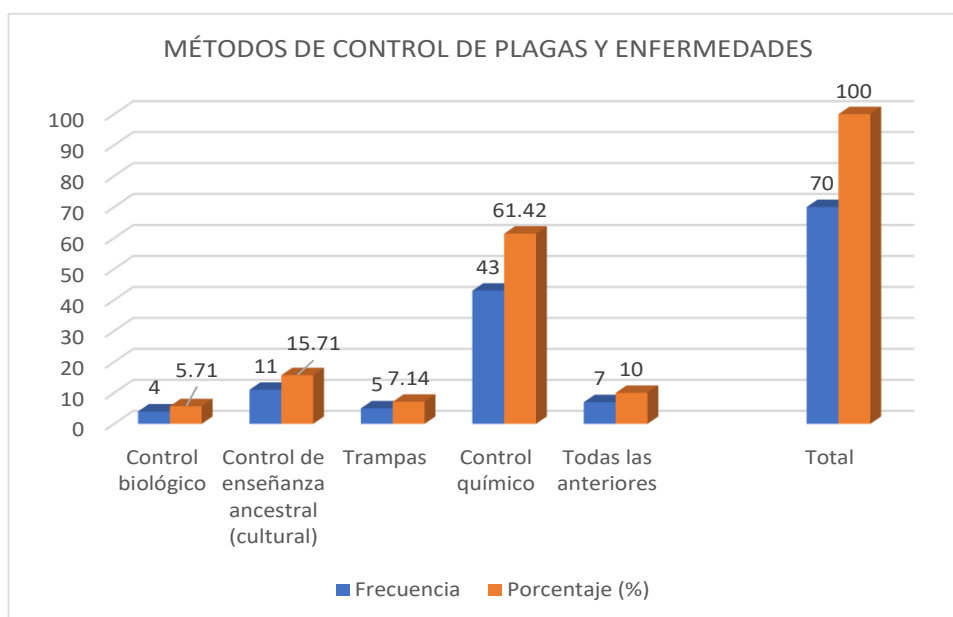


Figura 18: Método de control de plagas y enfermedades

**Interpretación:**

El 61,42% de los participantes indican el control químico, el 15,71% control cultural, el 10,0% todas las anteriores, el 7,14% trampas y el 5,71% control biológico.

10. ¿Cuántas veces aplica plaguicidas a sus cultivos?

Tabla 24

Aplicación de plaguicidas		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
0	2	2,85
1 - 2	39	55,71
3 - 4	20	28,57
5 - 6	6	8,57
Más de 6	3	4,28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

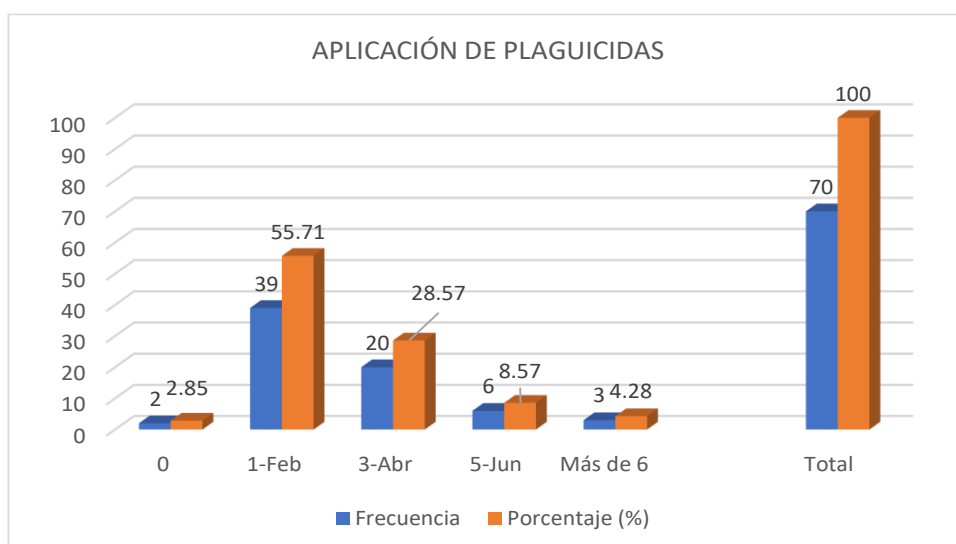


Figura 19: Aplicación de plaguicidas

**Interpretación:**

El 55,71% aplica de 1-2 veces, el 28,57% de 3-4 veces, el 8,57% de 5 – 6 veces, el 4,28% más de 6 veces y el 2,85% no aplica.

11. ¿Qué fuente de agua utiliza para el riego de sus cultivos?

Tabla 25

Fuentes de agua		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Rio	20	28,57
Puquio	5	7,14
Pozos subterráneos	33	47,14
Manantial	5	7,14
Depósitos construidos	7	10,0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

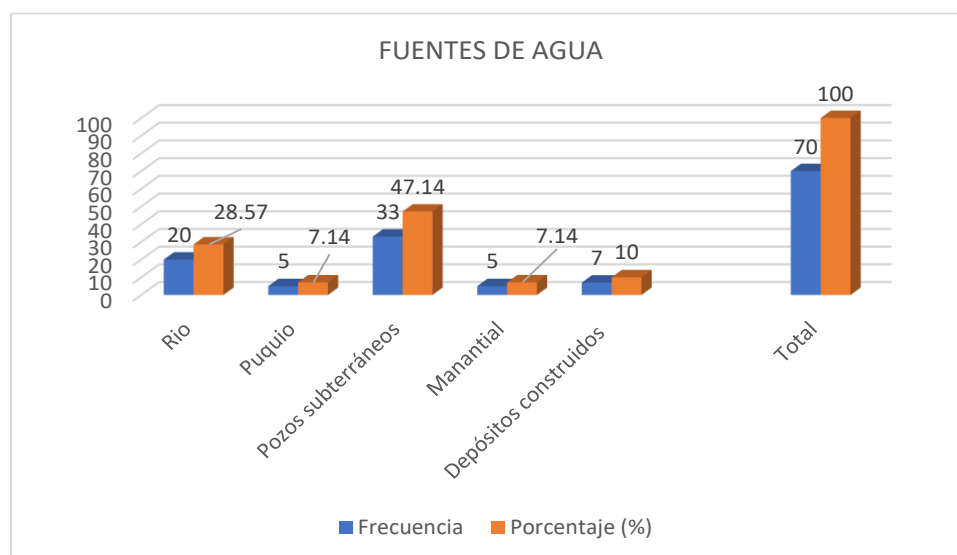


Figura 20: Fuentes de agua

**Interpretación:**

El 47,14% a través de pozos subterráneos, el 28,57% agua de rio, el 10,0% depósitos construidos, el 7,14% de puquio y el 7,14% de manantial.

12. ¿Tiene disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos?

Tabla 26

Disponibilidad de agua		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
No	12	17,14
Poca	40	57,14
En los meses de lluvia	15	21,42
Casi todo el año	2	2,85
Durante todo el año	1	1,42
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

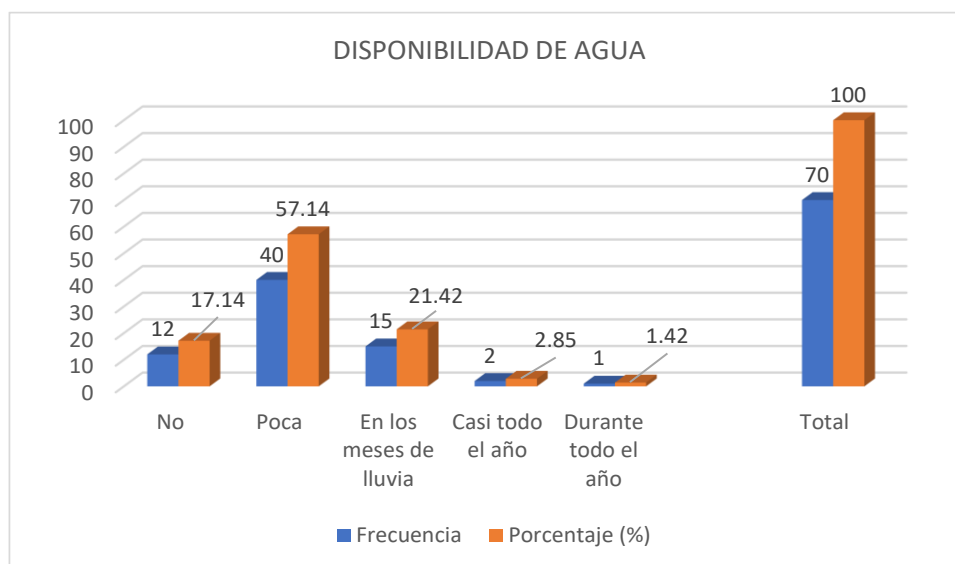


Figura 21: Disponibilidad de agua

**Interpretación:**

El 57,14% poca disponibilidad, el 21,42% en los meses de lluvia, el 17,14% no tiene, el 2,85% casi todo el año y el 1,42% todo el año.

13. ¿Qué tipo de riego utiliza para sus cultivos?

Tabla 27

Tipo de riego		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inundación mal drenada	13	18,57
Inundación manejada adecuadamente	41	58,57
Tecnificado por goteo	9	12,85
Tecnificado por aspersión	4	5,71
Tecnificado por ambos métodos	3	4,28
Total	70	100,00

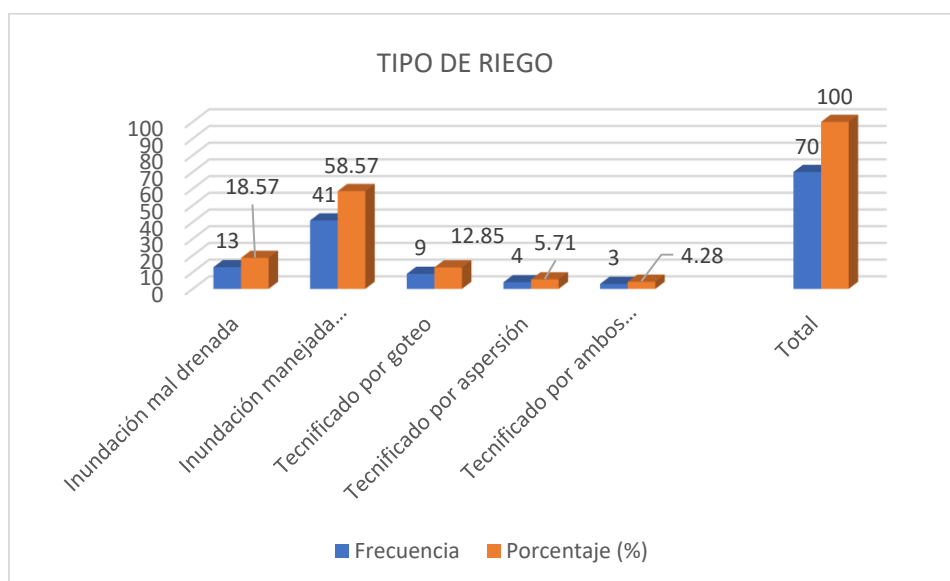


Figura 22: Tipo de riesgo

**Interpretación:**

El 58,57% lo realiza por inundación manejada adecuadamente, el 18,57% inundación mal drenada, el 12, 85% por goteo, el 5,71% por aspersión y el 4,28% tecnificado por ambos métodos.

14. ¿Qué problemas ambientales presenta su área de cultivo?

Tabla 28

Problemas ambientales		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Suelo	38	54,28
Agua	18	25,71
Aire	5	7,14
Biodiversidad	3	4,28
Todas las anteriores	6	8,57
Total	70	100,00

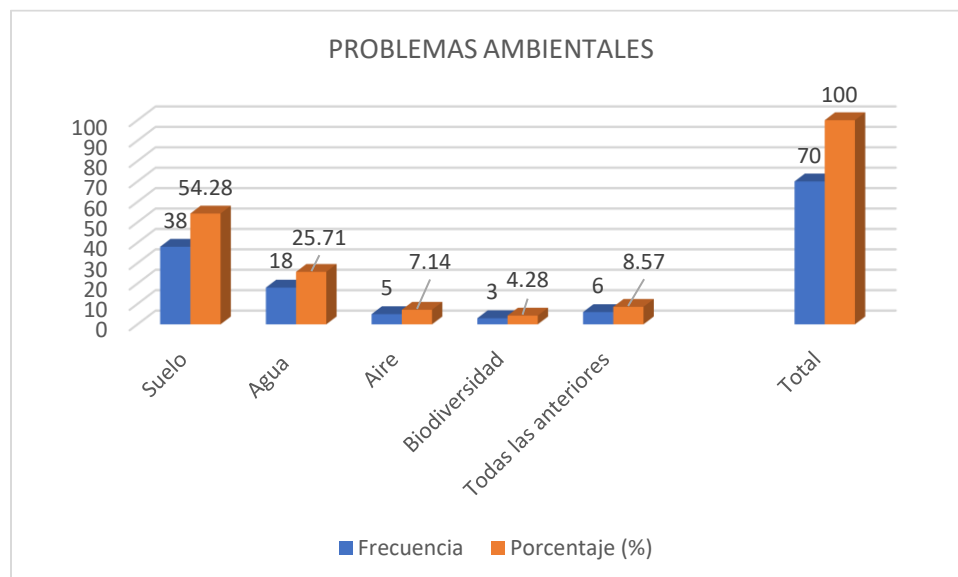


Figura 23: Problemas ambientales

**Interpretación:**

El 54,28% problemas de suelo, el 25,71% agua, el 8,57% todas las anteriores, el 7,14% aire y el 4,28% biodiversidad.

15. ¿Qué problemas ambientales presenta su comunidad?

Tabla 29

Problemas ambientales en la comunidad		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Contaminación del agua	18	25,71
Contaminación del suelo	33	47,14
Contaminación del aire	9	12,85
Pérdida de biodiversidad	7	7,77
Todas las anteriores	3	4,28
Total	70	100,00

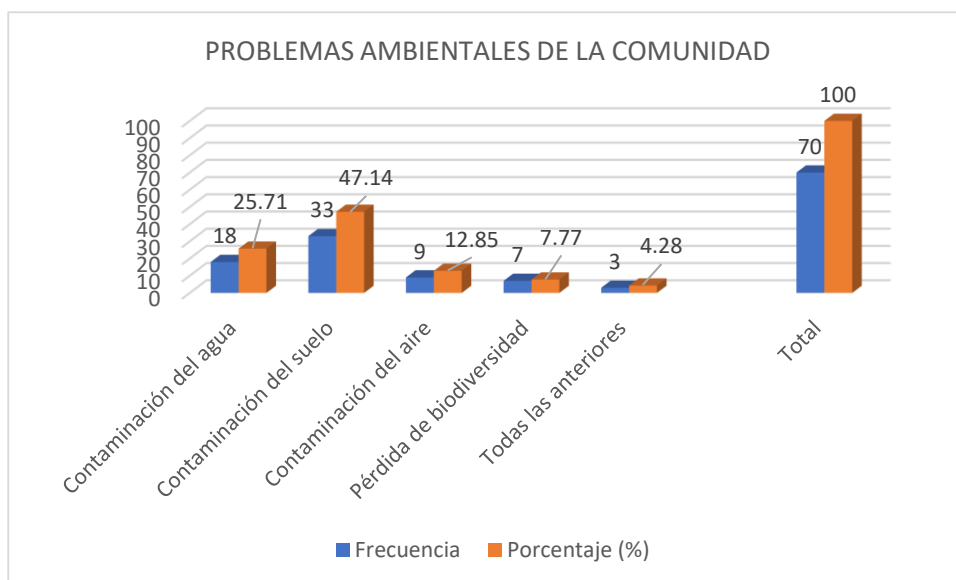


Figura 24: Problemas ambientales en la comunidad

**Interpretación:**

El 47,14% contaminación de suelo, el 25,71% agua, el 12,85% aire, el 7,77% pérdida de la biodiversidad y el 4,28% todas las anteriores.

16. ¿Por qué considera Ud., que existe contaminación del suelo?

Tabla 30

Contaminación del suelo		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Empleo indiscriminado de pesticidas	22	31,42
Residuos sólidos (basura)	34	48,57
Emisión de polvos (canteras)	11	15,71
Todas las anteriores	3	4,28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

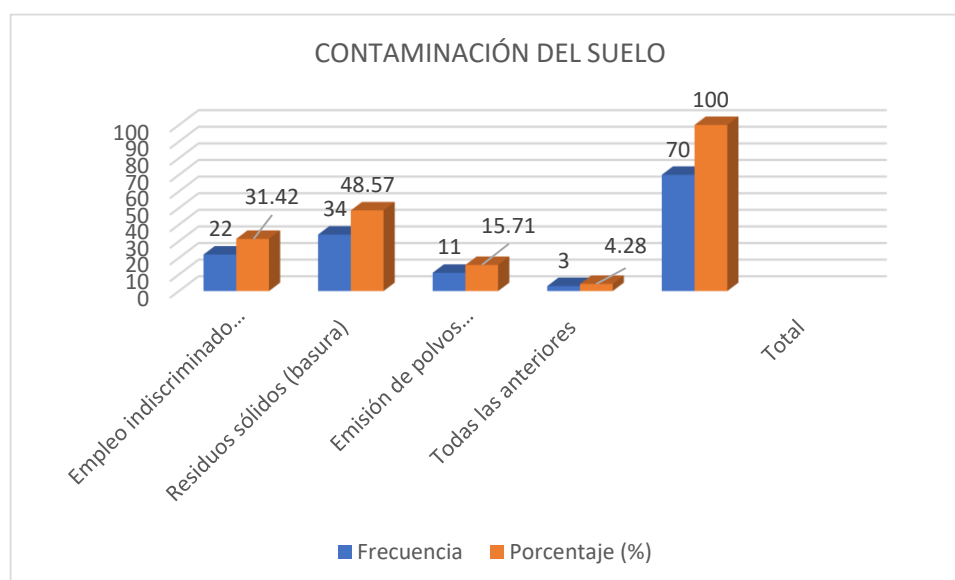


Figura 25: Contaminación del suelo

**Interpretación:**

El 48,57% considera por RR.SS., el 31,42% uso de pesticidas, el 15,72% emisión de polvos y el 4,28% todas las anteriores.

17. ¿Cree Ud., que la contaminación del agua se genera por?:

Tabla 31

Contaminación del agua		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Residuos sólidos (basura)	39	55,71
Metales pesados (plomo y arsénico)	10	14,28
Vertimiento de aguas residuales	14	20,0
Todas las anteriores	7	10,0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

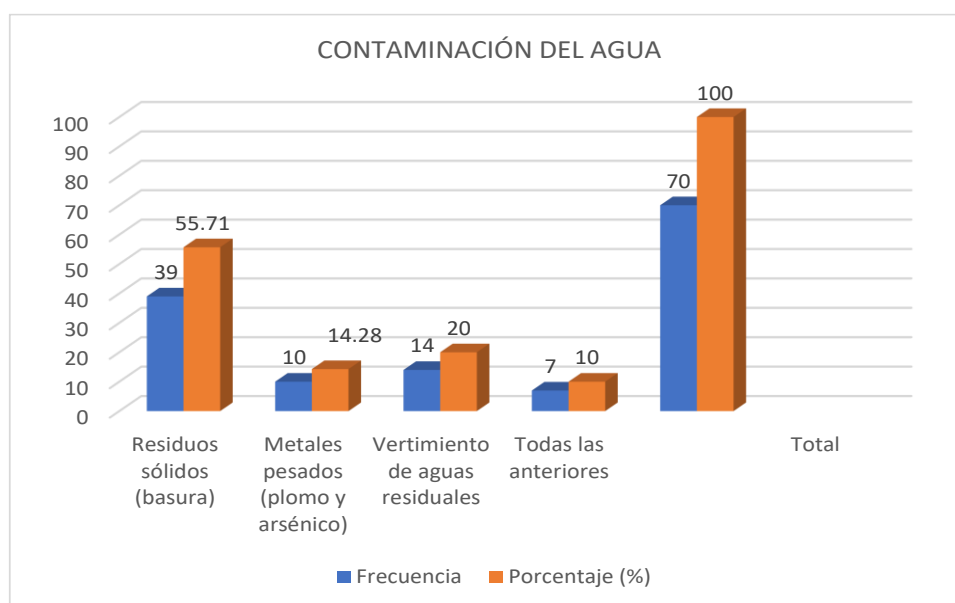


Figura 26: Contaminación del agua

**Interpretación:**

El 55,71% considera que la contaminación se presenta por RR.SS., el 20,0% vertimiento de aguas residuales, el 14,28% metales pesados y el 4,28% todas las anteriores.

18. ¿Por qué considera Ud., que existe pérdida de la biodiversidad?

Tabla 32

Pérdida de biodiversidad		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Incremento de la población	16	22,85
Explotación de recursos naturales	32	45,71
Introducción de especies invasoras (eucaliptus, pino)	13	18,57
Cambio climático	9	12,85
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

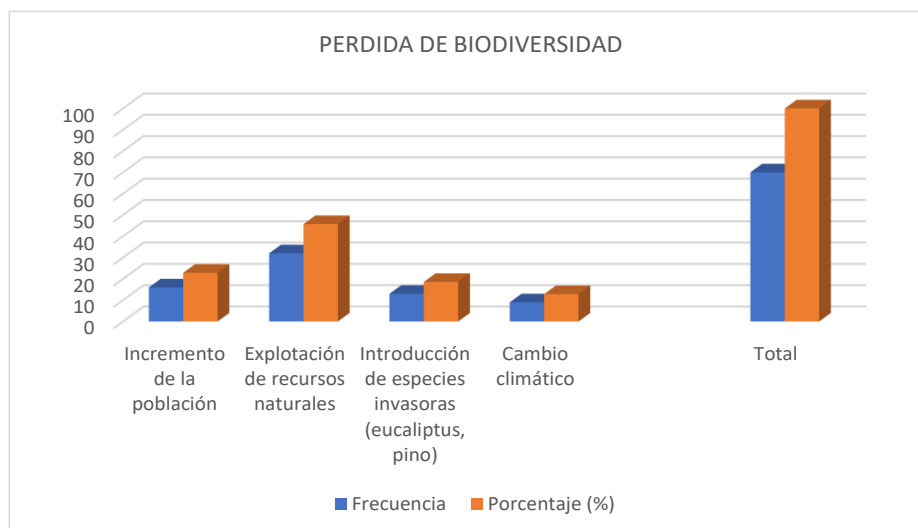


Figura 27: Pérdida de la biodiversidad

**Interpretación:**

El 45,71% indica por explotación de RR.NN., el 22,85% incremento de la población, el 18,57% introducción de especies invasoras y el 12,85% por el CC.

### 3.3.2. “Dimensión económica”

1. ¿En su chacra, cuantos cultivos siembra para la venta?

Tabla 33

Número de cultivos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
0 - 2	24	34,28
2 -4	30	42,85
4 - 6	9	12,85
6 a 8	7	10,00
Más de 9	0	0,0
Total	70	100,00

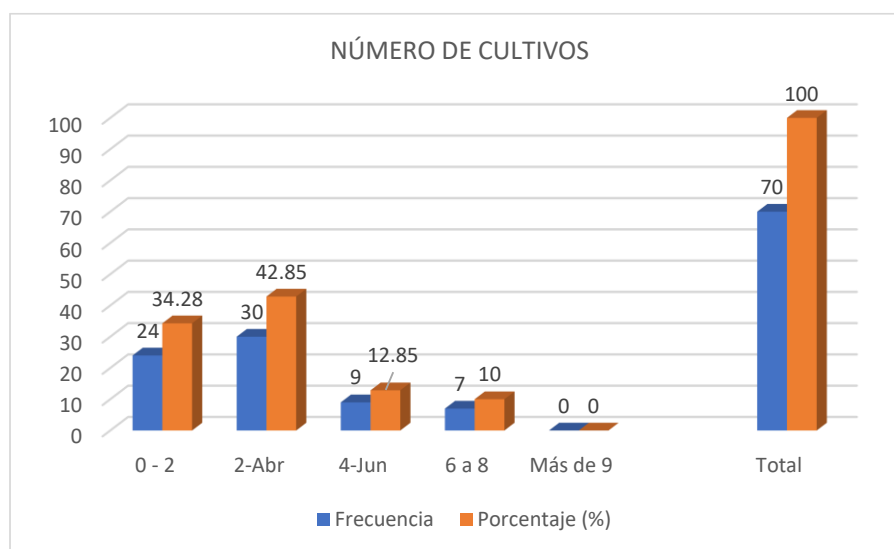


Figura 28: Número de cultivos

#### Interpretación:

El 42,85% indica de 2-4 cultivos, el 34,28% 0-2, el 12,85% 4-6, el 10,0% de 6 a 8 y el 0,0% más de nueve.

2. ¿Con qué frecuencia se dan las “plagas y enfermedades” en sus cultivos?

Tabla 34

Frecuencia de plagas y enfermedades		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy alta	6	8,57
Alta	11	15,71
Media	31	44,28
Baja	17	24,28
Muy baja	5	7,14
Total	70	100,00

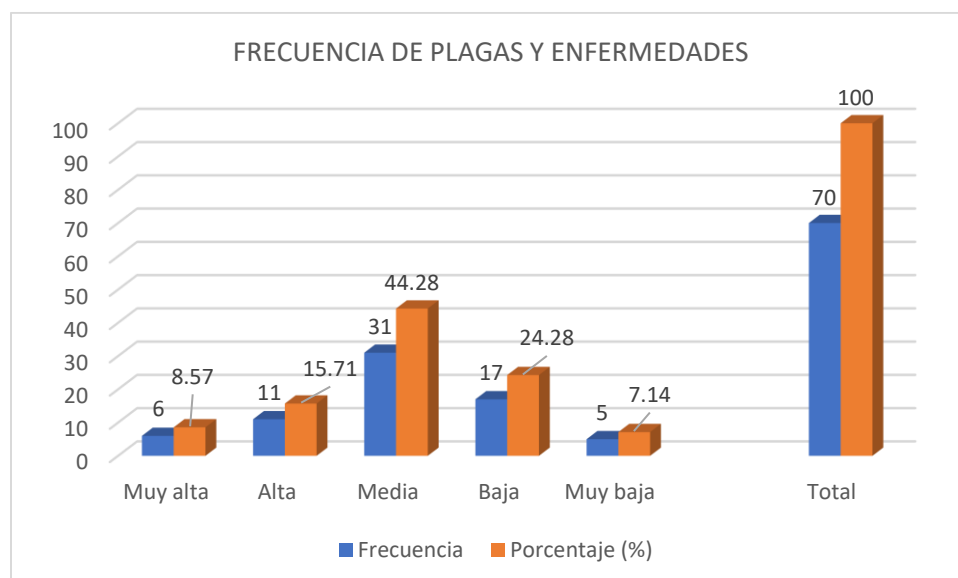


Figura 29: Frecuencia de plagas y enfermedades

**Interpretación:**

El 44,28% indica que la frecuencia es media, el 24,28% baja, el 15,71% alta, el 8,57% muy alta y el 7,14% muy baja.

3. ¿Qué porcentaje de cultivos considera se pierde por afectación de plagas y enfermedades?

Tabla 35

Porcentaje de cultivos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
100%	0	0,0
75%	13	18,57
50%	33	47,14
25%	19	27,14
0%	5	7,14
Total	70	100,00

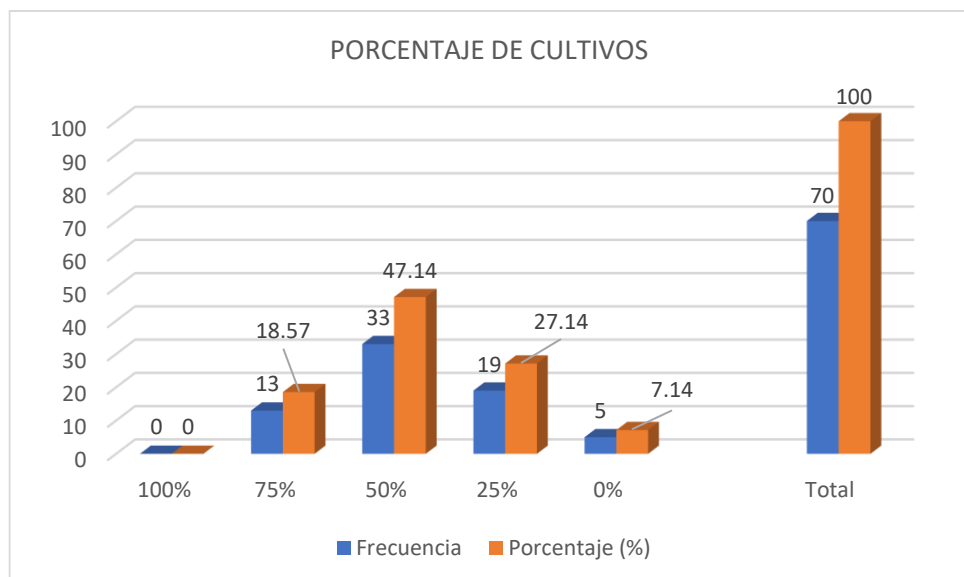


Figura 30: Porcentaje de cultivos

**Interpretación:**

El 47,14% señala el 50%, el 27,14% el 25%, el 18,57% el 75% alta, el 7,14% indica el 0% y el 0,0% responde que el 100%.

4. ¿Qué porcentaje de sus cultivos destina para la venta y su consumo?

Tabla 36

Porcentaje de cultivos para venta y consumo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
25% para venta y 75% consumo	5	7,14
50% para venta y 50% consumo	10	14,28
75% para venta y 25% consumo	18	25,71
95% para venta y 5% consumo	28	40,0
100% para venta	9	12,85
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

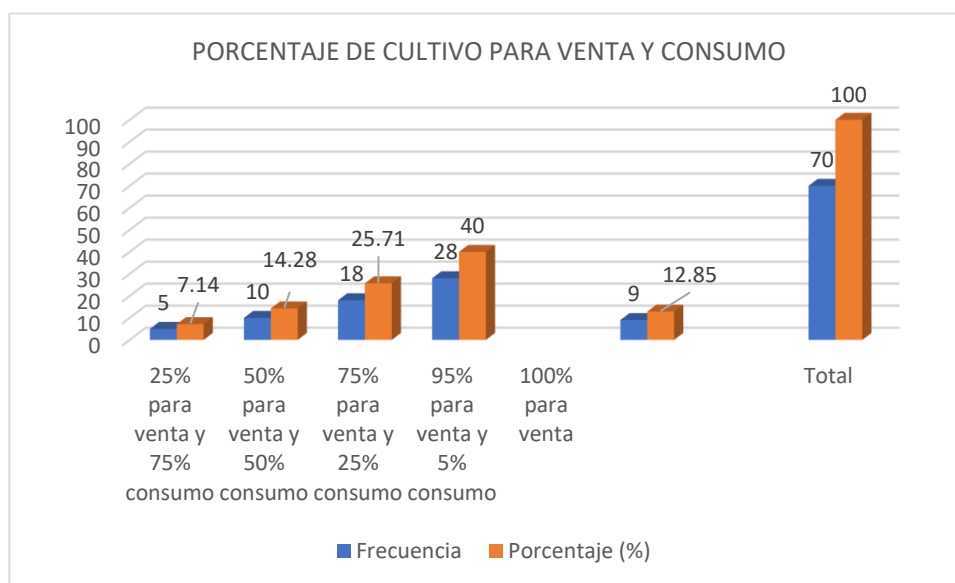


Figura 31: Porcentaje de cultivos para venta y consumo

**Interpretación:**

El 40,0% señala el 95% para venta y 5% consumo, el 25,71% 75% para venta y 25% consumo, el 14,28% realiza el 50% para venta y 50% consumo, el 12,85% responde el 100% para venta, el 7,14% destina el 25% para venta y el 75% consumo

5. ¿Qué porcentaje de insumos externo requiere?

Tabla 37

Porcentaje de insumos externos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
80 a 100	1	0,14
60 a 80	6	8,57
40 a 60	11	15,71
20 a 40	29	41,42
0 a 20	23	32,85
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

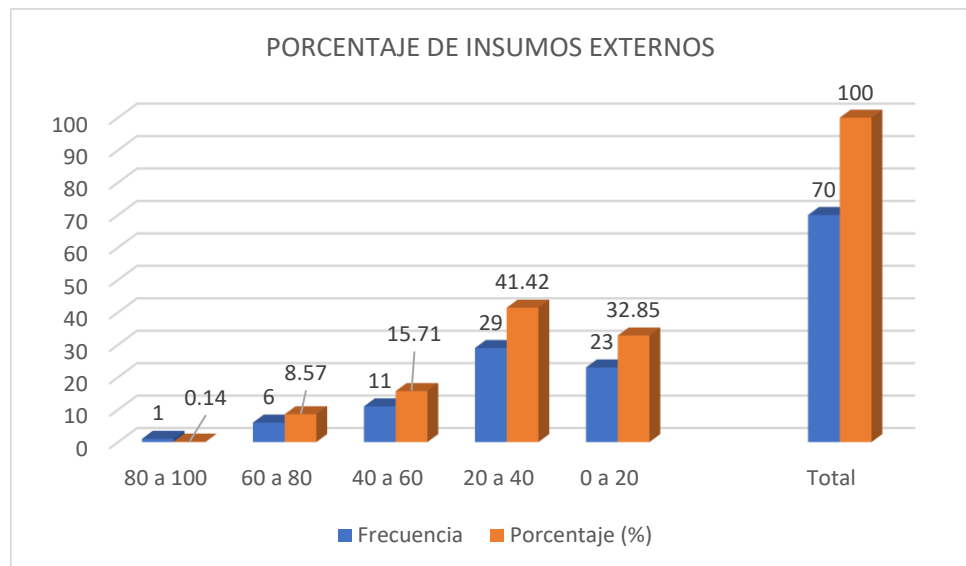


Figura 32: Porcentaje de insumos externos

**Interpretación:**

El 41,42% señala de 20 a 60, el 32,85% de 0 a 20, el 15,71% de 40 a 60, el 8,57% de 60 a 80 y el 0,14% de 80 a 100 ciento.

6. ¿Qué ingreso mensual le genera su actividad agrícola

Tabla 38

Ingresos mensuales

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
0 a 100 soles	10	14,28
100 a 200 soles	12	17,14
200 a 300 soles	27	38,57
300 a 400 soles	15	21,42
500 a más	6	8,57
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

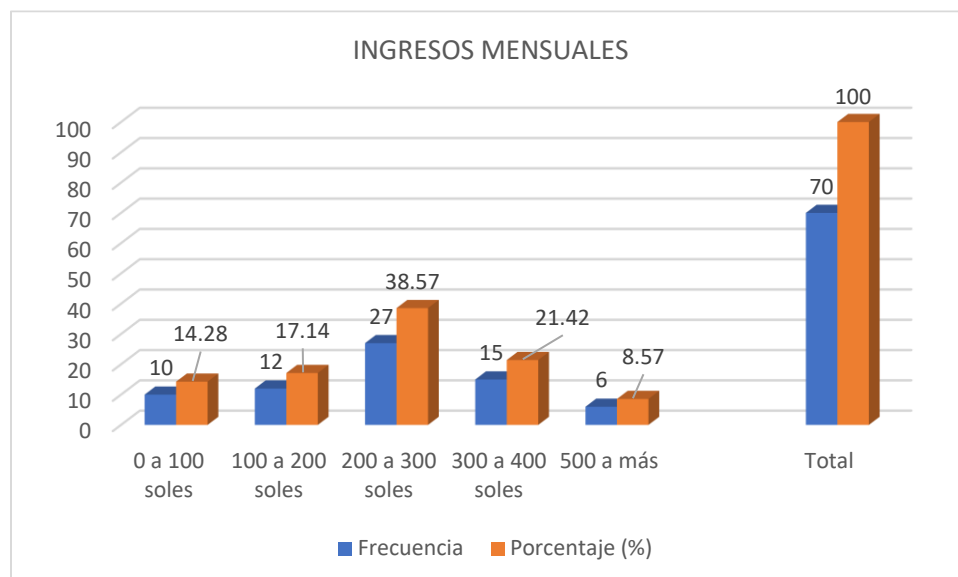


Figura 33: Ingresos mensuales

**Interpretación:**

El 38,57% señala de 200 a 300 soles, el 21,42% de 300 a 400 soles, el 17,14% de 100 a 200 soles, el 14,28% de 0 a 100 soles y el 8,57% de quinientos a más.

### 3.3.3. “Dimensión social”

1. ¿En su localidad se cuenta con un Centro de Salud?

Tabla 39

Centro de Salud		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
No	8	11,42
Mal equipado y no tiene personal especializado	27	38,57
Mal equipado y personal temporal	21	30,0
Medianamente equipado y personal temporal	11	15,71
Infraestructura adecuada y personal permanente	3	4,28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

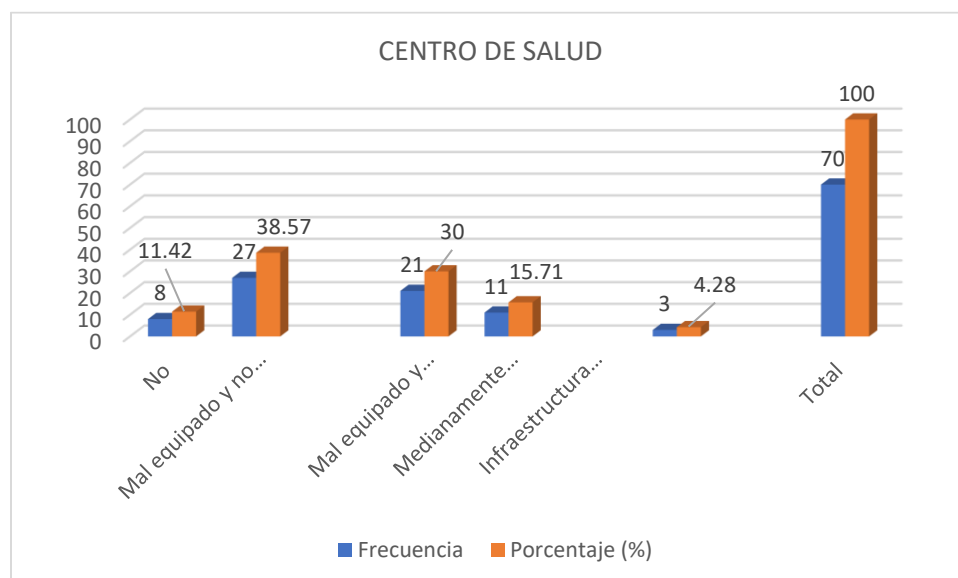


Figura 34: Centro de Salud

#### Interpretación:

El 38,57% señala que el centro de salud está mal equipado y no tiene personal especializado, el 30,0% mal equipado y personal temporal, el 15,71% medianamente equipado y personal temporal, el 11,42% no cuenta y el 4,28% infraestructura adecuada y personal permanente.

2. ¿Su vivienda, que estado presenta?

Tabla 40

Vivienda		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy mala	4	5,71
Sin terminar y piso de suelo	14	20,0
Regular, sin terminar	33	47,14
Material noble, buena	17	24,28
Material noble, muy buena	2	2,85
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

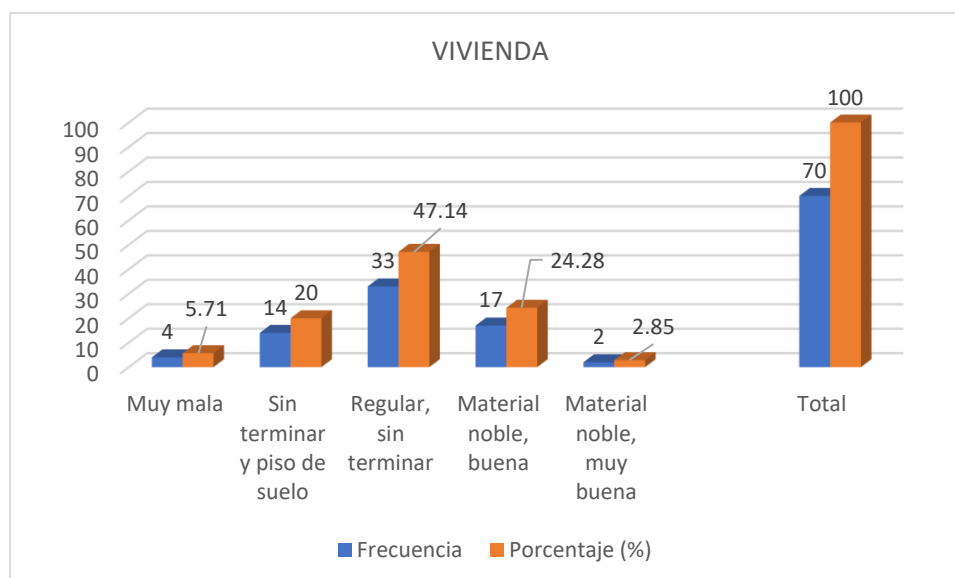


Figura 35: Vivienda

**Interpretación:**

El 47,14% señala que el estado de la vivienda es regular y sin terminar, el 24,28% material noble y buena, el 20,0% sin terminar y piso de suelo, el 5,71% muy mala y el 2,85% material noble y buena.

3. ¿Su vivienda tiene todos los servicios básicos?

Tabla 41

Vivienda-servicios básicos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sin luz y sin suministro de agua	0	0,0
Sin instalación de luz y agua de pozo	8	11,42
Instalación de luz y agua de pozo	49	70,0
Instalación de agua, luz y desagüe	10	14,28
Instalación de agua, luz, desagüe y teléfono	3	4,28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

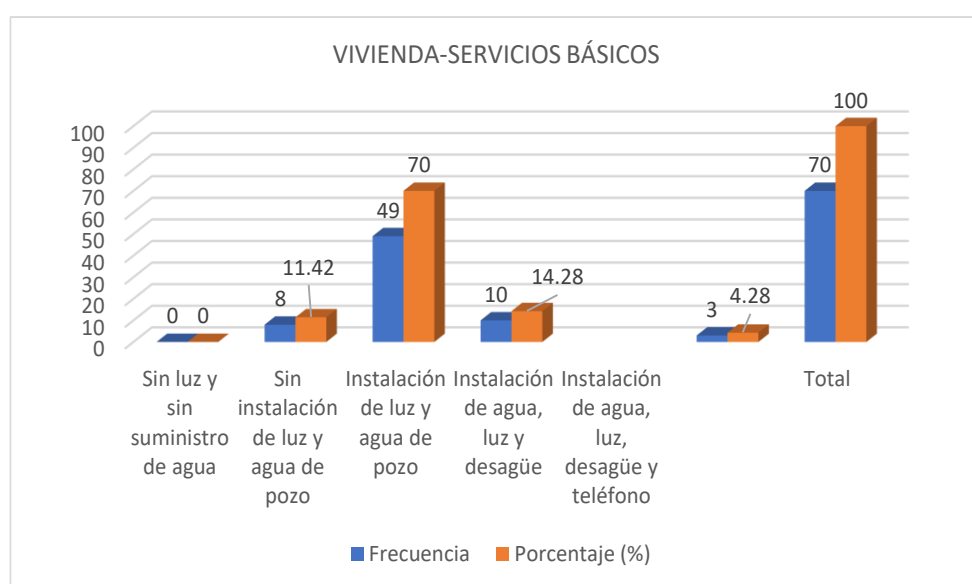


Figura 36: Vivienda-servicios básicos

**Interpretación:**

El 70,0% señala que su vivienda tiene “instalación de luz y agua de pozo”, el 14,28% “instalación de agua, luz y desagüe”, el 11,42% sin “instalación de luz y agua de pozo”, el 4,28% “instalación de agua, luz, desagüe y teléfono” y el 0,0% sin luz y suministro de agua.

4. ¿Su consumo de agua, como lo realiza?

Tabla 42

Consumo de agua		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Consumo de agua de rio	3	4,28
Consumo de agua en puquio	5	7,14
Consumo de agua de manantial	6	8,57
Consumo de agua clorada	48	68,57
Consumo de agua con tratamiento	8	11,42
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

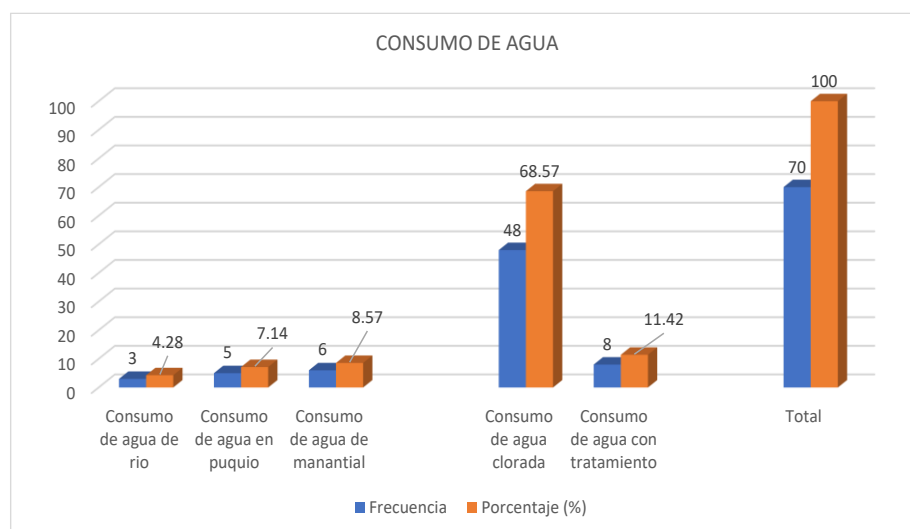


Figura 37: Consumo de agua

**Interpretación:**

El 68,57% señala que su consumo de agua es clorado, el 11,42% agua con tratamiento, el 8,57% consumo de agua de manantial, el 7,14% agua de puquio y el 4,28% de agua de rio.

5. ¿Qué familiares ayudan en las tareas agrícolas?

Tabla 43

Tarea agrícola-familiares		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sólo padre o madre	6	8,57
Padre y madre	8	11,42
Padre, madre e hijos	39	55,71
Padre, madre y otros familiares	14	20,0
Padre, madre y personal externo	3	4,28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

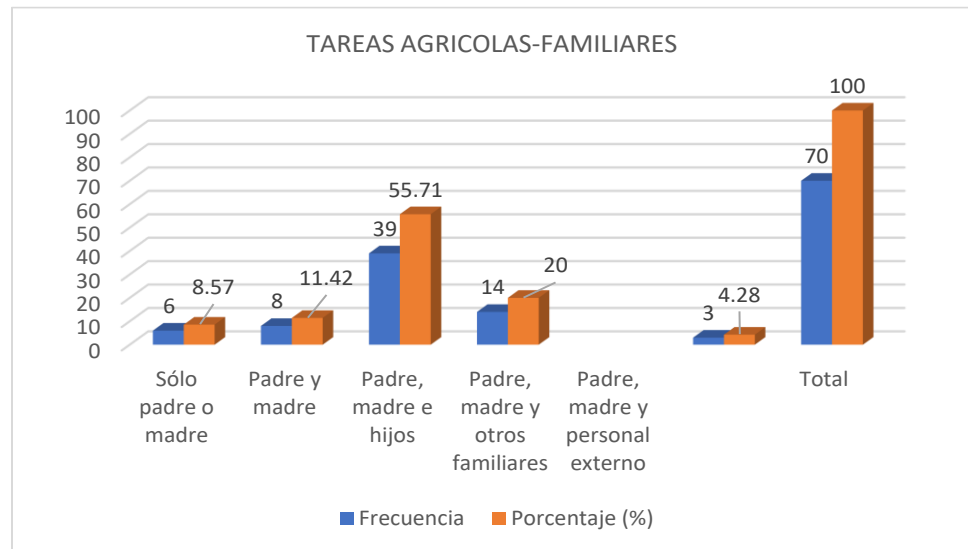


Figura 38: Actividad agrícola-familiares

**Interpretación:**

El 55,71% señala que las tareas agrícolas lo realizan su padre, madre e hijos, el 20,0% padre, madre y otros familiares, el 11,42% padre y madre, el 8,47% sólo padre o madre y el 4,28% padre, madre y personal externo.

6. ¿Está satisfecho de la actividad agrícola que realiza?

Tabla 44

Satisfacción de la actividad agrícola		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Esta desilusionado, no la haría más, espera una oportunidad para abandonar la agricultura	7	10.0
Poco satisfecho, desearía otra actividad y residir en la ciudad	23	32.85
No está del todo satisfecho, pero no sabe hacer otra actividad	14	20.0
Está contento, pero en el pasado esta mejor	16	22.85
Muy contento con la actividad que realiza	10	14.28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

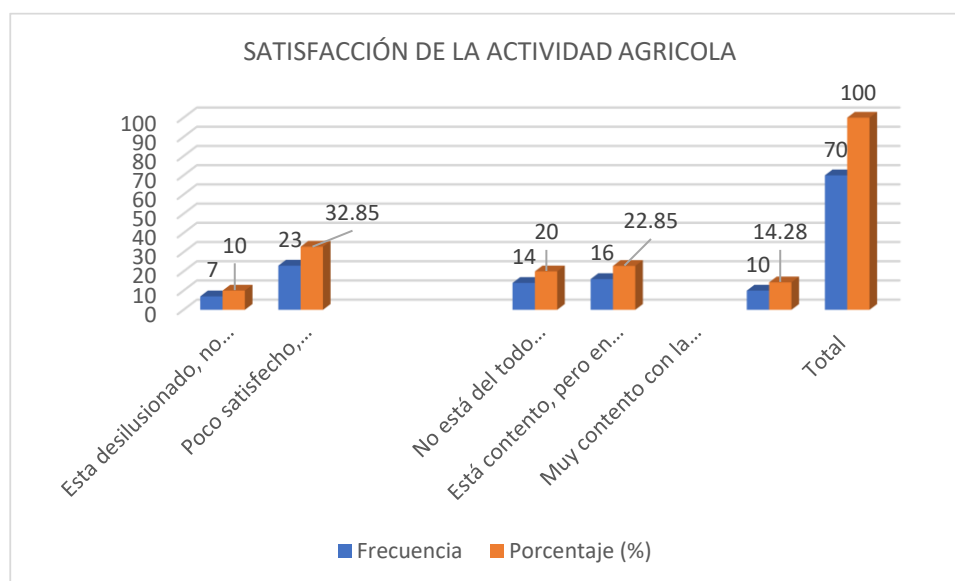


Figura 39: Satisfacción de la actividad agrícola

**Interpretación:**

El 32,85% señala que poco satisfecho, el 22,85% está contento, el 20,0% no está del todo satisfecho, el 14,28% muy contento y el 10,0% esta desilusionado.

7. ¿Cuál es su nivel de integración con otras personas de su localidad?

Tabla 45

Nivel de integración		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nula	7	10,0
Baja	10	14,28
Media	15	21,42
Alta	36	51,42
Muy alta	2	2,85
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

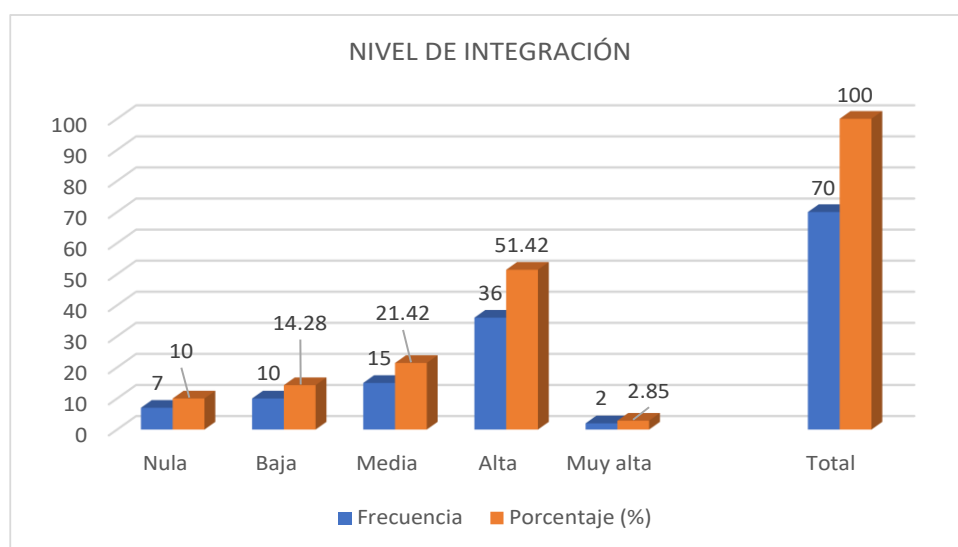


Figura 40: Nivel de integración

**Interpretación:**

El 51,42% señala que su nivel de integración es alto, el 21,42% media, el 14,28% baja, el 10,0% nula y el 2,85% muy alta.

8. ¿Ha recibido asistencia técnica de alguna institución?

Tabla 46

Asistencia técnica		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
No	37	52,85
Raras veces	15	21,42
Ocasionalmente	10	14,28
Si	6	8,57
Muy frecuentemente	2	2,85
Total	70	100,00

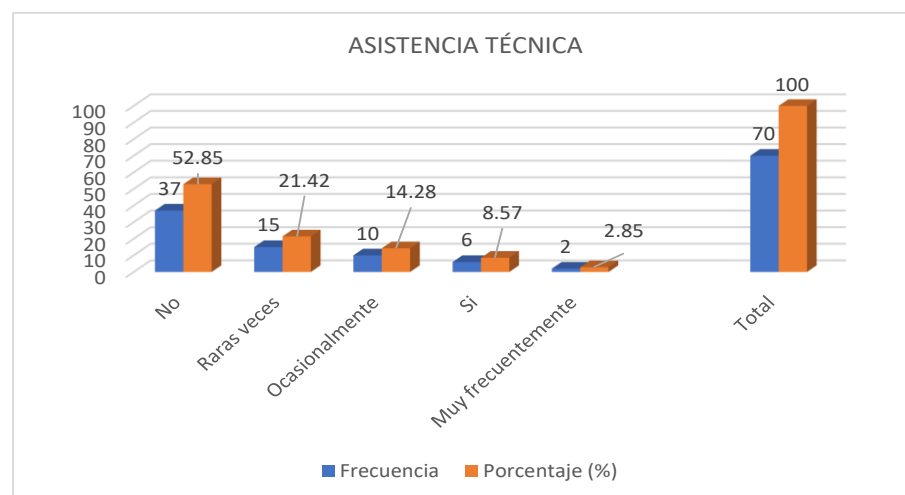


Figura 41: Asistencia técnica

**Interpretación:**

El 52,85% señala que no ha recibido asistencia técnica, el 21,42% raras veces, el 14,28% ocasionalmente, el 8,57% si ha recibido y el 2,85% muy frecuentemente.

9. ¿Cómo contribuye Ud., a mejorar el ambiente de su distrito?

Tabla 47

Mejorar el medio ambiente		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Separando los RR.SS. y no botarlos a los espacios naturales	24	34,28
Mediante la reforestación	7	10,0
Minimizando el consumo de energía	3	4,28
Uso eficiente del agua	26	37,14
Reducir el empleo de pesticidas	10	14,28
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

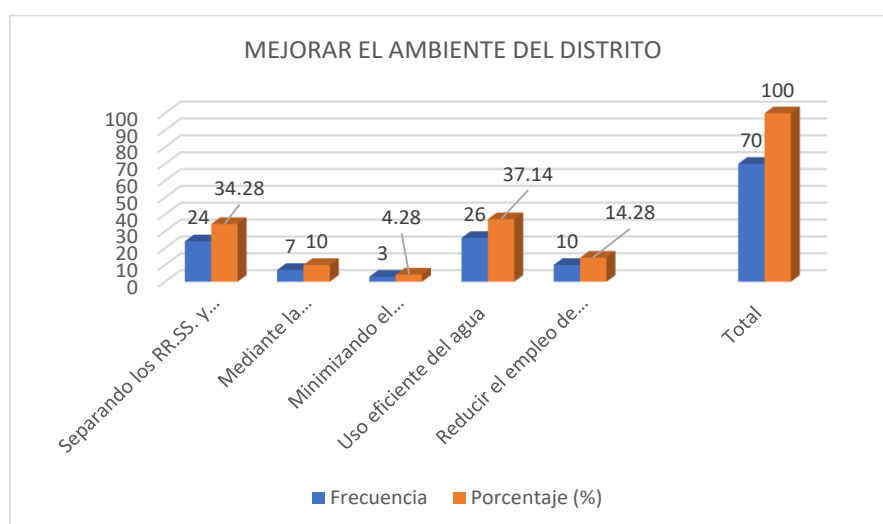


Figura 42: Mejorar el medio ambiente

**Interpretación:**

El 37,14% a través del uso eficiente del agua, el 34,28% separando los RR.SS., el 14,28% reduciendo el uso de pesticidas, el 10,0% realizando reforestación y el 4,28% minimizando el consumo de energía.

### 3.4. EVALUACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN BASE A LOS INDICADORES

#### 3.4.1. “Indicador Ambiental (IA)”

Se muestra en la Tabla 48

Tabla 48

“Indicador Ambiental (IA)”

AO	F	P	CV	E	MBT	MBE	PE	P	FA	DA	TR	INDICADOR AMBIENTAL (IA)
2a1	2a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	2a9	a10	2a11	2a12	0,95
1,56	1,98	0,96	1,47	1,11	1,42	0,78	1,51	1,56	1,63	1,14	1,19	

#### 3.4.2. “Indicador económico (IK)”

Se detalla en la Tabla 49 adjunta

Tabla 49

“Indicador Económico (IK)”

DV	IP	PPE	DPA	IE	IM	INDICADOR ECONÓMICO (IK)
2a1	a2	2a3	a4	2a5	a6	1,36
0,99	2,06	1,94	2,37	2,96	1,93	

#### 3.4.3. “Indicador social (IS)”

Se detalla en la Tabla 50 adjunta

Tabla 50

“Indicador Social (IS)”

CS	EV	SB	AP	PF	A	IS	AT	INDICADOR SOCIAL (IS)
a1	2a2	a3	a4	a5	a6	a7	2a8	1,62
1,63	1,99	2,11	3,39	1,99	1,98	2,23	0,87	

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

Donde:

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

**Reemplazando:**

$$\text{Sustentabilidad} = \frac{0,95 + 1,36 + 1,62}{3}$$

$$\text{Sustentabilidad} = 1,31$$

De la Tabla:

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

El valor de Sustentabilidad = 1,31; se califica como **“POTENCIALMENTE INSOSTENIBLE”**, para el sistema productivo del distrito de Ocucaje.

## IV. DISCUSIÓN

### 4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1.1. “Dimensión Ambiental”

- **Abonos orgánicos = AO = 1,56.** Un valor de 1.56 es relativamente bajo en la escala, indicando que el uso de abonos orgánicos es limitado. Este valor bajo puede indicar la dependencia de fertilizantes químicos, lo cual puede llevar a la degradación del suelo y afectar la salud del ecosistema. Los agricultores que participaron en la encuesta rara vez usan abonos orgánicos. Este valor sugiere que se debe promover más el uso de abonos orgánicos para mejorar la calidad del suelo, incrementar la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental negativo.
- **Fertilizantes = F = 1,98,** obtuvo un valor elevado, lo que indica que los agricultores utilizan frecuentemente este tipo de compuesto para sus cultivos. [7] De acuerdo con Silva (2010), el uso racional de este insumo resulta en un aumento de los rendimientos de los cultivos y una mejora en la calidad de las cosechas. Además, el autor señala que este enfoque ayuda a mantener la fertilidad del suelo en años posteriores, garantizando así el valor futuro del patrimonio del agricultor.
- **Fuentes de agua= FA = 1,63,** indica un rendimiento que no es óptimo y sugiere la necesidad de realizar ajustes o mejoras en las prácticas actuales para alcanzar una mayor sostenibilidad ambiental. En un contexto agrícola, este valor podría indicar que las prácticas actuales tienen un impacto ambiental negativo moderado y que se requiere implementar mejores prácticas de gestión para mejorar la sostenibilidad y reducir el impacto negativo.
- **Plaguicidas (P) = 1,56** =Este valor es relativamente bajo en la escala, indicando un uso moderado de plaguicidas que no es excesivo pero tampoco mínimo. Esto indica que, aunque los plaguicidas se utilizan, el impacto ambiental y en la salud humana es moderado. Puede haber algunas preocupaciones ambientales, pero no son críticas. Un uso moderado de plaguicidas (1,56) puede indicar que los

agricultores están utilizando plaguicidas de manera controlada y posiblemente complementando con otras prácticas de manejo integrado de plagas, por lo que es necesario estar monitoreando y optimizando las prácticas de uso de plaguicidas.

- **Erosión (E) = 1,11**= Es un valor bajo en la escala, indicando que la erosión del suelo es relativamente leve en el área evaluada. Esto sugiere que el suelo no está experimentando una erosión severa y que las prácticas actuales de manejo del suelo pueden estar contribuyendo a mantener la estabilidad del suelo. Por lo tanto, mantener un nivel bajo de erosión es esencial para la sostenibilidad a largo plazo de la producción agrícola y para evitar la degradación del suelo, la cual puede llevar a una reducción de la fertilidad del suelo y la capacidad de retención de agua.

#### 4.1.2. “Dimensión Económica”

- **Destino de Producción agrícola = 2,37** = Es aproximadamente en el medio de la escala, indicando un destino de la producción agrícola que tiene un impacto económico-ambiental moderado con oportunidades significativas para mejoras en sostenibilidad y optimización de mercados. Asimismo, este valor sugiere que la producción agrícola está destinada a mercados que proporcionan un beneficio económico razonable, pero no necesariamente óptimo. Es posible que la producción no esté alcanzando su máximo potencial económico.
- **Insumos externos = IE = 2,96**, este valor sugiere una dependencia moderada a alta en insumos externos, es decir, indica que el sistema productivo agrícola depende en una medida significativa de insumos que no se producen localmente, lo cual puede afectar la rentabilidad debido a los costos asociados a la compra y transporte de estos insumos. Una alta dependencia de insumos externos puede afectar negativamente la sostenibilidad del sistema agrícola, haciéndolo vulnerable a fluctuaciones en el mercado de insumos, cambios en los precios y disponibilidad de estos productos.
- **Pérdidas económicas = PPE = 1,94**, indica que el sistema productivo agrícola enfrenta pérdidas económicas moderadas. Es decir, que aunque existen pérdidas económicas, no son extremadamente altas. Sin embargo, las pérdidas todavía tienen un impacto significativo en la rentabilidad y sostenibilidad del sistema

agrícola. Las pérdidas económicas moderadas pueden afectar la sostenibilidad del sistema agrícola, aunque no de manera crítica. Es importante identificar las causas de estas pérdidas y desarrollar estrategias para mitigarlas.

- **Ingreso mensual = IM = 1,93**, indica que el ingreso mensual generado por el sistema productivo agrícola es bajo a moderado. Es decir, que los ingresos mensuales actuales pueden no ser suficientes para garantizar la sostenibilidad económica a largo plazo del sistema agrícola y pueden afectar negativamente la calidad de vida de los agricultores y sus familias, limitando su capacidad para invertir en mejoras agrícolas, educación, salud y otros aspectos esenciales.

#### 4.1.3. “Dimensión Social”

- **Estado de vivienda = EV = 1,99**, señala que las condiciones de las viviendas en la comunidad agrícola son deficientes a moderadas. Estas condiciones de vivienda deficientes pueden tener un impacto negativo en la calidad de vida de los habitantes, afectando su salud, bienestar y seguridad. Asimismo, este valor puede reflejar problemas como estructuras deterioradas, falta de servicios básicos (agua potable, saneamiento, electricidad), y falta de espacio adecuado. Esto resalta la necesidad de intervenir para mejorar la calidad de vida de los residentes mediante programas de mejoramiento de vivienda, acceso a servicios básicos, y apoyo financiero.
- **Participación familiar = PF = 1,99**, indica una participación baja a moderada de los miembros de la familia en actividades comunitarias y de toma de decisiones relacionadas con la agricultura, prácticas agrícolas. Mejorar la participación es crucial para asegurar que las decisiones y acciones sean representativas de las necesidades y perspectivas de todos los miembros de la comunidad, promoviendo un desarrollo más inclusivo y efectivo.
- **Agua potable = AP = 3,39**, determina que el acceso a agua potable en la comunidad es moderado a bueno. Esto indica que la mayoría de los residentes tienen acceso a agua potable, pero puede haber algunas áreas para mejorar. Es decir, este indicador sugiere que el acceso a agua potable en la comunidad es moderado a bueno, con una infraestructura y calidad generalmente aceptables, pero con margen para mejorar. Asegurar un suministro confiable y seguro es

fundamental para el bienestar de la comunidad y para prevenir problemas de salud relacionados con el agua.

- **Integración social = IS = 2,23**, que el nivel de integración social en la comunidad es relativamente bajo. Esto sugiere que hay limitadas oportunidades para la participación activa y la cohesión social entre los miembros de la comunidad. La baja integración social puede reflejar problemas en la participación comunitaria, como barreras culturales, económicas o sociales que impiden que los individuos se involucren plenamente en actividades comunitarias.

## V. CONCLUSIONES

1. El método “SARANDÓN y FLORES” enfatiza la necesidad de una evaluación integral y multidimensional de la sostenibilidad, considerando los aspectos ecológicos, económicos y socioculturales del sistema productivo. Es decir, busca proporcionar una evaluación integral y práctica de la sostenibilidad en sistemas productivos, considerando las múltiples dimensiones que impactan la viabilidad a largo plazo de las actividades agrícolas.
2. El valor del “Indicador Ambiental (IA)” = 0,95, indica que el sistema o el componente ambiental está por **debajo del nivel óptimo** o de las normativas estándar requeridas. Este valor sugiere que hay áreas significativas de preocupación que deben abordarse, asimismo, refleja una cantidad significativa de impacto ambiental, una eficiencia deficiente en la gestión de recursos o problemas en el cumplimiento de prácticas ambientales sostenibles.
3. El valor del “Indicador Económico (IK)” = 1,36, señala que el aspecto económico está en una condición **aceptable** pero **por debajo del nivel óptimo** o ideal. Aunque no es extremadamente bajo, indica que el aspecto económico podría no estar funcionando al máximo de su capacidad. Es decir, que los costos están por encima del nivel ideal, lo que podría requerir buscar alternativas más económicas o mejorar la eficiencia en la adquisición de insumos, mejorar la gestión de recursos y minimizar los residuos.
4. El valor del “Indicador Social (IS)” = 1,62, señala que el aspecto social evaluado está en una condición **satisfactoria pero no óptima**. Esto puede implicar que se están logrando algunos objetivos sociales, pero aún hay margen para mejoras significativas. Asimismo, puede reflejar un impacto social moderado, lo que significa que aunque hay una base aceptable, la condición social general podría beneficiarse de mejoras adicionales para alcanzar un impacto más positivo o eficiente.
5. El valor de Sustentabilidad = 1,31 se califica como **“POTENCIALMENTE INSOSTENIBLE”**, generalmente indica un estado que podría considerarse **bajo a moderado** en términos de sostenibilidad. Es decir, que el sistema enfrenta desafíos significativos en términos de prácticas sostenibles, y que hay áreas importantes que requieren mejoras para alcanzar un mayor nivel de sustentabilidad. Puede haber deficiencias en la gestión de recursos, en la implementación de prácticas ambientales responsables, o en la integración de aspectos económicos, sociales y ambientales.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Para el **“Indicador Ambiental (IA)”**, se debe implementar técnicas de conservación como el uso de terrazas, siembra en contorno, y cubiertas vegetales para reducir la erosión del suelo. Asimismo, se debe realizar la practica la rotación de cultivos para mantener la estructura del suelo y mejorar su salud general. Adoptar “sistemas de riego eficientes” como el “riego por goteo o aspersión” para reducir las pérdidas de agua y mejorar la gestión del recurso hídrico. Todas estas estrategias permiten minimizar el “impacto ambiental de los sistemas productivos agrícolas”, contribuyendo a una mayor sostenibilidad y salud ecológica del entorno agrícola.
2. Para el **“Indicador Económico (IK)”**, se debe Implementa prácticas para maximizar la eficiencia en el uso de fertilizantes, plaguicidas y otros insumos. La aplicación precisa y el uso de tecnologías de precisión pueden ayudar a reducir el desperdicio. Asimismo, ejecutar tecnologías agrícolas avanzadas, como sistemas de riego eficientes, maquinaria moderna y técnicas de cultivo mejoradas, que pueden incrementar la producción, reducir costos y capacitar a los agricultores sobre prácticas de cultivo eficientes, manejo integrado de plagas y técnicas de optimización de recursos.
3. Para el **“Indicador Social (IS)”**, se debe realizar mejoras en la infraestructura de viviendas, asegurando acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad y saneamiento. La municipalidad del distrito debe implementar programas de apoyo para la construcción o mejora de viviendas, asegurando que las condiciones habitacionales sean adecuadas y seguras, asimismo el acceso al agua potable, sistemas de saneamiento y a servicios de salud y educación.
4. **Para el “Nivel de Sustentabilidad”**, se recomienda implementar prácticas como la labranza mínima, la cobertura del suelo y la rotación de cultivos para mejorar la salud del suelo y reducir la erosión, mejorando la resiliencia del sistema agrícola, asimismo se debe optimizar el uso del agua y los nutrientes mediante técnicas como el “riego por goteo” y la aplicación precisa de fertilizantes.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. E. Saavedra Vidal, “METODOLOGÍAS PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD AGROECOLÓGICA, EN VIÑEDOS ORGÁNICOS.,” Universidad De Chile, 2015.
- [2] K. Montiel and M. Ibrahim, “Manejo integrado de suelos para una agricultura resiliente al cambio climático,” *Inst. Interam. Coop. para la Agric.*, p. 29, 2016.
- [3] S. L. Velázquez Valdivia, S. V. López Valdivia, and M. J. Delgadillo Sosa, “Efecto de la agricultura de conservación y convencional en la captura de carbono , en los municipios de Yalaguina y Estelí, en el año 2019,” Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Managua, 2020.
- [4] R. Abi-Saab-Arrieche, “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO, EN EL SISTEMA PRODUCTIVO ORGÁNICO LA ESTANCIA, MADRID, CUNDINAMARCA, 2012. Utilizando indicadores de Calidad de Suelos.,” Pontificia Universidad Javeriana, 2012.
- [5] J. Fajardo Zaruma, “IMPACTO CAUSADO EN LA FERTILIDAD DEL SUELO POR APLICACIÓN DE PRÁCTICAS AGRICOLAS EN LOS TERRENOS DE LA COOPERATIVA JESUS OBRERO EN EL CANTON CAÑAR. AÑO 2010,” Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2010.
- [6] S. L. Ríos Gómez, “Prácticas de uso de agroquímicos y disposición de recipientes en sistemas de producción agrícola: caracterización de hábitos y estimación de factores explicativos en Aquitania Boyacá,” Pontificia Universidad Javeriana, 2019.
- [7] W. S. Meniz Ventocilla, “Evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito La Unión, Tarma, Junín,” Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2021.
- [8] E. P. Auquilla Ocampo, “Análisis de las prácticas agrícolas sostenibles y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados. Caso estudio ‘Tiku,’” Universidad Nacional de Loja, 2024.
- [9] N. Gómez-Calderón, K. Villagra-Mendoza, and M. Solórzano-Quintana, “La labranza mecanizada y su impacto en la conservación del suelo (revisión literaria),” *Rev. Tecnol. en Marcha*, vol. 31, no. 1, p. 170, 2018.
- [10] A. Rojas Avellaneda, “IMPACTO ECONÓMICO DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO POR EL CULTIVO DE CAÑA EN LAMBAYEQUE Y FERREÑAFE,”

- Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2018.
- [11] L. Chipana Sosa and M. I. Llacta Conislla, “BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LOS ACTORES DE DESARROLLO AGRARIO DEL DISTRITO DE ACOBAMBA - HUANCVELICA,” Universidad Nacional De Huancavelica, 2019.
- [12] M. del R. Hernández Puma, “ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES Y LA PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO DE ZONA AGRÍCOLA A ZONA URBANA EN EL DESARROLLO URBANO E INMOBILIARIO DEL DISTRITO DE ICA, PERÚ: EL CASO DE LA HACIENDA SAN JOSÉ, PERIODO 2003 AL 2017,” Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2018.
- [13] J. O. Hernández Ramos, “Determinación de propiedades de suelos agrícolas a partir de mediciones eléctricas realizadas en campo y en laboratorio,” Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., 2019.
- [14] J. E. Rímac Vega, ““El uso de insecticidas y la exposición al riesgo de la salud humana y medio ambiente en los productores hortícolas de la localidad de Colpa Baja, Huánuco – 2017,”” Universidad De Huánuco, 2017.
- [15] C. D. Franco Crespo, “PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA AGRICULTURA EN PEQUEÑA ESCALA Y SU RELACIÓN CON EL MANEJO DEL RECURSO SUELO,” Facultad Latinoamericana De Ciencias Sociales, 2012.
- [16] V. R. Osorio Yupanqui, ““EL AGUA Y LA SUPERFICIE INSTALADA CON CULTIVO EN EL VALLE DE LA PROVINCIA DE ICA-PERÚ, EN EL PERIODO 2011 – 201,”” Universidad Nacional “San Luis Gonzaga,” 2020.
- [17] C. A. Torres Gutiérrez, “Consecuencias de las desigualdades socioecológicas del boom agroexportador y los recursos agrícolas en el valle de Ica: Una mirada desde las percepciones de los pequeños agricultores de Pachacutec,” Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2023.
- [18] M. J. Carrillo Barranco and A. C. Jiménez Guzmán, “Evaluación ambientales por el uso y manejo de productos agroquímicos,” Universidad De La Costa, 2020.
- [19] K. V. Carhuaricra Espinoza, “Propuesta de mitigación de impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas en el cultivo de granadilla y rocoto en la cuenca San Alberto, Distrito de Oxapampa-Pasco,” Universidad Nacional Agraria De La Selva, 2022.
- [20] [https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito\\_de\\_Ocucaje](https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Ocucaje), “Distrito de Ocucaje-Wikipedia, la enciclopedia libre.” .