



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE AGRONOMÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS  
PRODUCTORES DE TUNA (*Opuntia ficus-indica*) EN EL SECTOR DE SALCEDO -  
COTOPAXI 2023”**

---

**Autora:**

Loya Ñacato Leydi Geovanna

**Tutor:**

Torres Miño Carlos Javier.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Leydi Geovanna Loya Ñacato, con cédula de ciudadanía No. 1726707928, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Caracterización y análisis de la sustentabilidad de los productores de Tuna (*Opuntia ficus-indica*) en el sector de Salcedo - Cotopaxi 2023”, siendo el Ingeniero PhD. Carlos Javier Torres Miño, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Leydi Geovanna Loya Ñacato  
Estudiante  
C.C. 1726707928

Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.  
Docente Tutor  
C.C. 0502329238

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LOYA ÑACATO LEYDI GEOVANNA**, identificada con cédula de ciudadanía **1726707928** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Caracterización y análisis de la sustentabilidad de los productores de Tuna (*Opuntia ficus-indica*) en el sector de Salcedo - Cotopaxi 2023”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: marzo 2019 - agosto 2019

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 noviembre del 2022

Tutor: Ingeniero Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

Tema: “Caracterización y análisis de la sustentabilidad de los productores de Tuna (*Opuntia ficus-indica*) en el sector de Salcedo - Cotopaxi 2023”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comuniquen, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días del mes de febrero del 2023.

Leydi Geovanna Loya Ñacato

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE TUNA (*Opuntia ficus-indica*) EN EL SECTOR DE SALCEDO - COTOPAXI 2023”**, de Loya Ñacato Leydi Geovanna, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0502329238

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Loya Ñacato Leydi Geovanna, con el título del Proyecto de Investigación: “CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE TUNA (*Opuntia ficus-indica*) EN EL SECTOR DE SALCEDO - COTOPAXI 2023”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

Astr. Marcela Janine Morillo Acosta, M.Sc.

CC: 1719994392

Lector 2

Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa, PhD.

CC: 0604147900

Lector 3

Ing. Agr. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

CC: 0501883920

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento es a Dios que me ha concedido la vida, salud para culminar este trabajo, a mi madre y mi padre por estar siempre pendiente de mí velando por mi bienestar y seguridad por todo su apoyo y sacrificio que ha hecho durante todos estos años. A mis hermanos y mi hermana a mi tía y primos, primas por sus palabras de apoyo en cada momento. A la Universidad Técnica de Cotopaxi la que me brindado la oportunidad de formarme como profesional en especial a mis profesores, compañeros y amigos por sus consejos y formar parte de esta trayectoria. Al PhD. Carlos Torres Miño tutor del proyecto, por su paciencia, guía, y colaboración para poder terminar el presente trabajo. Las palabras quedan cortas para poder expresar mi agradecimiento hacia cada uno de usted por el apoyo en los momentos difíciles, esperando siempre contar su apoyo.

Leydi Geovanna Loya Ñacato

## **DEDICATORIA**

Esta investigación se la dedico a mis padres Oscar Loya y Aida Ñacato, gracias por el sacrificio que han hecho por mí y brindándome todos su apoyo moral y entusiasmos que me brindaron para seguir adelante en mi propósito de convertirme en una profesional.

A todos mis tíos y tías, mis primos y primas que me han sabido aconsejar y brindarme el apoyo en esta etapa para poder cumplir la meta de llegar a ser una buena profesional

De igual manera a mis hermanos Jonathan, Joel, Stalin y Gabriela que siempre me brindaron un apoyo incondicional y nunca me dejaron sola.

A mi amado y querido hijo Ian Sánchez por ser mi pilar y mi fortaleza, esperando que un día pueda leer esto y se sienta orgulloso de su madre, y por ultimo a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Carrera de Ingeniería Agronómica la cual me abrió sus puertas para formarme dentro de sus aulas y llegar a ser una profesional con valores éticos.

Leydi Geovanna Loya Ñacato



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**Título:** “Caracterización y análisis de la sustentabilidad de los productores de Tuna (*Opuntia ficus-indica*) en el sector de Salcedo - Cotopaxi 2023”

**Autora:** Leydi Geovanna Loya Ñacato

**RESUMEN**

La presente investigación se realizó en el barrio La Argentina de la parroquia San Miguel del cantón Salcedo, el objetivo que se planteó es “Caracterizar y analizar la sustentabilidad de los productores de Tuna (*Opuntia ficus-indica*). Se aplicó la metodología propuesta por Santiago Sarandón y adaptada para el cultivo de tuna por Aguaiza, 2021, dicha metodología contempla variables e indicadores que son evaluados para determinar la sustentabilidad de un cultivo, así mismo, se pudo caracterizar las UPAs (Unidades de producción agropecuaria). Para caracterizar a las UPAs se aplicó una encuesta que contenían 43 preguntas, por otro lado se determinar los niveles de sustentabilidad se aplicó un cuestionario de 43 preguntas, dicho instrumento evalúa diferentes indicadores como son: Económicos, Ambientales y Socio-culturales, los instrumentos se aplicaron a todos los productores de tuna de la zona que fueron diez, los resultados que se obtuvieron se ponderaron de acuerdo a su importancia, para el indicador Económico (IK) el valor fue de 1,80, mientras que, para el indicador Ambiental (IE) fue de 1,47 y por último, para el indicador Socio - Cultural (ISC) el valor fue de 1,7, aplicando la fórmula descrita en la metodología para calcular el índice total de sustentabilidad el resultado fue de 1,68, siendo no sustentable debido a que este valor se encuentra en nivel de muy crítico del análisis de las dimensiones se pudo determinar 11 puntos críticos que son necesario tomar en cuenta para crear estrategias a corto, mediano y largo plazo que permita mejorar el índice de sustentabilidad.

**Palabras claves:** Sustentabilidad, caracterización, productores, indicadores

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: "CHARACTERIZATION AND ANALYSIS OF THE SUSTAINABILITY OF Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica*) PRODUCERS IN SALCEDO SECTOR - COTOPAXI 2023."**

AUTHOR: Loya Ñacato Leydi Geovanna

**ABSTRACT**

The present investigation was carried out in the La Argentina neighborhood of the San Miguel parish of the Salcedo canton, the objective that was raised is to "Characterize and analyze the sustainability of the producers of Tuna (*Opuntia ficus-indica*). The methodology proposed by Santiago Sarandón and adapted for the cultivation of tuna by Aguaiza, 2021, was applied. This methodology contemplates variables and indicators that are evaluated to determine the sustainability of a crop, likewise, it was possible to characterize the UPAs (Agricultural Production Units ). To characterize the UPAs, a survey containing 43 questions was applied, on the other hand, to determine the levels of sustainability, a questionnaire of 43 questions was applied, said instrument evaluates different indicators such as: Economic, Environmental and Socio-cultural, the instruments are applied to all ten tuna producers in the area, the results obtained were weighted according to their importance, for the Economic indicator (IK) the value was 1.80, while for the Environmental indicator ( IE) was 1.47 and finally, for the Socio-Cultural indicator (ISC) the value was 1.7, applying the formula described in the methodology to calculate the total sustainability index, the result was 1.68, Being unsustainable because this value is at a very critical level of the analysis of the dimensions, it was possible to determine 11 critical points that need to be taken into account to create strategies in the short, medium and long term. bond that allows better the sustainability index.

**Keywords:** Sustainability, Characterization, Producers, Indicators

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	3
4.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS.....	3
4.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS .....	3
5.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
6.1 OBJETIVO GENERAL .....	4
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
7. ACTIVIDADES DE SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
8.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	6
8.1 GENERALIDADES .....	6

8.2 IMPORTANCIA Y USOS DE LA TUNA .....	6
8.3 VALOR NUTRITIVO DE LA TUNA.....	6
8.3 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA TUNA EN EL ECUADOR .....	7
8.4 ZONA REPRESENTATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA TUNA EN ECUADOR.....	7
8.5 PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN EL CULTIVO DE TUNA. ....	8
8.6 SUSTENTABILIDAD .....	9
8.7 DESARROLLO SUSTENTABLE.....	10
8.9 CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE .....	11
8.10 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD .....	12
8.11 INTERSECCIÓN DE LOS CONCEPTOS QUE DEFINEN EL DESARROLLO DE SUSTENTABILIDAD O SUSTENTABLE .....	12
8.12 INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD .....	13
8.13 CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES.....	14
9.DIMENSIONES QUE MIDEN LA SUSTENTABILIDAD.....	16
9.1 DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	16
9.2 DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	16
9.3 DIMENSIÓN SOCIAL .....	16
9.4 BASES METODOLÓGICAS DE EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD .....	17
9.5 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE SUSTENTABILIDAD .....	18
10. CARACTERIZACIÓN .....	18
10.1 CARACTERIZACIÓN Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	19
11.PREGUNTA CIENTÍFICA.....	19
12.METODOLOGÍA.....	20
12.1 MODALIDAD O ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
12.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	20
12.3    TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	21

12.4 CENSO .....	21
13 POBLACIÓN.....	21
13.1 CUESTIONARIOS .....	21
13.2.1 ENCUESTA .....	21
UBICACIÓN .....	22
13.2.2 Ubicación geográfica.....	22
13.2.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS.....	23
14. MÉTODO DE EVALUACIÓN .....	24
14.1 EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN .....	24
14.2 EVALUACIÓN DE INDICADORES MEDIANTE TABLAS DE PONDERACIÓN.....	24
14.3 DESCRIPCIÓN DE LA PONDERACIÓN .....	25
15.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
15.1 Análisis e interpretación de indicadores establecidos en la encuesta a productores de tuna. 27	
16. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL AGRICULTOR.....	27
13.- Actividad a la que se dedica la Familia.....	35
14.- ¿Ha recibido Capacitación por alguna entidad?.....	35
17. CARACTERÍSTICAS SOCIO – ECONOMICÁS DE LA UNIDA DE PRODUCCIÓN ...	36
15.- ¿Tiene título de propiedad del predio?.....	36
Interpretación: El 70% de las personas tiene el título de propiedad en regla, mientras que un 30% no tiene el título de propiedad ya que los terrenos son adquiridos por distas formas entre ella la herencia. ....	36
16.- ¿De qué forma es la tenencia de Tierra? .....	36
18.- ¿Cuántas personas trabajan en su predio? (incluido usted).....	38
20.- ¿El rendimiento de su cultivo de tuna es?.....	39
21.-¿Para producir tuna usted usa ? .....	39
22.- Donde venden las tunas que obtiene en su Unida de Producción .....	40

23.- La calidad de la tuna se define por .....	40
24.- ¿Utiliza mano de obre contratada para producir la tuna?.....	41
25.- Número de jornaleros que trabajan (incluido usted) .....	41
26.- ¿Cuál es el costo de un jornal? .....	42
27.- Tendencia de la tierra .....	43
28.- Como se siente con la actividad que realiza.....	43
17.FACTORES AMBIENTALES DEL PREDIO .....	44
29.- ¿Cuentan con agua de riego permanente para su cultivo? .....	44
30.- Cuál es la forma de abastecimiento del agua .....	45
31.- Que tipo de agricultura posee? .....	45
32.- ¿Usa abono químico para la fertilización? .....	46
33.- ¿Controla su cultivo solo con productos químicos?.....	47
34.-¿Realiza quema de rastrojo de maleza?.....	47
35.- ¿Realiza aplicación de materia orgánica? .....	48
36.- ¿Realiza rotación de cultivos?.....	48
37.- ¿Cada qué tiempo rota los cultivos?.....	49
38.- ¿Utiliza extractos o repelentes caseros para combatir las plagas? .....	50
39.- ¿Realiza controles biológicos en sus cultivos? .....	50
40.- ¿Cuál es el mayor problema que tiene en relación a su cultivo?.....	51
41.- ¿Existen pendientes que pueden provocar la erosión en su predio? .....	51
42.- ¿Realizan obras de conservación de suelo como Terrazas, Zanjas de Desviaciones, ¿Canterones etc.? .....	52
18. RESULTADOS DE LOS INDICADORES Y SUB INDICADORES: INDICADOR ECONÓMICO (IK) .....	53
19. RESULTADOS DE LOS INDICADORES Y SUB INDICADORES: INDICADOR AMBIENTAL (IE) .....	55
Tabla 9. Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Ambiental .....	55

20. RESULTADOS DE LOS INDICADORES Y SUB INDICADORES DE ESTUDIO: INDICADOR SOCIAL (ISC) .....	60
21. CÁLCULOS Y RESULTADOS DE LA SUSTENTABILIDAD DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE TUNA DEL BARRIO LA ARGENTINA, SALCEDO. ....	65
22. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	67
22.1 CONCLUSIONES .....	67
22.2 RECOMENDACIONES .....	68
23. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
Bibliografía.....	69
24. ANEXOS .....	74

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades por objetivos .....	4
Tabla 2. Factores de dimensiones en un estudio socio-económico .....	23
Tabla 3. Fórmulas de las 3 dimensiones analizadas .....	25
Tabla 4. Niveles de sustentabilidad .....	26
Tabla 5. Valoración de la sustentabilidad general (ISGen).....	26
Tabla 7. Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Económico .....	53
Tabla 10. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Ecológica o Ambiental (IIE) .....	59
Tabla 11. Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Social (ISC) .....	60
Tabla 12. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Social (ISC).....	64
Tabla 13. Matriz de fórmulas y ponderación del valor de los indicadores para la zona de estudio .....	65
Tabla 14. Determinación de la sustentabilidad de los productores de tuna de la parroquia La Argentina .....	65

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación geográfica del área de investigación .....	22
Gráfico 3. Sexo del responsable de la unidad de producción .....	27
Gráfico 4. Edad del responsable de la unidad de producción.....	28
Gráfico 5. Nivel de instrucción del responsable de la unidad de producción .....	28
Gráfico 6. Número de hijos menores de 18 años.....	29
Gráfico 7. Número de personas que aportan con los gastos en el hogar .....	30
Gráfico 8. Tipo de servicio médico que poseen en el sector .....	30
Gráfico 9. Tipo de vivienda presente en las unidades de producción .....	31
Gráfico 10. Ingreso mensual del agricultor (dólares) .....	31
Gráfico 11. ¿Qué variedades de tuna cultiva en su predio?.....	32
Gráfico 12. Superficie sembrada .....	33
Gráfico 13. Producción de planta/cosecha .....	33
Gráfico 14. Costo kg (Mayorista).....	34
Gráfico 15. Medio de comunicación que suele utilizar .....	34
Gráfico 16. Medios de transporte de la zona .....	36
Gráfico 17. Actividad a la que se dedican las familias.....	35; <b>Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 18. ¿Tiene Título de propiedad del predio?.....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 21. De qué forma es la tenencia de tierra .....	36
Gráfico 22. Formas de tenencia de tierra.....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 23. ¿Cuántas personas trabajan en su predio? (incluido usted).....	37
Gráfico 24. ¿El rendimiento de su cultivo de tuna es? .....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 25. ¿Para producir tuna usted usa? .....	38
Gráfico 26. Donde comercializa las tunas que obtiene de su predio.....	39
Gráfico 27. La calidad de la tuna se define por. ....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 28. ¿Utiliza mano de obra contratada para producir la tuna?;	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 29 Cuántas personas trabajan (incluido usted) .....	43
Gráfico 30. ¿Cuál es el costo de un jornal? (dólares).....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 31. Tenencia de la tierra .....	44
Gráfico 32.Cuál es su nivel de satisfacción con la actividad que realiza.....	45



Gráfico 33. ¿Cuenta con agua de riego permanente para su cultivo .....	45
Gráfico 34. Cuál es la forma de abastecimiento del agua .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 35. Forma de agricultura que práctica .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 36. ¿Usa abono químico para la fertilización?.....	47
Gráfico 37. Controla su cultivo solo con productos químicos. ....	47
Gráfico 38. ¿Realiza quema de rastrojos de malezas?.....	48
Gráfico 39. ¿Realiza aplicación de materia orgánica? .....	48
Gráfico 40. ¿Realiza rotación de cultivos?.....	49
Gráfico 41. ¿Cada que tiempo rota los cultivos?.....	49
Gráfico 42. ¿Utiliza extractos o repelentes caseros para combatir las plagas? .....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
Gráfico 43. ¿Realiza controles biológicos en sus cultivos? .....	50
Gráfico 44. ¿Cuál es el mayor problema que tiene en relación a su cultivo?;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 45. Existe pendientes que pueden provocar la erosión en su predio.....	51
Gráfico 46. Realiza obras de conservación de suelos como Terrazas, Zanjias de desviación, Canteros, etc. .....	52
Gráfico 49. Dimensión Ambiental .....	59
Gráfico 50. Dimensión Socio-Cultural.....	64
Gráfico 51. Sustentabilidad indicadores y sub- indicadores de la unidad de producción correspondiente a productores de tuna del Barrio La Argentina. ....	66

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

“Caracterización y análisis de la sustentabilidad de los productores de Tuna (*Opuntia ficus-indica*) en el sector de Salcedo - Cotopaxi 2023”

**Fecha de inicio:** Octubre 2022

**Fecha de finalización:** Enero 2023

**Lugar de ejecución:**

La Argentina-San Miguel-Salcedo-Cotopaxi.

**Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Naturales y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

**Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto Leydi Geovanna Loya Ñacato

Tutor: Ing. Carlos Torres.PhD.

Lector 1: Astr. Marciela Murrillo

Lector 2:Ing. Mercy Ilbay

Lector3: Ing. Agr. Francisco Chancusig. Mg

**Coordinador del Proyecto:**

Nombre: Leydi Geovanna Loya Ñacato

Teléfono: 0999566244

Correo electrónico: [leydi.loya7928@utc.edu.ec](mailto:leydi.loya7928@utc.edu.ec)

**Área de Conocimiento:**

Agricultura – silvicultura y pesca – producción agropecuaria

**Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

**Línea de vinculación de la carrera:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Esta investigación se realizó con la finalidad de caracterizar y determinar si los sistemas de producción de la tuna son sustentables, para lo cual se evaluó las tres dimensiones Económica, Ambiental y Social, que nos presenta la metodología de Santiago Sarandón y la adaptación generada por Aguasia, 2021.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

El presente estudio se realizó en la provincia de Cotopaxi a 10 productores de tuna (*Opuntia ficus-indica*), donde se realizaron las encuestas socio económica, ambiental, socio – cultural. Se obtuvo datos que permitieron caracterizar a las UPAS de los productores, así como, determinar la sustentabilidad y sus puntos críticos, los mismos que pueden ser puntos de partida para la toma de decisiones de los entes responsables de incentivar las actividades agrícolas.

La tuna contiene numerosos compuestos bioactivos que la convierten en un fruto multipropósito, apto para su transformación en diversos productos benéficos para la salud del consumidor. En general, los frutos poseen un alto potencial nutrimental, aportando al organismo antioxidantes, carotenoides y vitaminas A, C y B; además, favorecen el sistema digestivo, reducen el colesterol, previene enfermedades cardiovasculares, es diurética y puede llegar a controlar los niveles de azúcar en la sangre. (Cabrera, 2021)

Según datos registrados por la Asociación, en Ecuador -hasta el año anterior- había 180 hectáreas sembradas de cuatro diferentes clases de tuna, entre ellas tuna amarilla sin espina, tuna amarilla con espina, la blanca y la silvestre, esta última crece sola y sin ningún cuidado especial, mientras que las otras tres son cultivadas y su calidad mejorada de acuerdo al suelo

.Aunque estos sectores de la provincia no poseen sistemas de riego, los pobladores se las han ingeniado para no desaprovechar la buena tierra y han iniciado la siembra de la fruta hasta en pequeñas parcelas de 100 metros cuadrados. (Maggi, 2017)

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Para esta investigación se estableció en el Cantón Salcedo en el Barrio La Argentina la Universidad de la Provincia de Cotopaxi.

##### **4.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS**

Los beneficiarios directos en la presente investigación serán los 10 productores de tuna los cuales pertenecen al barrio La Argentina perteneciente a la parroquia San Miguel, también a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica ya que mediante este proyecto se puede obtener información estadística sobre la sustentabilidad del sistema de producción de la tuna y así poder generar futuras investigaciones conforme a la problemas detectado.

##### **4.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS**

Los beneficiarios indirectos de esta investigación serán la comunidad del barrio La Argentina barrios aledaños pertenecientes al Cantón Salcedo además de los además de los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi ya que por medio de este proyecto y gracias a los resultados obtenidos del sector de estudio se puede identificar los problemas que sufre el sector y así poder general un plan de mejoras en la comunidad basado en la conciencia social, ambiental y económica con el fin de beneficiar a los demás barrios pertenecientes a la parroquia mediante la vinculación de la sociedad.

#### **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Ecuador es un país que goza de una gran variedad de frutas, extranjeros se quedan maravillados ante los sabores, esto debido al clima benigno producto de la existencia de dos estaciones, invierno y verano. Por otro lado, se cuenta con cuatro zonas geográficas, costa, sierra, oriente y región insular; cada una produce frutas de acuerdo a sus condiciones, muchas de las cuales son reconocidas mundialmente como el banano y el cacao. Pero, así como existen frutas de las cuales se ha aprovechado considerablemente su producción, existen otras con un alto potencial comercial y con grandes beneficios nutricionales, una de ellas es la tuna. (Pérez, 2016)

Es imprescindible que se generen espacios científicos y de comercio, que permitan mediante investigaciones sistemáticas y la intervención de todos los involucrados, mejorar las técnicas productivas de las frutas de las cuales todavía no se las aprovecha al máximo. En el caso de la tuna, según (Risueño, 2006)

En cuanto al productor podemos decir que la falta de conocimiento del manejo de este cultivo, no les ha permitido dar el mayor cuidado y manejo respectivo para poder sobre llevar de mejor

manera la producción de este cultivo, de igual manera la falta de información de los beneficios nutricional que nos brinda la tuna es notorio por parte del consumidor no les permite tener una mayor y mejor venta de la tuna, esto les orilla a tener que buscar intermediarios para poder realizar la venta de sus productos los mismo que se aprovechan del precio.

Actualmente en el Ecuador, en el cantó Salcedo parroquia San Miguel encontramos 10 productores de tuna, los mismo que no han podido recibir apoyo por parte de las autoridades, otros de los problemas que presentan los agricultores de este sector es la falta de transporte, movilización no pueden comercializar fácilmente la fruta de la tuna a los mercados más cercanos es por ende que utilizan a los intermediarios.

## **6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar la sustentabilidad del cultivo de tuna (*Opuntia ficus-indica*) en el sector de La Argentina- Salcedo.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar las UPAS (Unidad de Producciones Agropecuarias) de los productores de tuna (*Opuntia ficus-indica*) del sector La Argentina.
- Determinar las dimensiones económicas, ecológicas – ambientales y socio culturales de los productores de tuna en el área de estudio.
- Identificar los puntos críticos de la evaluación de la sustentabilidad de los productores de tuna (*Opuntia ficus-indica*)

## 7. ACTIVIDADES DE SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades por objetivos

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Caracterizar las UPAS (Unidad de Producciones Agropecuarias) de los productores de tuna ( <i>Opuntia ficus-indica</i> ) del sector La Argentina.	Selección de los respectivos indicadores de sustentabilidad como son: social, ambiental, económica y política según (Santiago Sarandón).	Metodología de evaluación de la sustentabilidad.	Tablas y gráficos de datos estadísticos.
Determinar las dimensiones económicas, ecológicas - ambientales y socio culturales de los productores de tuna en el área de estudio.	Reconocimiento de la zona a trabajar. Encuentros y charlas con los productores de tuna.	Ubicación geográfica referencial del sector a trabajar Encuentro con los productores de tuna	Mapa georreferenciado de la zona a trabajar Fotos
Identificar los puntos críticos de la evaluación de la sustentabilidad de los productores de tuna ( <i>Opuntia ficus-indica</i> )	Levantamiento de las encuestas en el sector productor de tuna. Tabulación de los datos obtenidos mediante la realización de encuestas.	Aplicación de las encuestas a los productores de tuna. Datos obtenidos mediante la encuesta Discusión de los resultados obtenidos	Tablas y gráficos de datos estadísticos Conclusiones y recomendaciones obtenidos mediante el proyecto

Elaborado por: Loya, 2023

## **8.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **8.1 GENERALIDADES**

La parroquia San Miguel pertenece al cantón Salcedo, En 1573 fue fundada como San Miguel de Molle Ambato; transcurrieron 343 años para que se expida el Decreto de creación del Cantón el 19 de septiembre de 1919 en la administración del Dr. Alfredo Baquerizo Moreno, con el nombre de San Miguel de Salcedo en honor al Príncipe San Miguel Patrono del Cantón. (Cárdena & Gálvez, 2016)

Las ventajas del cultivo de la tuna son: alta producción de biomasa por hectárea, alta palatabilidad, buen valor nutritivo, hábito siempre verde, resistencia a la sequía, tolerancia a la salinidad y adaptación a diferentes tipos de suelo. En el Ecuador hay dos tipos tradicionales de tuna: la blanca y la roja, ambos frutos son dulces, hay variedades que no tienen espinas, esas hojas sirven para elaborar ensaladas, su cultivo es un medio para conservar la humedad y la fertilidad, de ahí su importancia agronómica, al prevenir la erosión del suelo combate la contaminación y se reducen así las enfermedades bronquiales en los niños, como lo demuestran las investigaciones realizadas actualmente por expertos (Balseca V. M., 2016)

### **8.2 IMPORTANCIA Y USOS DE LA TUNA**

La tuna es un alimento con cualidades medicinales pues sirve para combatir o prevenir diferentes enfermedades, así, el jugo de las flores sirve para combatir problemas diabéticos. La tuna posee además un mucílago depurador del colesterol e hipoglucémico (antidiabético); también tiene cualidades anti inflamatorias. La tuna fruta contiene minerales como Calcio (Ca), Fósforo (P) y vitaminas que ayudan en el funcionamiento fisiológico del organismo humano. (Caillahua, 2010)

### **8.3 VALOR NUTRITIVO DE LA TUNA**

La tuna se caracteriza por ser un forraje succulento, bien aceptado por el ganado, con un elevado contenido de agua (83% a 92%) y un valor nutricional muy variado. Felker (1999), menciona que en general las tunas son consideradas altas en contenido de humedad (cerca de 85%), altas en digestibilidad in vitro (cerca del 75%), pero bajas en proteínas. De manera general se puede referir a:

### 8.3 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA TUNA EN EL ECUADOR

PROVINCIA	CANTON
<b>Imbabura</b>	Valle del chota, Salinas , Ambuqui.
<b>Pichincha</b>	San Antonio de Pichincha, Malchingui, Perucho.
<b>Cotopaxi</b>	Saquisili y Pujili
<b>Tungurahua</b>	Pelileo, Patate
<b>Chimborazo</b>	Bayuci, Guano
<b>Azuay</b>	Paute, Gualaceo
<b>Loja</b>	La toma, Macara y Celica
<b>Manabi</b>	Portoviejo, Manta
<b>Guayas</b>	Salinas

*Tabla 2 : Zonas Representativas de la producción de tuna*

### 8.4 ZONA REPRESENTATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA TUNA EN ECUADOR

La Tuna se puede cultivar en varias provincias del Ecuador como se ilustra en la tabla No 2. En la actualidad existen 48 hectáreas de Tuna cultivada, las que se encuentran bajo el manejo y supervisión de la Fundación de la Mujer Campesina. (Comercio, 2011)

En el país la tuna ocuparía un espacio importante en los mercados y supermercados si tuviera una promoción atrayente, el apoyo a los productores es una razón fundamental para que esta investigación sea el inicio de la presentación de un análisis de sustentabilidad de este cultivo a sus productores y permitan establecer los parámetros de la posibilidad de implementarlo tecnológicamente, con lo mencionado anteriormente en la provincia hace falta el apoyo de los Organismos provinciales, municipales y parroquiales para iniciar los procesos de cultivo, cosecha, pos cosecha y exportación de la tuna como una fruta exótica.

La tuna o nopal es considerado como una fuente de vitaminas esto ya que contiene un alto grado de vitamina A, B, B2, así como también cuenta con 17 aminoácidos esenciales para el organismo, entre sus múltiples beneficios, encontramos los siguientes: **Obesidad:** Se ha encontrado que el jugo de nopal, ayuda a retardar el tiempo en que absorben los nutrientes, haciendo más rápido y fácil su eliminación. **Diabetes:** Se ha comprobado científicamente que es efectivo en controlar los niveles de glucosa en la sangre, así como también a prevenir la



misma, esto es por su alto contenido de fibra y niacina. Colesterol: Por su alto contenido de aminoácidos, fibra y niacina, el nopal ha sido científicamente comprobado que regula el colesterol malo en la sangre. Tereosclerosis: El nopal o tuna tiene antioxidante y los componentes antiinflamatorios, quitan y previenen placas del vaso sanguíneo. Cáncer: El nopal o tuna contiene una gran cantidad de fibras dietéticas que ayudan a diluir la concentración de células potencialmente cancerígenas que presentan en el colon.

Digestión: Las vitaminas naturalmente disponibles en el nopal o tuna, como B1, B2, B3 y C, además de minerales como calcio, magnesio, sodio, potasio y hierro, colaboran en la desintoxicación del organismo en general. Sistema Circulatorio: El nopal o tuna actúa de diversas formas para reducir el riesgo de cualquier enfermedad del corazón.

- Primero debido a que la fibra que se encuentra en el nopal actúa para absorber y excretar el colesterol.
- Segundo, porque los aminoácidos, la fibra y la niacina que se encuentra en el mismo previenen la conversión de azúcares en grasa mientras que reduce los niveles de triglicéridos y de colesterol malo.
- Tercero, porque la niacina convierte el colesterol malo en colesterol bueno.

Sistema Nervioso: El nopal o tuna previene los daños en los nervios y ayuda a alcanzar mejores balances en el estado de ánimo y puede apoyar a erradicar síntomas asociados a desajustes en este sistema. (Balseca, 2016)

## **8.5 PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN EL CULTIVO DE TUNA.**

En la Parroquia de San Miguel nos encontramos con los problemas fitosanitarios que más afectan en el sector es la plaga de los caracoles ya que la baba que producen ellos produce la reseca de la tuna.

También nos encontramos con otras problemas fitosanitarios que afectan la tuna como son *Fusarium sp.* la misma que es causante de la pudrición

## 8.6 SUSTENTABILIDAD

Según (Calvente, 2007) El término “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socio ecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental.

Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas.

La definición de la palabra sustentable involucra diversos aspectos muy importantes, entre los cuales podemos contemplar:

- La sustentabilidad tiene que ver con lo finito y delimitado del planeta, así como con la escasez de los recursos de la tierra
- Con el crecimiento exponencial de su población
- Con la producción limpia, tanto de la industria como de la agricultura
- Con la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales

Los efectos de la interacción de estos fenómenos tienen varias implicaciones: de un lado, los recursos naturales, las materias primas y la energía que se utilizan en los procesos productivos, se explotan más rápidamente de lo que puedan restablecerse. (Zarta Ávila, 2018)

La sustentabilidad es el camino para encontrar el equilibrio económico, ecológico y social, dando como resultado la prosperidad y la capitalización de nuevos recursos. En la teoría de recursos y capacidades, la noción de sustentabilidad competitiva está referida al equilibrio (Barney, 1994; Rumelt, 1984), la cual es la manera de observar la competencia en función de beneficios extraordinarios. (Velázquez Álvarez & Vargas-Hernández, 2012)

Mediante la sustentabilidad podemos mantenernos informados de los porcentajes que involucran la sustentabilidad es un concepto complejo en sí mismo porque pretende cumplir con varios objetivos en manera directa e indirecta que involucran dimensiones productivas, ecológicas o ambientales, sociales, culturales, económicas y fundamentalmente la mayoría de estas son temporales.

## 8.7 DESARROLLO SUSTENTABLE

El término “desarrollo sustentable” aparece en el año 1969 en un acuerdo firmado por tres países para la conservación de la naturaleza. Se está hablando que la sostenibilidad no es algo nuevo para el mundo, y en los últimos años se ha incrementado la importancia de este tema. El desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades de todos y brindarnos la oportunidad de realizar acciones que nos permitan tener un mejor estilo de vida, el mismo que ha venido cambiando de forma acelerada, por los grandes avances de la ciencia, de la tecnología y hasta por el cambio climático. Temas como problemas ambientales son cada vez más importantes en la actualidad, de aquí nace la necesidad de crear lineamientos que aseguren la sustentabilidad del ser humano en la tierra. (Curipoma & Jaramillo, 2019)

Según la (FAO, 2022) La superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible refleja las tres dimensiones de la producción sostenible: ambiental, económica y social. El instrumento de medición (encuestas agrícolas) brindará a los países la flexibilidad para determinar las prioridades y los desafíos en las tres dimensiones de la sostenibilidad. Las tierras en que se practica una agricultura productiva y sostenible serán las explotaciones y las áreas agrícolas asociadas que cumplan con el criterio de sostenibilidad de los sub-indicadores seleccionados en las tres dimensiones.

(Rodas, 2015) redacta que, es la medida de la habilidad de un agro ecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas. La productividad de los sistemas agrícolas no puede ser aumentada indefinidamente.

Una estrategia de desarrollo sustentable debe enfocarse en la importancia de la participación local. Por un lado debe “...facilitar a la gente el fortalecimiento de las propias organizaciones ... y por el otro debe contribuir al surgimiento de un nuevo pacto social, cimentado en el reconocimiento de que son esenciales la erradicación de la pobreza y la incorporación democrática de los desamparados dentro de una estructura productiva más diversificada”, de ahí que las políticas de desarrollo requieren la participación popular en su diseño e instrumentación. (Rodezno, 2004)

El desarrollo sustentable principalmente se explica mediante factores socioeconómicos que tratan sobre el crecimiento económico y los niveles de sustentabilidad. Además, el desarrollo sustentable no puede ser considerado como un bien físico, es algo intangible ya que su metas y objetivos se los pueden alcanzar a largo plazo y en cualquier etapa. Refiriéndose a tener un

mejor equilibrio entre factores que permitan alcanzar el objetivo deseado. (Álvarez & Vargas-Hernández, 2012)

(Zinck, 2005) redacta que, la sustentabilidad no puede medirse directamente, por lo que se requieren indicadores adecuados para determinar el nivel y la duración de la sustentabilidad Hemos tomado algunos conceptos de desarrollo sustentable para poder llegar a la conclusión individualista de lo que en realidad significa la sustentabilidad viene a tomar un papel fundamental como es la estrategia global, basada en la prosperidad económica, el balance ecológico y el bien común y también nos ayuda como estrategia y desarrollo económico que beneficia en este caso a los productores de tuna del cantón Salcedo, barrio la Argentina y sus alrededores.

### **8.9 CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE**

Debe haber un cambio en las concepciones actuales de las necesidades básicas, de bienestar y de calidad de vida, un cambio para que el acceso de los recursos este en posibilidades de beneficiar a la mayoría de la gente, permitir la participación social amplia en la toma de decisiones para una reorientación hacia el desarrollo y uso de tecnologías limpias y responsabilidad ética, creando conciencia de la interdependencia global y ecológica de los procesos sociales y fomentar a las constituciones de un naturalismo-humanizado y un humanismo-naturalizado (Vergara y Ortiz 2016:21).

La acumulación de procesos que se refuerzan mutuamente, por ejemplo, el desarrollo de las fuerzas productivas y el incremento de la productividad en el trabajo, la formación de capital y la movilización de los recursos, o la implantación de poderes políticos centralizados y el desarrollo de identidades nacionales, por mencionar algunos. Partiendo de esto, la teoría misma visualiza al desarrollo como un proceso “sistemático, evolutivo, progresivo transformador, homogeneizador y de americanización inminente”, que busca sostener el crecimiento económico y lograr una mayor igualdad social (Hernández 2008:127)

Legarda et al. (2017)manifiesta que las características que debe reunir el desarrollo social para que lo podamos considerar sostenible son:

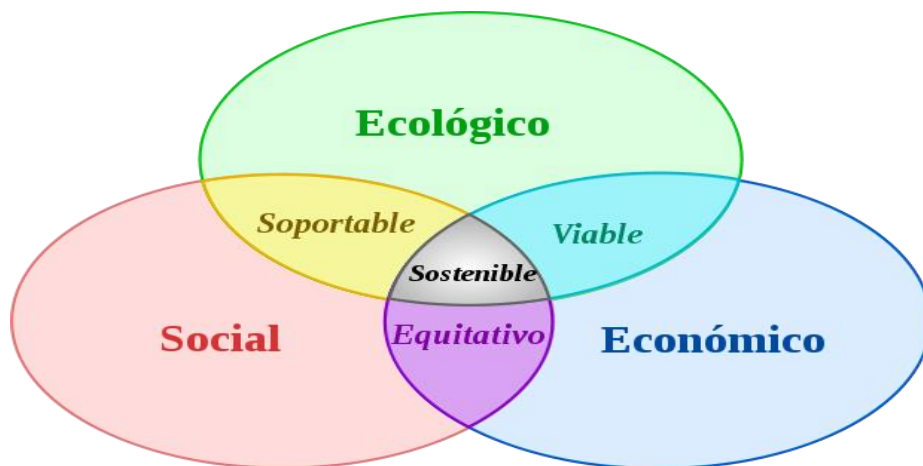
- Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental.
- Asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos.

- Usa los recursos eficientemente.
- Promueve el máximo de reciclaje y reutilización.
- Pone su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias.
- Restaura los ecosistemas dañados.
- Promueve la autosuficiencia regional

### 8.10 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD

Trabajar por el desarrollo sustentable implica avanzar simultáneamente en cinco dimensiones: económica, humana, ambiental, institucional y tecnológica. Las características de este proceso será diferente dependiendo de la situación específica en que se encuentre un determinado país, región o localidad. El desarrollo sustentable requiere manejar los recursos naturales, humanos, sociales, económicos y tecnológicos, con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida para la población y, al mismo tiempo, velar porque los patrones de consumo actual no afecten el bienestar de las generaciones futuras. Dependiendo de las prioridades asignadas por los gobiernos, las empresas y la población en su conjunto, cada país aplicará sus propias estrategias para alcanzar el desarrollo sustentable. Gestión en Recursos Naturales ((GRN), 2017)

### 8.11 INTERSECCIÓN DE LOS CONCEPTOS QUE DEFINEN EL DESARROLLO DE SUSTENTABILIDAD O SUSTENTABLE



*Fuente: Informe Brundtland 198. Tomado de es. Wikipedia.org.wiki.informe\_brundtland*

El camino hacia el desarrollo sustentable lo componen un conjunto de acciones que en ocasiones entran en contradicción con los intereses de determinados agentes económicos cuyas motivaciones se vinculan a la búsqueda del beneficio y de la eficiencia económica. La sustentabilidad ambiental no es un objetivo aislado que deben alcanzar los países cada uno por

su cuenta, se trata de adicionar otras condiciones necesarias para la sociedad, además del crecimiento económico y el desarrollo económico y social. (Serrano, 2009)

## **8.12 INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD**

El conjunto de indicadores puede ser útil para diagnosticar en qué situación nos encontramos en relación a ciertos umbrales, para diseñar políticas con base en objetivos que reorienten las acciones y respuestas para la implementación de un desarrollo sostenible, y para establecer tanto los progresos de las acciones como las políticas que deben ser creadas, reforzadas o eliminadas para frenar las causas de degradación ambiental. La búsqueda de indicadores de desarrollo sostenible significa, en definitiva, la búsqueda de información coherente y simple, relevante para las decisiones de política en materia de sostenibilidad. En resumen, los indicadores deben ayudar a los encargados de las tomas de decisiones a evaluar las oportunidades desperdiciadas y los beneficios obtenidos en relación con las necesidades socioeconómicas, ambientales y políticas. (Barrantes, 2006)

Según (Sarandón, 2002) afirma que es importante entender qué es exactamente un indicador. Este es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable.

Los indicadores son importantes para el uso sostenible y el manejo de los recursos ambientales ya que pueden orientar la formulación de políticas al proporcionar una valiosa información acerca del estado actual de los recursos a evaluar y de la intensidad y la dirección de los posibles cambios. Los indicadores representan importantes herramientas para la comunicación de información científica y técnica ya que pueden facilitar el acceso a la misma por parte de diferentes grupos de usuarios permitiendo transformar la información en acción. De esta forma pueden desempeñar, una función activa para el mejoramiento de los procesos de formulación de políticas. Sin embargo, las iniciativas para desarrollar indicadores requieren de un cierto grado de “infraestructura” si se espera que produzcan la clase de cambios que buscan los usuarios (Peralya, 2003)

Entonces los indicadores de sustentabilidad proporcionan información neta mente verídica y numérica con la finalidad de conocer los problemas que existente en el campo ambiental donde se trabaja actualmente, de forma que contribuya totalmente en el procesos de toma de decisiones y diseño de políticas públicas y privadas encaminadas a minimizar los daños causados en el medio ambiente y derivados de la actividad económica en el campo trabajado.

### 8.13 CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES

Es debido a la complejidad propia de la sustentabilidad, lo que se pretende con los indicadores es una simplificación de la realidad. Esto implica perder cierto grado de información, pero ganar en claridad. A veces, la suma de enormes cantidades de datos, o de censos extremadamente minuciosos, no sirve para saber la tendencia. Esto debe ser evitado, ya que se busca claridad, a costa de cantidad de información (Sarandón 2002).

Algunas características deseables que debe reunir los indicadores de sustentabilidad de acuerdo a Sarandón (2002) son los siguientes:

- Estar estrechamente relacionados con (o derivado de) algunos de los requisitos de la sustentabilidad.
- Ser Adecuados al objetivo perseguido.
- Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- Presentar poca variabilidad natural durante el periodo de muestreo.
- Tener habilidad predictiva.
- Ser directos: a mayor valor más sustentables.
- Ser expresados en unidades equivalentes. Mediante transformaciones apropiadas. Escalas cualitativas.
- Ser de fácil recolección y uso confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observados o recolector).
- Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- Presentar la posibilidad de determinar valores umbrales.
- Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información)
- De características universales pero adaptados a cada condición en particular.

Es fundamental que los indicadores estén estrechamente relacionados con los requisitos de sustentabilidad y viceversa, de esta manera, las condiciones que deben cumplir los indicadores deben ser: a) Suficientemente productiva, b) Ecológicamente adecuada (que conserve la base de los recursos naturales y preserve la integridad del ambiente a nivel local, regional y global), c) Económicamente viable; y, d) Cultural y socialmente aceptable (Sarandón 2002)

Sarandón (2012), manifiesta que con estas condiciones, entonces los indicadores deberían evaluar o abarcar los siguientes aspectos: a) ecológicos, b) sociales y culturales; y, c) económicos:

- a) Aspectos ecológicos:** Dentro de esta categoría de análisis, los indicadores propuestos deberán evaluar aspectos que afectan:
- La capacidad productiva del agro ecosistema: son aspectos del manejo que ocasionen un cambio en la capacidad o potencial productivos del propio sistema. El mantenimiento o mejoramiento de los recursos productivos es una condición necesaria para alcanzar la sustentabilidad. Ello implica que los recursos renovables deben ser utilizados a un ritmo menor o igual al de su reposición y los recursos no renovables a un ritmo similar al que permita el desarrollo.
  - El impacto ambiental externo al predio: son aspectos que, no atentan contra la productividad del sistema, que causan un daño al ambiente o a la salud de animales y/o de la población en el corto plazo. Ej. Contaminación de acuíferos por pesticidas o nitratos, contaminación con residuos de plaguicidas de los alimentos, el peligro de intoxicación de los trabajadores rurales, la eliminación de animales silvestres, alteración de su hábitat.
- b) Aspectos sociales y culturales:** Son aquellos relacionados a las condiciones de vida y el grado de aceptación de la tecnología usada, estos son muy importantes igual que los anteriores. La agricultura debe ser culturalmente y socialmente aceptada para que sea sustentable se refiere a algunos aspectos que tienen que ver; por ejemplo, con el grado de satisfacción de necesidades. Se trata de preservar el capital social que es el que pone en funcionamiento el capital natural. En definitiva, no nos debemos olvidar que es el productor, con su cultura, conocimiento y escala de valores (dentro de una comunidad) quien toma decisiones permanentemente, las que repercuten en los aspectos ecológicos del sistema (Sarandón 2002:402).
- c) Aspectos económicos:** Son aquellos indicadores relacionados con la rentabilidad de los sistemas productivos. Ningún sistema es sostenible en el tiempo sino es económicamente viable, pero hay que decidir qué tipo de evaluación económica se pretende. Aunque los métodos de la economía clásica no consideran dentro de la evaluación económica a los costos ecológicos, estos existen y deben evaluarse. Un modelo económico no es sustentable si no puede asignarle valores al deterioro de los medios de producción (Sarandón 2002:403).



## **9.DIMENSIONES QUE MIDEN LA SUSTENTABILIDAD**

### **9.1 DIMENSIÓN ECONÓMICA**

En las dimensiones económica nos hablan de un debate de economía, medio ambiente es uno de los que ha suscitado las polémicas más arduas en términos de su relación con la sustentabilidad. Se ha señalado con razón que aún la ciencia económica no tiene una respuesta convincente a la crítica ecológica. La economía falla al valorar la riqueza global de las naciones, sus recursos naturales y especialmente los precios de las materias primas.

### **9.2 DIMENSIÓN AMBIENTAL**

La dimensión ecológica de la sustentabilidad está condicionada por la provisión de recursos naturales y de servicios ambientales de un espacio geográfico. Es posible advertir que si bien la abundancia de recursos naturales no garantiza el carácter endógeno del desarrollo sustentable, como lo demuestra la circunstancia de tantos países subdesarrollados que poseen una importante dotación de recursos hídricos, minerales o energéticos; no hay duda que constituye el potencial básico del desarrollo territorial.

Es fundamental incorporar la dimensión ecológica en la toma de decisiones políticas y, asimismo, es necesario examinar las consecuencias ambientales de la apropiación de los recursos naturales que cada sociedad promueve en las distintas etapas históricas.

### **9.3 DIMENSIÓN SOCIAL**

Sabido es que el origen de los problemas ambientales guarda una relación estrecha con los estilos de desarrollo de las sociedades desarrolladas y subdesarrolladas. Mientras en las primeras el sobreconsumo provoca insustentabilidad, en las segundas es la pobreza la causa primaria de la subutilización de los recursos naturales y de situaciones de ausencia de cobertura de las necesidades básicas que dan lugar a problemas como la deforestación, la contaminación o la erosión de los suelos.

En relación con la sustentabilidad social, debemos tener en cuenta que ella implica promover un nuevo estilo de desarrollo que favorezca el acceso y uso de los recursos naturales y la preservación de la biodiversidad y que sea “socialmente sustentable en la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales y promueva la justicia y la equidad; que sea culturalmente sustentable en la conservación del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad que, pese a su evolución y reactualización permanente, determinan la integración nacional a través de los tiempos; y que sea políticamente sustentable al

profundizar la democracia y garantizar el acceso y la participación de todos en la toma de decisiones públicas. (Duran, 2010)

#### **9.4 BASES METODOLÓGICAS DE EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD**

(Osorio & Leito, 2013) Redactan que la importancia de evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción tiene que ver no sólo con conocer su estado en un momento determinado, sino también con la posibilidad de mejorarlo, proyectándolo al futuro.

Una de las grandes dificultades que presentan para evaluar la sustentabilidad es la falta de acuerdo sobre la manera de compaginar las siguientes evaluaciones como son la económicas, a partir de criterios sociales y ambientales; de hecho, varios estudios argumentan que la utilidad de las clásicas y evaluaciones económicas, con herramientas como el análisis de costo-beneficio, es limitada ya que al quedarse cortas frente a los problemas ambientales y sociales, se hace necesario un enfoque que permita un óptimo análisis agregado de la información. (Osorio & Leito, 2013). El desarrollo de una metodología de evaluación, que permita una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad, es una necesidad para avanzar en el logro de la misma. Muchos autores que han intentado evaluar la sustentabilidad, tanto en el ámbito regional han recurrido a la utilización de indicadores. Sin embargo, es importante entender que no existe un conjunto de indicadores universales. (Sarandón & Flores, 2009)

Aunque no todas las evaluaciones contemplan los mismos principios, es importante tener claro cuáles son los objetivos que se persiguen para idear o basarse en la que mejor se adapte tanto a las circunstancias que se precisen como a la definición de desarrollo sostenible que se considere oportuna. Hoy en día existe una evidente necesidad de idear un modelo basado en una relación equilibrada entre la sociedad y la naturaleza por ello consideramos que la evaluación ha de ser un proceso adaptativo, de continuo aprendizaje y experimentación, un ciclo de evaluación-acción-evaluación. (Prieto, 2011)

## 9.5 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE SUSTENTABILIDAD

La idea de sustentabilidad es un concepto que podemos captar de forma intuitiva. Sin embargo, necesitamos evaluar de forma más concreta el grado de sustentabilidad de nuestras actuaciones, así que el siguiente paso en nuestra reflexión es preguntarnos: ¿Cómo podemos saber si estamos en el camino del desarrollo sostenible? De otro modo: ¿cómo podemos valorar la sustentabilidad, como medirla? Abarcar los distintos aspectos de la sustentabilidad puede parecer a simple vista una tarea difícil, pero existen modos de afrontarla. De forma general, para la medida de la sustentabilidad utilizamos un conjunto de indicadores. Estos indicadores son simplemente medidas estadísticas que dan una información sobre el grado de sustentabilidad de aspectos concretos del desarrollo social, ambiental, económico e institucional. (Veza, 2012)

(Osorio & Leito, 2013) nos dice que instó al desarrollo ambientalmente sano y sustentable a partir de estrategias integradas que permitieran visibilizar, detener y revertir los efectos de la degradación ambiental. De esta forma, la evaluación de sustentabilidad ganó importancia y, desde entonces, son varias las iniciativas tomadas para generar metodologías que permitan evaluar el grado de sustentabilidad que facilite la toma de decisiones para cumplir con el objetivo del desarrollo sustentable.

## 10. CARACTERIZACIÓN

Según (Upegui Sánchez, 2010) desde una perspectiva investigativa la caracterización es una fase descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso.

Al hablar de caracterización esta se define como un estudio de índole esencialmente descriptiva, con el cual se puede recurrir a la consecución de datos cuantitativos y cualitativos con el objeto de aproximarse al conocimiento y comprensión de las estructuras, características, dinámicas, acontecimientos y experiencias asociadas a un objeto de interés. (Upegui Sánchez, 2010)

La caracterización, es una herramienta que facilita la descripción, gestión y control de los procesos a través de la identificación de los elementos específicamente esenciales, también nos permite realizar una comprensión óptima de objetivo de cada uno de los procesos realizar y los aspectos claves de como los debemos realizar.

### **10.1 CARACTERIZACIÓN Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.**

Según (Valenzuela, Vera, Demetrio, & García, 2019) nos indican que los sistemas de producción, entendidos como la población de unidades similares en su base de recursos, medios de vida y limitaciones, pueden ser caracterizados a través de sus componentes estructurales, indicadores técnico-productivos y económicos. Esto permite integrar elementos complejos y diversos en su análisis, además de soportar estrategias y recomendaciones orientadas a lograr una mayor eficiencia y rentabilidad en la producción.

### **11.PREGUNTA CIENTÍFICA**

¿La evaluación de indicadores en los sectores productoras de tuna nos permitirá conocer el grado de sustentabilidad de los sistemas de producción ?

## 12.METODOLOGÍA

### 12.1 MODALIDAD O ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue realizada utilizando la metodología descriptiva la misma que tiene como finalidad alcanzar los objetivos deseados, la presente investigación se ejecutó en los principales sectores productores de tuna del cantón Salcedo, perteneciente a la provincia de Cotopaxi especialmente en la parroquia San Miguel y en el barrio La Argentina, se propuso una metodología analítica, la cual nos permitió a través de una investigación de campo, generar datos con la ayuda de herramientas metodológicas. Mediante la descripción y el análisis de los datos encontrados se estableció la eficiencia de la explotación de quienes comercializan la tuna en Salcedo y su situación socio económico en el sector determinado.

### 12.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

- a) **Cualitativa.-** Utilizamos esta modalidad ya que nos ayuda a recopilar información recogida y relacionada con los productores encuestados, ya que describen sucesos relacionados con su entorno natural la misma que nos permite analizar cualidades sobre la producción de la presente zona a trabajar.
- b) **Cuantitativa.-** Esta modalidad fue de mucha ayuda mediante esta modalidad, obtuvimos el análisis de los datos recopilados por las encuestas realizadas, las cuales incluyen mediciones sistemáticas, además utilizaremos un análisis estadístico básico en el programa de Excel.
- c) **Descriptiva.-** Esta investigación se realiza de forma descriptiva ya que nos ayudó a conocer el estado actual del cultivo de tuna mediante los productores de la zona, tomando en cuentas así los aspectos más importantes que presenta el cultivo de tuna.
- d) **Explicativa.-** Mediante la realización de tablas y gráficos presentes estadísticos se dio a conocer los indicadores y los factores del sistema de producción de la zona de tunas, para tener una buena perspectiva de sustentabilidad

## **12.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

### **12.4 CENSO**

El papel o función de un censo es inventariar los recursos y características de un país en un momento dado. El inventario puede relacionarse con las características de la población; su vivienda; sus actividades económicas, como la agricultura, los negocios, la industria o el comercio; o casi cualquier condición física o no física que afecte el bienestar de los habitantes del país. (Rodas P. A., 2005)

Con esta herramienta nos ayudamos para poder realizar un censo a los respectivos productores de la zona a trabajar barrio La Argentina, parroquia San Miguel cantón Salcedo quienes respetuosamente nos ayudaron con información necesaria inmersa en el cuestionario de la encuesta para la elaboración de los resultados de la investigación propuesta para la zona.

## **13 POBLACIÓN**

### **13.1 CUESTIONARIOS**

Los cuestionarios están muy relacionados con las encuestas, ya que poseen las mismas características, pero a diferencia estos se basan en un formulario impreso, destinado a obtener respuestas sobre un tema de estudio y que el investigador llena por sí mismo. (Alvarado C. A., 2015)

Utilizamos la técnica de las encuestas y un cuestionario que se elaboraron tomando en cuenta la metodología multicriterio de Sarandón, estableciendo relación con los indicadores de sustentabilidad a utilizar como son las dimensiones económica, social y ambiental.

#### **13.2.1 ENCUESTA**

Es una técnica, que permite obtener información valiosa, es decir, es una técnica destinada a obtener datos de varias personas, cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Para ello, se basa en su instrumento que es el cuestionario, el mismo que permite obtener información a través de un sistema de preguntas escritas, que se entregan al informante a fin de que conteste igualmente por escrito. (Guaítara, 2011)

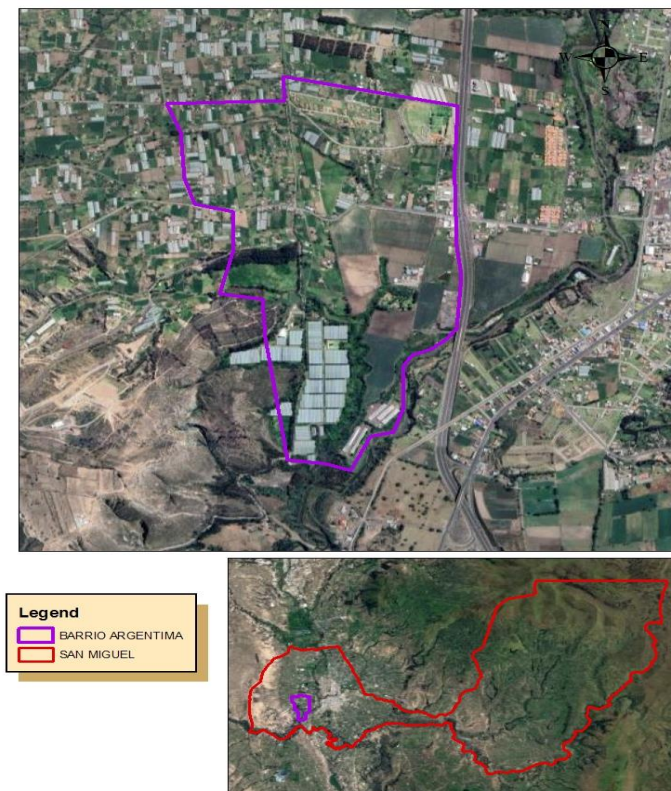
Los datos obtenidos de la encuesta por parte de los productores de tuna del sector del barrio La Argentina se complementaron con la tabulación que se realizó en una matriz realizada en el programa Microsoft Excel para evaluar cada una de las preguntas realizadas a los productores de tuna y determinar la sustentabilidad de los productores de la zona.

## UBICACIÓN

### 13.2.2 Ubicación geográfica

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Salcedo
Parroquia:	San Miguel
Barrio:	La Argentina
Latitud:	2680S
Longitud:	3960W
Altitud:	2683msnm

*Fuente: Datos tomados con un GPS por el Autor*



*Gráfico 1. Ubicación geográfica del área de investigación*

*Fuente: Google Earth Pro*

### 13.2.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS

Temperatura promedio (°C): 13°C

Precipitación anual (mm): 553 mm

Clima: seco-temporada

Humedad relativa: 74%

*Fuente: Estación meteorológica del INAMHI, 2020*

*Tabla 2. Factores de dimensiones en un estudio socio-económico*

<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>	<b>DIMENSIÓN ECOLÓGICA</b>	<b>DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL</b>
A.- Autosuficiencia alimentaria: A2.- Superficie de producción para el autoconsumo B.- Ingreso económico B1.- Ingreso mensual neto por familia. B2.- Crianza de animales B3.- Derivados agropecuarios B4.- Costo de la tierra C.- Riesgo económico: C1.- Diversificación para la venta C2.- Número de vías de comercialización C3.- Dependencia de insumos externos C4.- Evolución de las modalidades de consumo. C5.- Intercambio de semillas	A.- Conservación de la vida del suelo y el agua y aire: A2.- Manejo de residuos A3.- Diversificación de cultivos A4.- Manejo del agua. A5.- Nivel de contaminación atmosférico. B.- Riesgo de erosión: B1.- Pendiente predominante B2.- Cobertura vegetal B3.- Obras de conservación B4.- Tipo de suelos C1.- Biodiversidad espacial C2.- Biodiversidad temporal C3.- Manejo ecológico de plagas y Enfermedades C4.- Diversidad de semillas local o mejorada C5.- Manejo de sucesiones del predio	A.- Satisfacción de las necesidades básicas: A1.- Acceso a la salud y cobertura sanitaria A2.- Acceso a la educación A3.- Vivienda A4.- Servicios B.- Aceptabilidad del sistema de producción. C.- Integración social a sistemas organizativos. C1.- Gestión Institucional C2. Apoyo económico C3.- Asociatividad: D.- Conocimiento y conciencia ecológica. D1.-Conocimiento ecológico. D2.- Formas de producir. E.- Equidad y protección de la identidad local E.1.- Edad del jefe del hogar E.2.- Nivel educativo E3.- Capacidad de ocupación de la finca F.- Potencial Turístico F1.- Comidas tradicionales F2.- Conocimientos ancestrales y leyendas del sector F3.- Hospitalidad F4.- Identidad cultural

*Fuente: Adaptado de Sarandón et al. (2008)*



## 14. MÉTODO DE EVALUACIÓN

En la evaluación del estudio de la caracterización de los productores de tuna, se procedió a la recopilación de datos mediante una encuesta técnica que consta de una serie de preguntas formuladas realizadas a una muestra representativa de la población con la cual se va a trabajar.

### 14.1 EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN

En la evaluación de los caracteres o factores determinantes en la caracterización se utiliza valores numéricos de 0 a 4 o dependiendo de las variables de estudio. Los serán tabulados mediante una matriz elaborada mediante programas como: Microsoft Excel para una mejor organización de la base de datos y obtener los resultados de la sustentabilidad de los respectivos productores del cultivo de tuna.

### 14.2 EVALUACIÓN DE INDICADORES MEDIANTE TABLAS DE PONDERACIÓN

Posteriormente realizada la encuesta se someten los indicadores a la evaluación matricial de (matriz de valoraciones) y evaluación de resultados, mediante la aplicación de un Análisis Multivariado, el Método de expertos o Método de los jueces, método algo subjetivo pero eficaz y rápido según la conformación del equipo a trabajar.

- **Técnicas cuantitativas.** Se basan normalmente en los llamados métodos de análisis estadístico multivariado. Este tipo de análisis puede ser relativamente simple o basarse en métodos bastante sofisticados. Los métodos más comúnmente utilizados son los análisis de tipo factorial, de componentes principales y de cúmulo, así como la función discriminante.
- **Técnicas cualitativas.** Las técnicas cualitativas tienen como objetivo presentar los resultados de la evaluación de una manera sencilla y clara. En casos como los análisis de sustentabilidad, en los que normalmente se trabaja con un número considerable de indicadores, las técnicas cualitativas son especialmente útiles, pues permiten visualizar en conjunto los resultados de los indicadores seleccionados.
- **Técnicas gráficas o mixtas.** Las técnicas mixtas combinan una presentación gráfica con información numérica para aquellos indicadores que lo permitan. Posteriormente cada sistema de manejo se grafica en el diagrama, uniendo mediante una línea los puntos correspondientes al valor del sistema en cada eje, al igual que la meta o situación ideal. El diagrama muestra de manera cualitativa qué nivel de cobertura del objetivo deseado se tiene para cada indicador. Esto permite una comparación sencilla y gráfica de las

bondades y limitaciones de los sistemas de manejo que se están evaluando (Sarandón y Flores 2014:393).

### 14.3 DESCRIPCIÓN DE LA PONDERACIÓN

La ponderación puede hacerse por consenso o por medio de la consulta con expertos en el tema. Según las características de los mismos se asignará la importancia relativa a cada parámetro considerado en los indicadores seleccionados. Es importante reconocer un cierto grado de subjetividad en la ponderación de los indicadores. Pero esto es inevitable ya que depende de la capacidad de entender la función de ese componente sobre la sustentabilidad del sistema en cuestión. Esta subjetividad puede resultar más importante cuando se quiere comparar la sustentabilidad, pero no resulta un impedimento cuando lo que deseamos hacer es una evaluación comparativa. Es importante desde el punto de vista metodológico, que la ponderación sea previa a su aplicación (Sarandón y Flores 2014:391).

**Tabla 3. Fórmulas de las 3 dimensiones analizadas**

<i>Indicador Económico (IK)=</i>	$\frac{((2((A1+A2)/2)) + ((2B1+B2+B3+B4)/5) + ((C1+C2+C3)/3))}{4}$
<i>Indicador Ecológico (IE) =</i>	$\frac{(2((A1+A2+A3+A4+A5)/5)) + ((B1+B2+B3+B4)/4) + ((C1+C2+C3+C4+C5)/5)}{4}$
<i>Indicador Socio-cultural (ISC) =</i>	$\frac{(2((A1+A2+A3+A4)/4)) + (B1) + ((C1+C2+C3+C4)/4) + ((D1+D2)/2) + ((E1+E2+E3)/3) + ((F1+F2+F3+F4)/4)}{7}$

*Adaptado de: Sarandón et al., 2008*

*Elaborado por: El autor*

El valor de cada macro indicador es un cociente cuyo numerador es la sumatoria ponderada de indicadores y sub indicadores considerados, y el denominador es el número de variables tomando en cuenta su ponderación (Sarandón et al. 2008:23).

Con los datos de los macro indicadores Económicos (IK), Ambientales (IE) y Socioculturales (ISC), se calcula el Índice de Sustentabilidad General (ISGen), que valora las tres dimensiones por igual:

$$ISGen = \frac{IK + IE + ISC}{3}$$

Condiciones propuestas por Sarandón (2004) para determinar el índice de sustentabilidad:

- a) Una finca es sustentable si el valor de IS Gen es mayor a 2: (IS Gen > 2).
- b) Ninguna de las tres dimensiones debe tener un valor menor a 2.

*Tabla 4. Niveles de sustentabilidad según Santiago Sarandón 2004*

Nivel de sustentabilidad	Muy Crítica	Crítica	En Transición	Baja	Intermedia	Alta
<b>Criterio de decisión en una escala de 1 a 4</b>	< 2.0	2.0 - 2.4	2.5 - 2.9	3.0 - 3.4	3.5 - 3.9	> 4.0

*Fuente: Adaptado de Sarandón et al. (2008)*

Los niveles de sustentabilidad muy crítica y crítica, de acuerdo a los indicadores planteados describen situaciones diferenciadas de degradación del medio en el que se desarrollan las actividades productivas y la existencia de necesidades no satisfechas, mientras que la sustentabilidad en transición demuestra un mayor control sobre los impactos negativos, la sustentabilidad muy crítica y crítica nos ayudan a observar los problemas existentes en las actividades productivas, en los cuales se debería enfocar para solucionar los mismos, la transición es un punto medio en el cual se debe trabajar para alcanzar una sustentabilidad.

La baja sustentabilidad y sustentabilidad intermedia se refieren a situaciones diferenciadas de impactos negativos en la gestión de los recursos productivos y la alta sustentabilidad es un indicador de eficiencia en la gestión de las unidades productivas.

*Tabla 5. Valoración de la sustentabilidad general (ISGen).*

Escala	Valoración	Nivel de Sustentabilidad
<b>0</b>	Nivel muy crítico o extremo de sustentabilidad de las unidades de producción.	Extremo
<b>1</b>	Nivel bajo o crítico de sustentabilidad de las unidades de producción. El sistema requiere cambios urgentes a nivel de los componentes de las tres dimensiones para alcanzar valores óptimos de sustentabilidad.	Crítico
<b>2</b>	Umbral mínimo de sustentabilidad de las unidades de producción. Los sistemas requieren implementar medidas para mejorar la valoración, puesto que cualquier adversidad en los componentes de las tres dimensiones puede afectar la sustentabilidad.	Débil
<b>3</b>	Nivel medio de sustentabilidad. Si bien es una escala próxima al valor óptimo (4) requiere implementar mecanismos de mejora continua a nivel económico-	Medio

	tecnológico, uso y conservación de los recursos, el bienestar familiar y de la comunidad.	
4	Umbral máximo a nivel alto de sustentabilidad de las unidades de producción. Para mantenerse en estos niveles las unidades de producción requieren implementar mecanismos de control interno de la comunidad, donde se tenga un alto nivel de convivencia con los factores económicos, ambientales y sociales.	Alto

*Fuente: Adaptado de Sarandón (2004)*

## 15.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado obtenido en la presente investigación se basa en la recopilación de información de productores de tuna, enfocada en determinar los niveles de sustentabilidad analizando las dimensiones: social, económica y ambiental.

### 15.1 Análisis e interpretación de indicadores establecidos en la encuesta a productores de tuna.

## 16. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL AGRICULTOR

Los aspectos sociales y económicos enmarcados en la encuesta, fueron los siguientes:

### 1.- Sexo del responsable de la Unidad de Producción Agrícola:



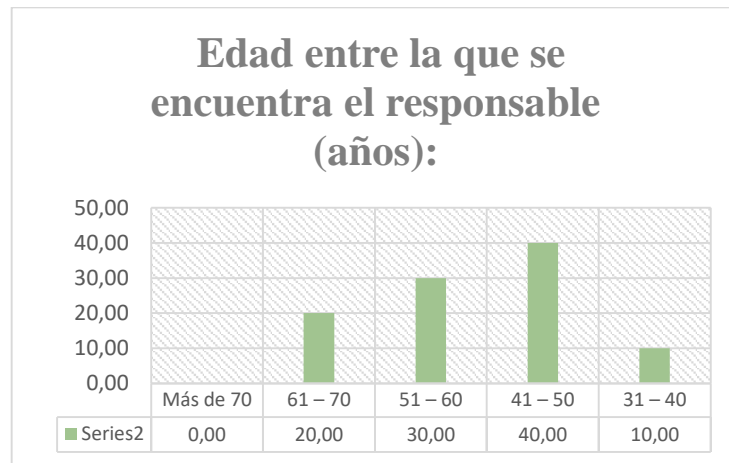
*Gráfico 2. Sexo del responsable de la unidad de producción*

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Análisis:** El gráfico 3 muestra que existe un 30% de intervención de los hombres en el campo y en un 70 % está a cargo de la intervención de las mujeres.

**Interpretación:** Se determinó que existe una mayor presencia de mujeres como responsables de la respectiva UPA, esto se debe a que hoy en día las mujeres pueden realizar el mismo trabajo que realizan los hombres en el campo.

**2.- Edad entre la que se encuentra el responsable (años)**



*Gráfico 3. Edad del responsable de la unidad de producción.*

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Análisis:** El gráfico 4 nos indica que las unidades de producción son administradas por personas de 41 a 50 años de edad, con un porcentaje representativo del 40%, seguido de personas de 51 a 60 años de edad con un porcentaje del 30%, seguido de agricultores de 61 a 70 años con el 20 % , personas de 31 a 40 años con porcentaje del 10 % y 0% de más de 70 años.

**Interpretación:** Una vez determinado el Análisis interpretamos que las responsabilidades de los predios recaen en la mayor parte en las personas con un rango de edad de 41 a 50 años, esto demuestra que personas con una edad media son aptas para el cargo y responsabilidad de la unidad de producción.

**3.- Nivel de instrucción del responsable de la Unidad de Producción**



*Gráfico 4. Nivel de instrucción del responsable de la unidad de producción*

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Análisis:** El gráfico 5 nos muestra que el 80% de las personas cuenta con un nivel de educación primaria (Inicial), mientras que un 10% de las personas tienen un nivel de instrucción de secundarias (bachiller), y por último tenemos un 10 % de agricultores que no han realizado ningún estudio.

**Interpretación:** Se determinó que las personas con un nivel de instrucción primaria (Inicial) con un 80% son las responsables de la unidad de producción, también podemos observar que existe un 10% de personas que no cuentan con ningún tipo de instrucción educativo.

#### 4.- Número de hijos menores de 18 años



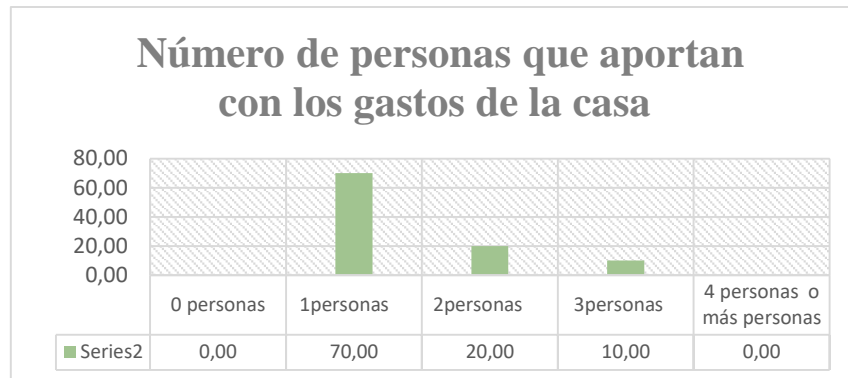
*Gráfico 5. Número de hijos menores de 18 años.*

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Análisis:** El gráfico 6 nos indica que el 80% de los productores encuestados no tienen hijos menores de 18 años, mientras que el 10% tienen 1 hijo, el otro 10% de los encuestados tiene 2 hijos, y por último, ninguna persona encuesta tiene de 3 a 4 hijos menores de 18 años ello tiene un porcentaje de 0% cada uno.

**Interpretación:** Se determinó que los productores encuestados del sector en su mayoría no tienen hijos menores de 18 años.

### 5.- Número de personas que aportan con los gastos de la casa



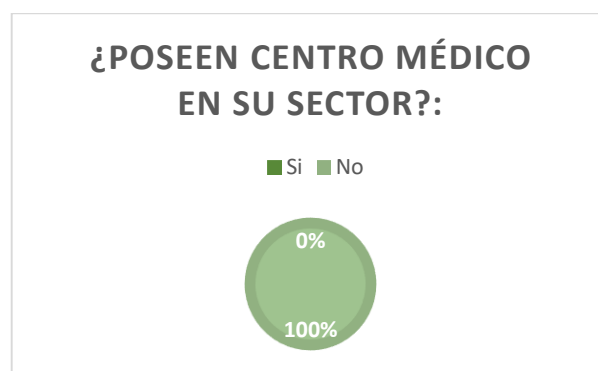
*Gráfico 6. Número de personas que aportan con los gastos en el hogar*

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Análisis:** El gráfico 7 muestra que el 70% de los aportes del sustento familiar lo entrega un solo miembro de la familia, así mismo, con un 20% determinan que son 2 las personas que aportan, y por último, un 10% plantea de que son 3 personas las que aportan con recursos económicos.

**Interpretación:** Se determinó que en su mayoría en las familias de los productores, es un sólo miembro es el encargado de aportar económicamente los gastos del hogar, siendo esto netamente de la producción agrícola ya que en la mayor parte son mujeres las que se dedican a la agricultura, mientras que los hombres salen a buscar una nueva oportunidades de trabajo en la ciudad.

### 6.-Tipo de servicio médico que poseen en el sector



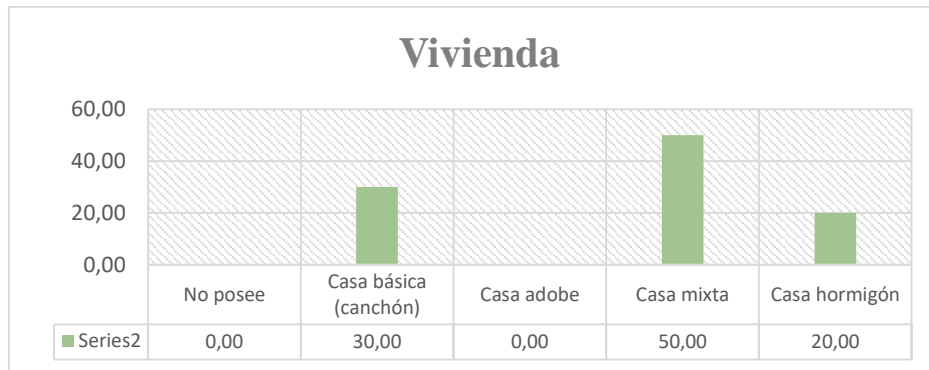
*Gráfico 7. Tipo de servicio médico que poseen en el sector*

*Elaborado por:*

**Análisis:** El gráfico 8 muestra que el 100% de los productores plantean que no cuentan con un centro médico en el sector.

**Interpretación:** Se determinó que un 100% de los productores no cuentan con un centro médico en su sector cabe mencionar que las personas salen a la ciudad para poder tener cualquier tipo de atención médica para ellos o de sus familiares.

## 7.- Tipo de vivienda



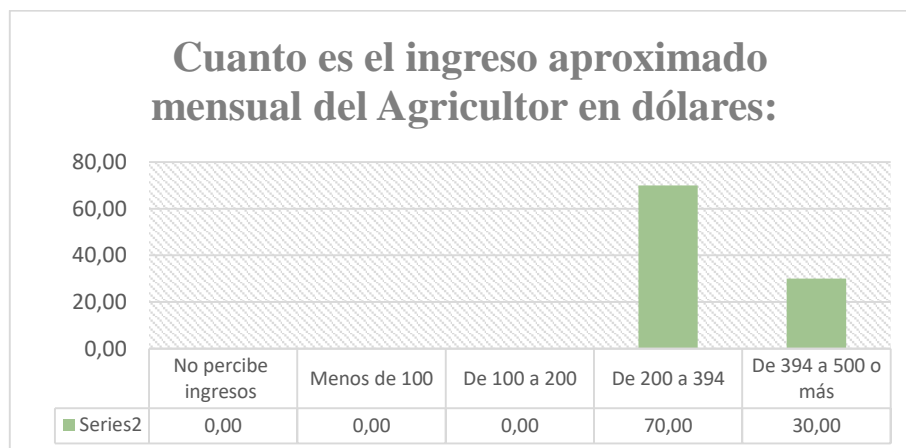
**Gráfico 8. Tipo de vivienda presente en las unidades de producción**

*Elaborado por: Amores, 2021*

**Análisis:** En el gráfico 9 se muestra que el 50% de los productores encuestados posee una vivienda de casa mixta, el 30% tienen una vivienda básica (canchón), mientras que el 20 % tiene una casa de hormigón.

**Interpretación:** Se determina que todos los productores encuestados cuentan con una vivienda para ellos y su familia, en el barrio La Argentina tenemos 3 tipos de viviendas que poseen los productores entre ellas tenemos: casa mixta que es la que la mayoría de las personas viven, la siguiente es vivienda básica, y la tercera es una vivienda de hormigón.

## 8.-Ingreso mensual del agricultor (dólares)



**Gráfico 9. Ingreso mensual del agricultor (dólares)**

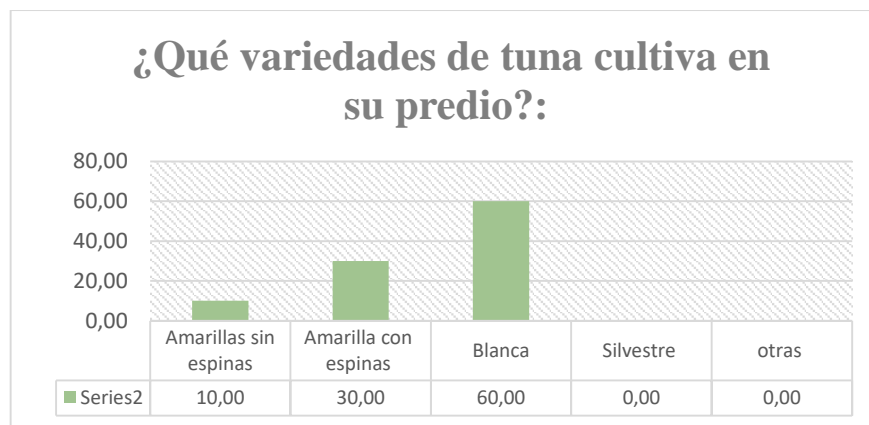
*Elaborado por: Loya, 2023*



**Análisis:** El gráfico 10 muestra que el 70% de los productores tiene ingresos que oscilan entre los 200 a 394 \$ mensuales, mientras que un 30% de los productores tienen un ingreso de 394 a 500 o más.

**Interpretación:** Se puede determinar que el 70 % de los productores encuestados tiene un ingreso mensual de 200 a 394 dólares, este ingreso se debe mientras que el 30% restante pertenece a los ingresos de un valor de 394 a 500 dólares mensuales de los ingresos de los productores encuestados, estos ingresos se deben a que el hombre del hogar se dedica también a otras actividades como son trabajos en empresas, entre otras., es por eso que tiene un ingreso promedio al salario básico.

### 9.-¿Qué variedades de tuna cultiva en su predio?



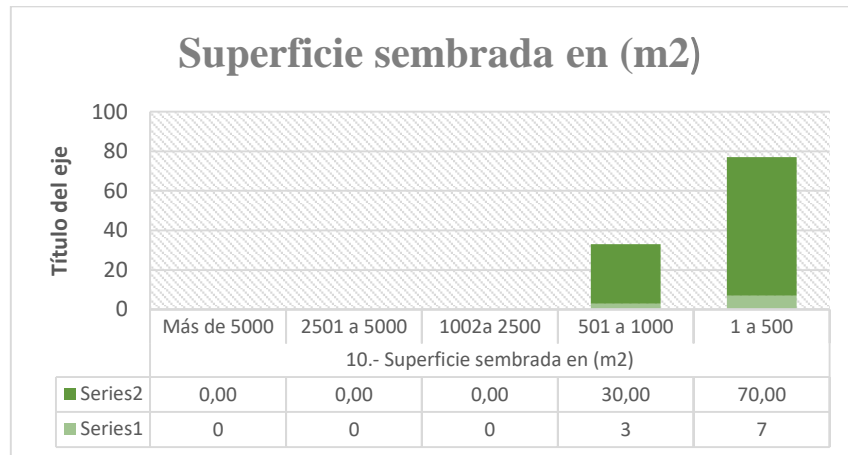
**Gráfico 10.** ¿Qué variedades de tuna cultiva en su predio?

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Análisis:** El grafico 11 muestras que un 60% de los productores encuestados se dedican a la producción de tuna blanca, mientras que un porcentaje del 30% es para la tuna amarilla con espinas, el 10% pertenece a la tuna amarilla sin espinas.

**Interpretación:** Se determinó que la tuna blanca es la más comercializada en los mercados, esto orienta a los agricultores a sembrar la tuna blanca ya que su sabor es más apetecido que las demás variedades de tuna, mientras que con un 30% tenemos a los productores de tuna amarilla con espinas y en un 10% tenemos a los productores de tuna amarilla sin espinas ya que estos productores prefieren mantenerse con la producción habitual.

10.- En caso de que produzca algunas variedades de tuna, responda las siguientes preguntas:



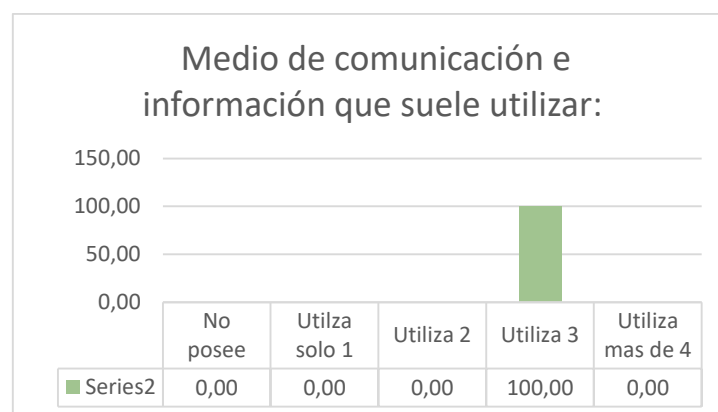
**Gráfico 11. Superficie sembrada en (m2)**

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Análisis:** El gráfico 12 muestra que el 70% de los productores cuentan con una superficie a sembrar de 1 a 500 m<sup>2</sup>, mientras que el otro 30% tiene una superficie de 501 a 1000m<sup>2</sup> para la producción de la tuna.

**Interpretación:** Se determina que 70% los productores encuestados cuentan con una superficie de siembra de 500 m<sup>2</sup>, mientras que el 30% pertenece a los productores de tuna con una superficie de siembra de 700 m<sup>2</sup>.

11.- Medios de comunicación e información que suele utilizar.



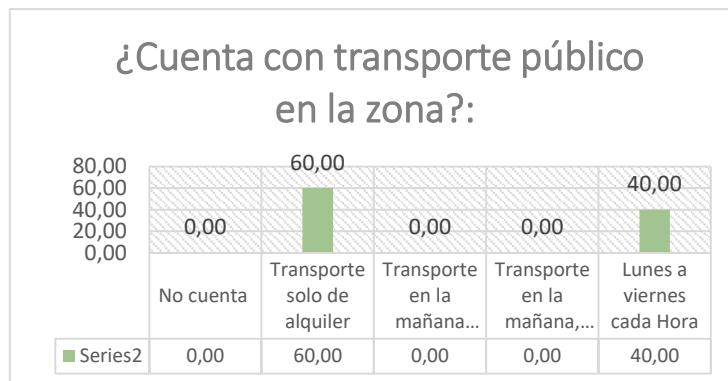
**Gráfico 12. Medios de comunicación e información que suele utilizar.**

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 13 nos indica que el 100% de los productores encuestados tiene acceso al menos a 3 medios de comunicación, el celular, internet y el periódico.

**Interpretación:** Una vez analizada la presente gráfica podemos observar y determinar que el teléfono celular, el internet y el periódico son los medios de comunicación más utilizados por las personas, ya que hoy en día las personas buscan la manera de mantenerse comunicados con la sociedad, familiares y al mismo tiempo mantenerse informado de las situaciones que pasan a sus alrededores.

## 12.- Cuenta con transporte público en la zona



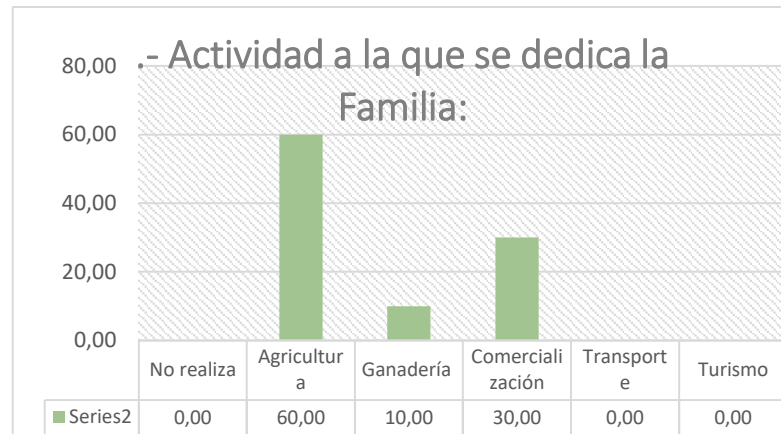
**Gráfico 13. Medios de transporte de la zona**

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 14 nos indica que un 60% de los productores encuestados utilizan solo transporte de alquiler, mientras que el otro 40% de los productores utilizan el transporte público de lunes a viernes.

**Interpretación:** Se determinó que un 40 % de las personas hacen uso del medio de transporte público de lunes a viernes a cada hora que es el horario otorgado para el sector, mientras que, el 60% de las personas utilizan transporte de alquiler ya que viven en sectores por donde no llega el medio de transporte y eso dificultad para que ellos puedan sacar sus productos a la venta y es conveniente para ellos hacer uso del transporte en alquiler.

### 13.- Actividad a la que se dedica la Familia



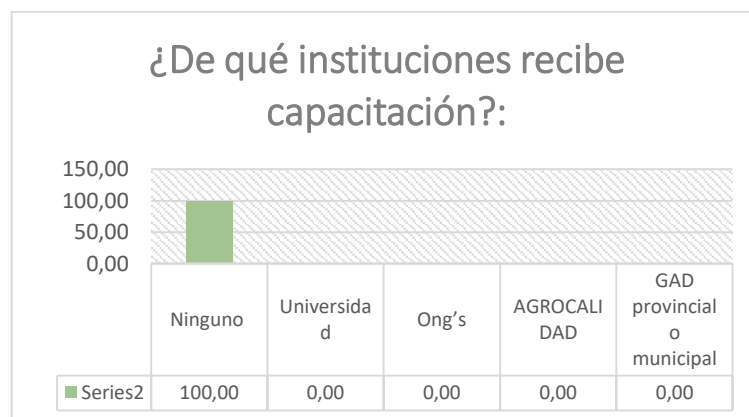
**Gráfico 14.** Actividad a la que se dedica la Familia

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 15 nos indica que un 60% de las personas se dedican a la agricultura, el 30% se dedica a la comercialización y el 10% a la ganadería.

**Interpretación:** Se puede determinar que el 60% de las personas se dedican a la netamente a la agricultura junto con un valor de 30% a la comercialización de los productos cultivados por ellos, entre los productos cultivados y comercializados tenemos la tuna y podemos decir que las personas de la zona también se dedican en un porcentaje mínimo a la ganadería.

### 14.- ¿Ha recibido Capacitación por alguna entidad?



**Gráfico 15.** ¿Ha recibido Capacitación por alguna entidad?

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 16 indica que, el 100% de los productores encuestado no han recibido ningún tipo de capacitación por parte de ninguna entidad.

**Interpretación:** Se puede determinar que la tuna actualmente va ganando mercados en distintas zonas del país entre ellas el cantón Salcedo, por lo que no era considerado como posible fuente de ingreso familiar, demostrando poco interés de las entidades públicas y privadas que encontramos en el sector.

## 17. CARACTERÍSTICAS SOCIO – ECONOMICÁS DE LA UNIDA DE PRODUCCIÓN

15.- ¿Tiene título de propiedad del predio?



Gráfico 16. ¿Tiene título de propiedad del predio?

Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** En el gráfico 17 podemos observar que el 70% de las personas si poseen título de propiedad del predio, mientras que un 30% no tienen título de propiedad del predio.

**Interpretación:** El 70% de las personas tiene el título de propiedad en regla, mientras que un 30% no tiene el título de propiedad ya que los terrenos son adquiridos por distas formas entre ella la herencia.

16.- ¿De qué forma es la tenencia de Tierra?

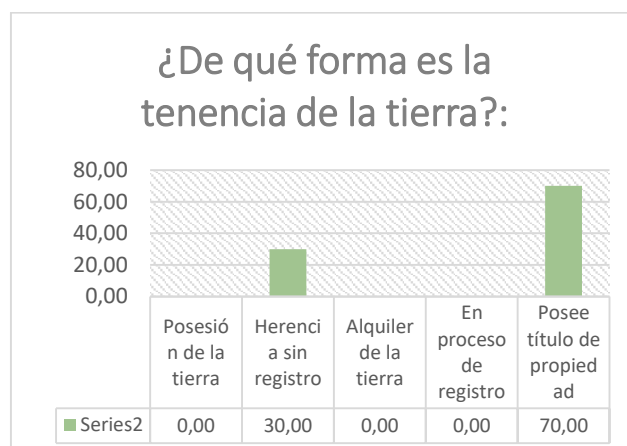


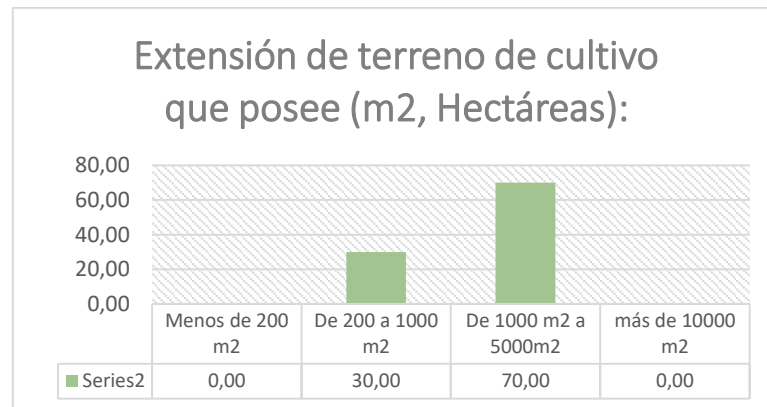
Gráfico 18. De qué forma es la tenencia de la tierra

Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** El gráfico 18 indica que el 70% de los productores si posee título de propiedad y un 30% no posee título d propiedad.

**Interpretación:** Una vez revisado el análisis podemos interpretar que en la gran parte de personas si poseen título de propiedad.

### 17.- Extensión total del terreno de uso agrícola (m<sup>2</sup>)



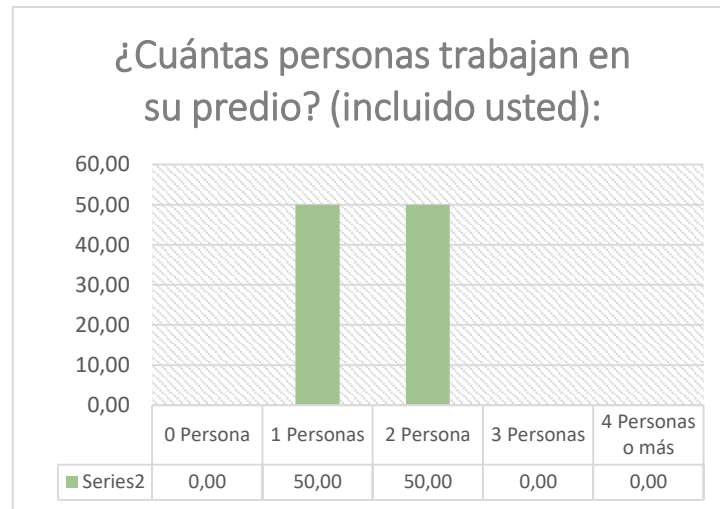
*Gráfico19. Extensión total del terreno de uso agrícola*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** De acuerdo a la gráfica 19 podemos observar que un 70% de los encuestados, disponen de extensiones agrícolas de 200 a 1000m<sup>2</sup>, mientras que un 30% de personas encuestadas disponen de 1000m<sup>2</sup> a 5000m<sup>2</sup> para la producción agrícola.

**Interpretación:** Se determinó que los productores encuestados de tuna son dueños de predios pequeños 200 a 1000m<sup>2</sup>, y en un 30% tenemos a los productores de tuna con un predio un poco más alto que es de 1000m<sup>2</sup> a 5000m<sup>2</sup>, ya que también se dedican a la ganadería y utilizan cierta parte del terreno para la alimentación de sus animales.

### 18.- ¿Cuántas personas trabajan en su predio? (incluido usted)



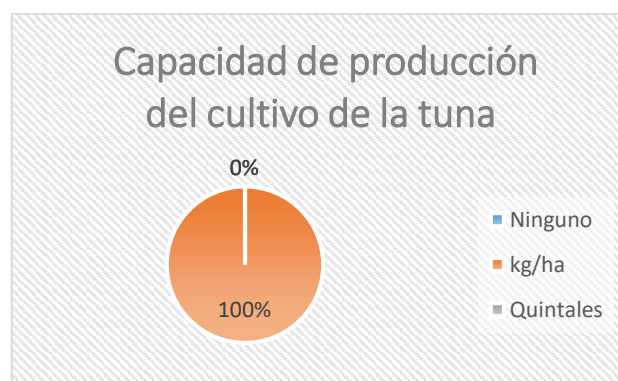
**Gráfico20.** ¿Cuántas personas trabajan en su predio? (incluido usted)

Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** El gráfico 20, indica que el 50% de las personas trabajan solas y el otro 50% de los productores trabajan con un ayudante más.

**Interpretación:** Se determinó que la mitad de las personas encuestadas no gastan en jornaleros, mientras que la otra mitad trabaja con jornaleros para poder ayudarse en la mano de obra ya que también se dedican a la producción de otras hortalizas.

### 19.- Capacidad de producción del cultivo de la tuna



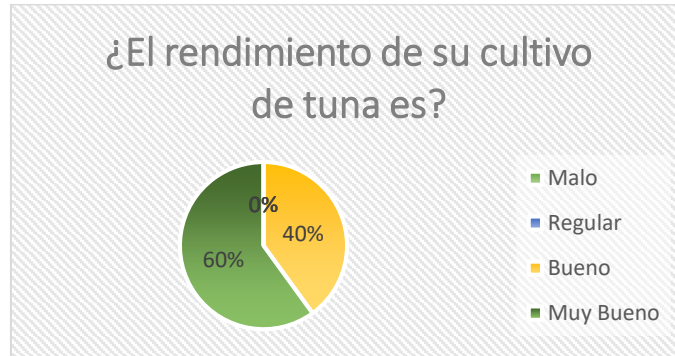
**Gráfico21.** Capacidad de producción del cultivo de la tuna

Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** El gráfico nos indica que un 100% de los productores encuestados tiene una capacidad de producción del cultivo de tuna en Kg/Ha

**Interpretación:** Se determinó que el 100% de las personas tienen una capacidad de producción del cultivo en Kg/ Ha

## 20.- ¿El rendimiento de su cultivo de tuna es?



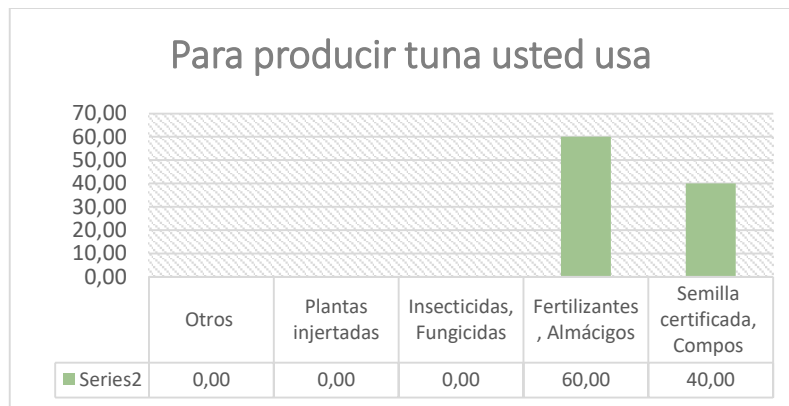
**Gráfico22.** ¿El rendimiento de su cultivo de tuna es?

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** De acuerdo al gráfico 22, podemos observar que el 60% de los productores de tuna indicaron que la producción es muy buena, mientras que el 40% indicó que es bueno.

**Interpretación:** Se determina que la producción de tuna es significativamente muy buena dado el porcentaje de 60% de los encuestados.

## 21.-¿Para producir tuna usted usa ?



**Gráfico23.** ¿Para producir tuna usted usa?

*Elaborado por: Loya, 2023.*

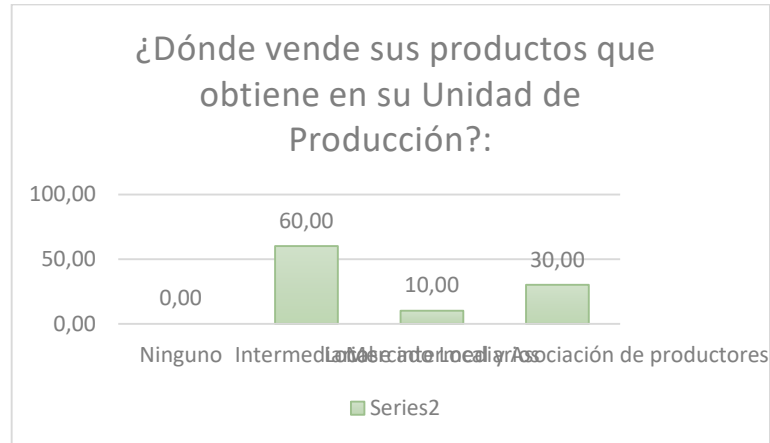
**Análisis:** De acuerdo con la gráfica 23 un 60% de las personas utilizan fertilizantes, almácigos para la producción de tuna y el 40% utilizan compost.

**Interpretación:** Se determina que el 60% de los productores utilizan fertilizantes, almácigos químicos para la nutrición de la tuna, el 40% utiliza el compost como medio de nutrición para



el cultivo de tuna que se obtiene del material vegetal y del estiércol de los animales que el agricultor mismo poseen.

## 22.- Donde venden las tunas que obtiene en su Unida de Producción



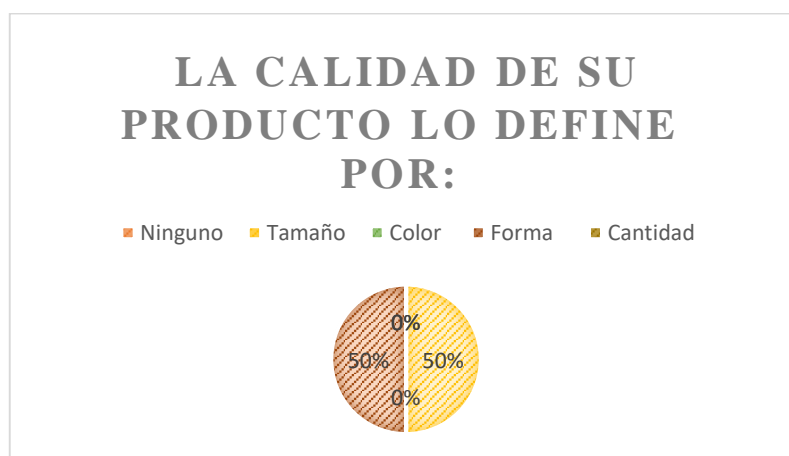
**Gráfico24. Donde venden las tunas que obtiene en su Unida de Producción.**

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 24 indica que un 60% entregan sus productos a intermediarios, el 30% es entregado al mercado local y asociación de productores y el 10% restante es para los locales e intermediarios.

**Interpretación:** Se determina que 60% de la tuna adquirida en las UPA es comercializada por los intermediarios, mientras que un 30% del cultivo se comercializa en los mercados locales y con 10% se lo comercializa en locales e intermediarios esto se debe a que la falta de transporte no les permite comercializar mejor la producción.

## 23.- La calidad de la tuna se define por



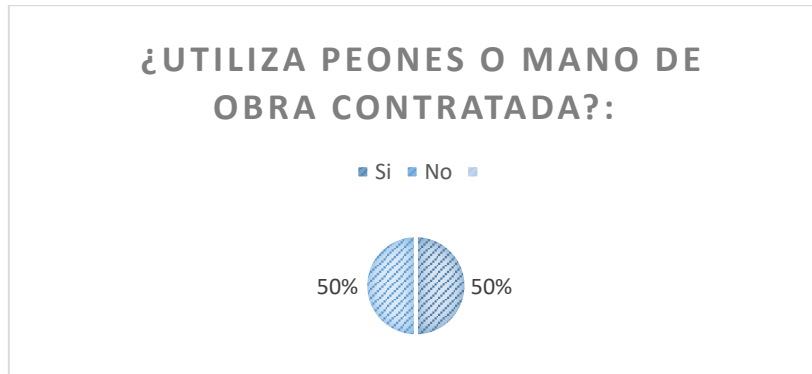
**Gráfico25. La calidad de la tuna se define por**

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 25 muestra que el 50% de los productores determinan que la calidad del producto es por su tamaño y el otro 50% determina plantea que es su forma

**Interpretación:** Los productores respondieron que la calidad de la tuna se define con un 50% forma debido a que su fruta de naturaleza tiene una forma ovoide, mientras que el otro 50% se define en tamaño ya que esto llama la atención de los comerciantes.

**24.- ¿Utiliza mano de obre contratada para producir la tuna?**



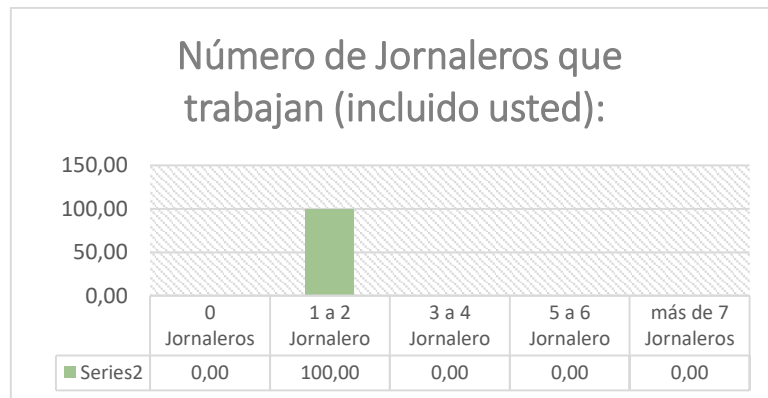
*Gráfico26. ¿Utiliza mano de obre contratada para producir la tuna?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 26 nos indica que el 50% de los productores contratan mano de obra, mientras que el otro 50% trabajan para solos sin la necesidad de contratar mano de obra.

**Interpretación:** Se determinó que el 50% los productores contratan mano de obra para ayudarse en las tareas relacionadas en el campo. Mientras que el 50% restante de los productores si contratan mano de obra como ayuda por la dificultad que presentan las labores culturales que se realizan el cultivo y los espinos de los cuales está rodeada la tuna.

**25.- Número de jornaleros que trabajan (incluido usted)**



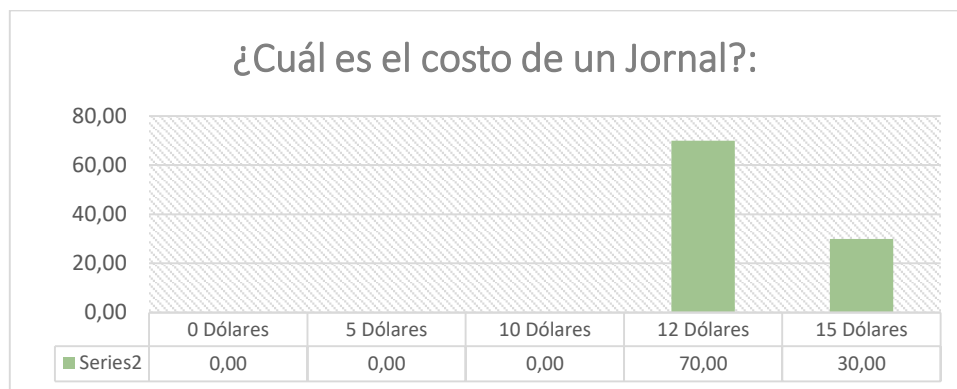
*Gráfico26. Número de jornaleros que trabajan (incluido usted)*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 26 indica que el 100% de los encuestados trabajan con uno a dos personas en sus cultivos de tuna la mitad de ellos se ayudan con segundas personas la otra mitad trabajan solas.

**Interpretación:** Se determina que las personas que trabajan solas en sus cultivos de tuna se debe a que el predio que utilizan para la producción es pequeño. Mientras que en la otra parte trabajan más mujeres que hombres las mismas que contratan personas para ayudarse con las tareas del cultivo tuna.

## 26.- ¿Cuál es el costo de un jornal?



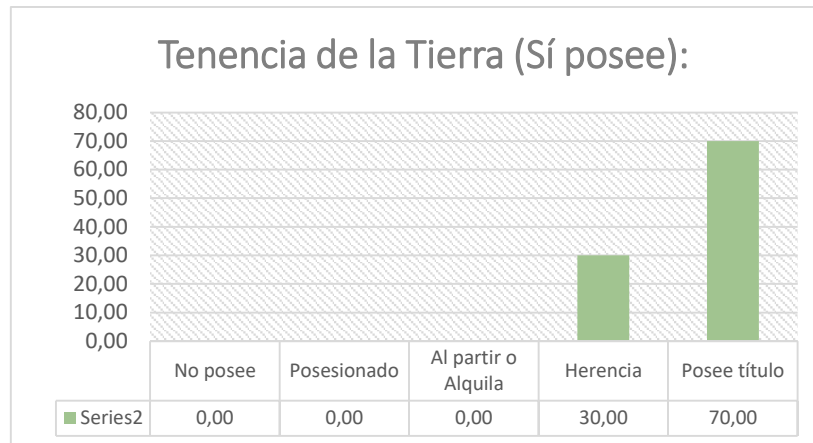
*Gráfico27. ¿Cual es el costo de un jornal?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** En la gráfica 27 nos indica que el 70% de las personas afirman que el valor a pagar por un jornalero es de 12\$, y el 30% de las personas afirmaron que ellos pagan un valor de 15\$ por jornalero.

**Interpretación:** Los productores encuestados manifiestan que en un 70% utilizan jornaleros y pagan un valor de 12% esto incluye el almuerzo, mientras que un 30% de los productores utilizan jornaleros y pagan 15\$ cada jornalero pero este valor no incluye el almuerzo.

## 27.- Tendencia de la tierra



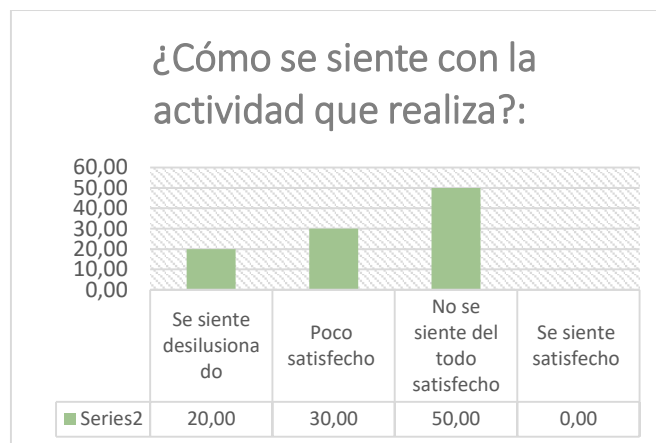
**Gráfico28. Tendencia de la tierra**

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** En el gráfico 28 podemos observar que un 70% de los productores de tuna poseen título de sus predios o tierras en las que ellos cultivan y el 30% de las personas restantes han adquirido sus tierras por herencia la misma que aún no constan con un título de propiedad.

**Interpretación:** Se determinó que el 70% de los productores poseen título de propiedad con todos los papeles en regla mientras que el 30% de los productores no poseen título de propiedad debido a que su tierras fueron adquiridas mediante la herencia y manifestaron que no cuentan con el dinero suficiente para poder legalizar el terreno y poder tener el título de propiedad.

## 28.- Como se siente con la actividad que realiza



**Gráfico29. Como se siente con la actividad que realiza**

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** En el gráfico 21 se puede observar que un porcentaje del 50% no se siente del todo satisfecho, el 30% se siente poco satisfecho y el 20% de los productores encuestados se sienten desilusionados.

**Interpretación:** Se determinó que la mitad de los productores con un porcentaje del 50% manifestó que no se siente satisfecho, mientras que el 30 y 20 % se manifestó de poco satisfecho y desilusionado esto se debe a que no reciben capacitación por parte de ninguna entidad y existe poco interés que le prestan al cultivo de la tuna.

**Discusión:** Al momento de realizar las encuestas pudimos realizar un conversatorio con los productores, donde la molestia de ellos se enfoca en que no poseen ni una sola capacitación con la finalidad de mejorar sus cultivos de tuna, ya que existe falta de conocimiento en el manejo del cultivo que juega un papel muy fundamental para poder sacar adelante el cultivo y así poder sentirse conformes y satisfecho con la actividad que ellos realizan en el cultivo ya que también la comercialización de la tuna es reducida por la falta de conocimiento de los valores nutricionales que aporta la tuna.

## 17.FACTORES AMBIENTALES DEL PREDIO

### 29.- ¿Cuentan con agua de riego permanente para su cultivo?



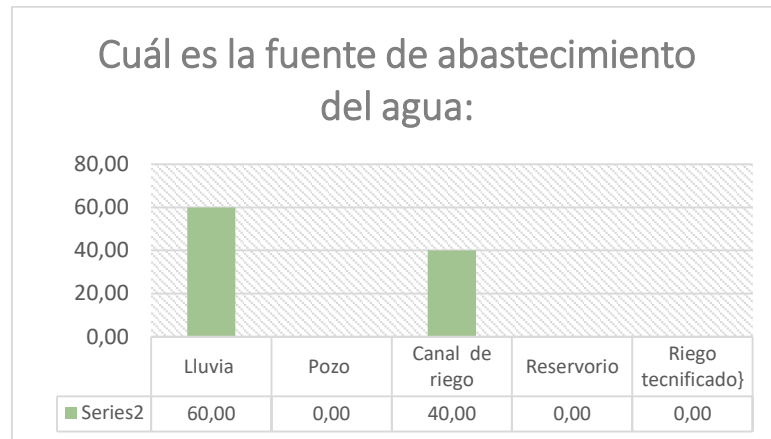
**Gráfico 30.** ¿Cuentan con agua de riego permanente para su cultivo?

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 30 nos indica que el 70% de los productores poseen agua de riego, mientras que el 30% de los productores encuestados manifestaron que no poseen agua de riego permanente.

**Interpretación:** Una vez analizada determinado que en su mayoría de los agricultores poseen agua de riego permanente para uso de sus cultivos, mientras que los demás productores manifiestan que se ven afectados por la escasez de agua que ellos presentan en sus cultivos.

### 30.- Cuál es la forma de abastecimiento del agua



*Gráfico31. Cuál es la forma de abastecimiento del agua*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** En el gráfico 31, el 60% de los productores encuestados indican que ellos obtienen agua mediante las lluvias que se presentan, mientras tanto un 40% de los encuestados manifestaron que ellos obtienen el agua mediante el canal de riego.

**Interpretación:** Un porcentaje bastante significativo de los encuestados esperar a la lluvia para poder obtener el agua para el regadío de sus respectivos cultivos, mientras que el otro porcentaje no se preocupa tanto ya que constan con un canal de riego al alcance de los cultivos.

### 31.- Que tipo de agricultura posee?



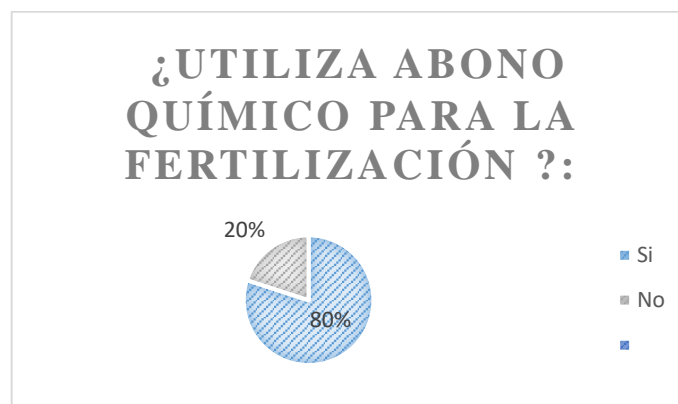
*Gráfico32. ¿ Qué tipo de Agricultura posee?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 32 nos indica que, el 80% de los encuestados realizan una práctica de agricultura convencional para sus cultivos, mientras que en un 20% de las personas encuestas están las que utilizan el método de agricultura orgánica para sus cultivos.

**Interpretación:** Determinamos que un porcentaje bastante significativo del 80% los productores de tuna realizan la agricultura convencional la misma que se encarga en la intervención química para combatir tanto plagas como malezas y proporcionar nutrición vegetal. Mientras que en un 20% tenemos la agricultura orgánica por parte de los productores de tuna entre ellos tenemos a los que se dedican a la ganadería y el estiércol es usado como abono orgánico para sus cultivos

### 32.- ¿Usa abono químico para la fertilización?



*Gráfico 33. ¿Usa abono químico para la fertilización?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 33 nos permite observar que con un valor del 80% de los productores encuestados se ayudan con fertilizantes químicos que administran en sus cultivos y un 20% de las personas encuestadas no utilizan fertilizantes químicos para sus cultivos.

**Interpretación:** Un 80% de los productores utilizan fertilizantes químicos, mientras que un 20% de las personas encuestadas no utilizan fertilizantes químicos debido a que la tuna por ser una fruta que es resistente a la sequía almacena el agua y nutrientes.

### 33.- ¿Controla su cultivo solo con productos químicos?



Gráfico34. Capacidad de producción del cultivo de la tuna

Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** El gráfico 34 nos indica que el 70% de personas encuestas del cultivo de tuna controlan las plagas deficiencias que se presente en el cultivo mediante la utilización de productos químico, mientras que en un porcentaje del 30% de los productores no realizan ninguna aplicación de químico en sus cultivos.

**Interpretación:** Para los agricultores el uso de químicos es importante para poder combatir, prevenir, y eliminar cualquier tipo de enfermedades o plagas que se presente en el cultivo mientras que en con el 30% restante de los encuestados no realizan ningún tipo de aplicación química.

### 34.-¿Realiza quema de rastrojo de maleza?



Gráfico35. ¿Realiza quema de rastrojo de maleza?

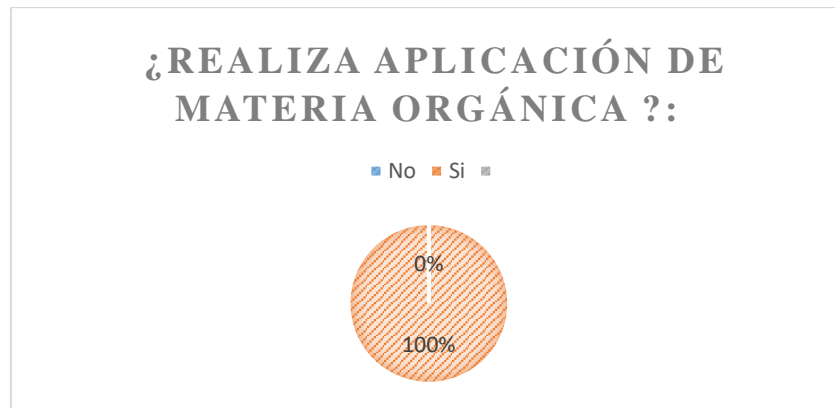
Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** El gráfico 35 indica con un porcentaje del 60% de los productores si realizan la quema del rastrojo, mientras que un porcentaje del 40% de los productores encuestado no realizan la quema de rastrojos.



**Interpretación:** Se puede determinar que el 60% de los productores si queman los rastrojos sobrantes de los cultivos anteriores por desconocimiento del aporte nutricional que representan una vez tratada ya en el compostaje, mientras que el 40% restante no quema su rastro si no que lo incorpora al suelo de esa manera poder obtener materia orgánica y poder utilizarlos para los futuros cultivos.

### 35.- ¿Realiza aplicación de materia orgánica?



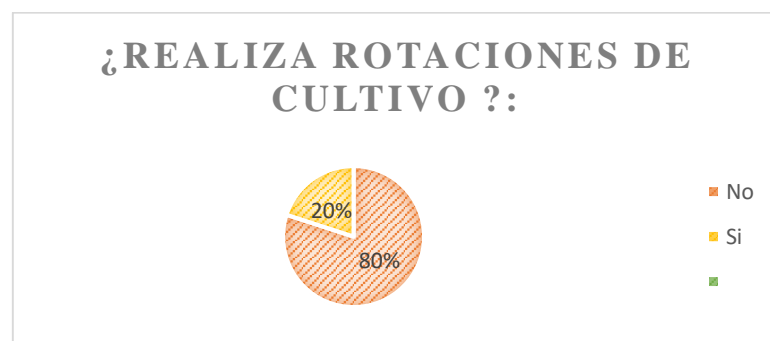
*Gráfico 36. ¿Realiza aplicación de materia orgánica?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** Se puede observar en la gráfica 36 con un porcentaje del 100% de los productores realizan aplicaciones de materia orgánica en el cultivo.

**Interpretación:** Se determina que el 100% de los productos encuestados aplican materia orgánica ya sea en una mínima cantidad de estiércol o restos vegetales los mismo que se obtiene es sus predios.

### 36.- ¿Realiza rotación de cultivos?



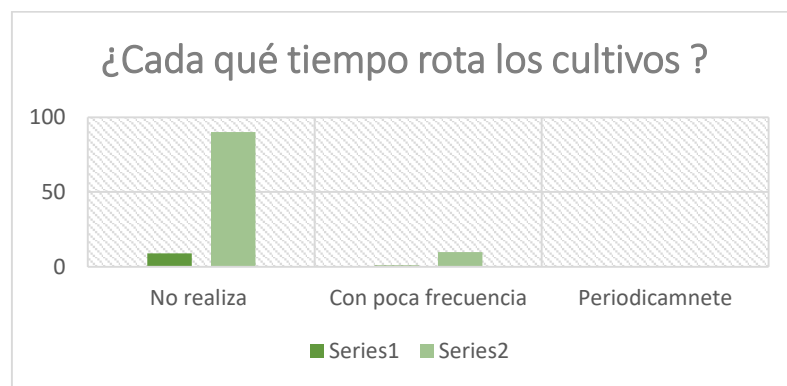
*Gráfico 37. ¿Realiza rotación de cultivos?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** Dada la gráfica 37 observamos que en un 80% los productores no realizan una rotación del cultivo, en cambio un 20% de los productores encuestados si realizan una rotación de cultivo.

**Interpretación:** Podemos determinar que en un gran porcentaje las personas respondieron que no realizan rotación de cultivo esto también se debe ya que la tuna es un cultivo perenne que sobre pasa los 15 años de vida útil, mientras que un 20% de productores si realizan la rotación de cultivos ya que al rotar los cultivos estamos previniendo enfermedades, plagas, y malezas que se presentan en los cultivos, esto nos ayuda a establecer un suelo sano.

### 37.- ¿Cada qué tiempo rota los cultivos?



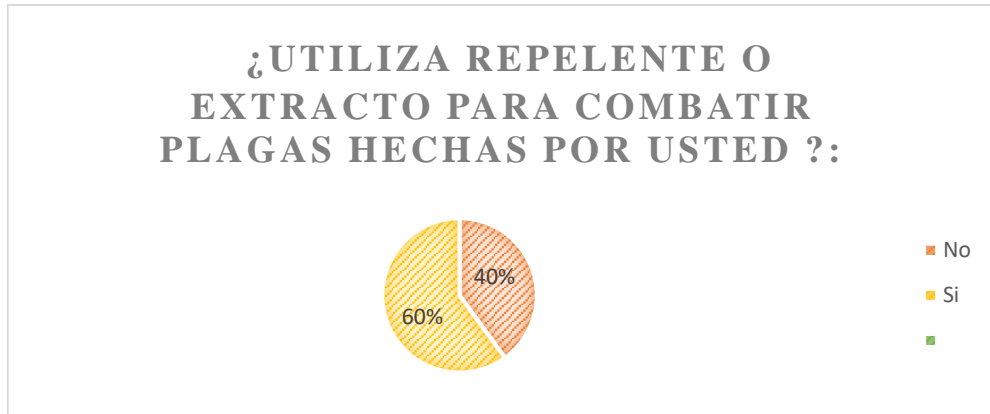
**Gráfico 38.** ¿Cada qué tiempo rota los cultivos?

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** En la gráfica 38 podemos observar que el 90% de los productores encuestados no realizan una rotación de cultivos, mientras que un 10% lo realiza con poca frecuencia.

**Interpretación:** El 90% de los productores no realizan una rotación de cultivos adecuado esto afecta al presente cultivo ya que es más propenso a contagiarse de plagas y enfermedades que se producen en el suelo, y el 20% lo realiza con poca frecuencia debido que a la producción de tuna toma tiempo en salir a la venta.

### 38.- ¿Utiliza extractos o repelentes caseros para combatir las plagas?



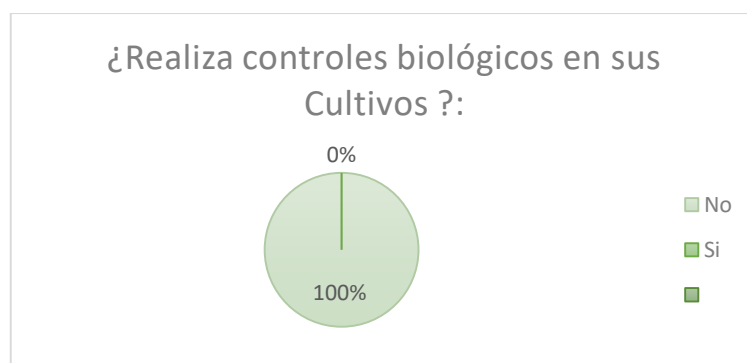
*Gráfico39. ¿Utiliza extractos o repelentes caseros para combatir las plagas?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** De acuerdo al gráfico 39, con un porcentaje del 60% de personas encuestadas si utilizan repelentes o extractos caseros para combatir plagas, mientras el 40% no utiliza extractos ni repelente caseros.

**Interpretación:** El 60% de los productores encuestado utilizan repelentes o extractos caseros para combatir las plagas que se presentan en el cultivo entre ellas tenemos el extracto que se usa con ajo, ají y cebolla para que funcione como un repelente natural, mientras que el 40% no utilizan ningún extracto.

### 39.- ¿Realiza controles biológicos en sus cultivos?



*Gráfico40. ¿Realiza controles biológicos en sus cultivos?*

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** El gráfico 40, nos indica que un 100% de los productores no realizan controles biológicos en sus cultivos.

**Interpretación:** La falta de conocimiento juega un papel muy fundamental ya que la mayoría de los productores no han recibido una capacitación para poder implementar este tipo de control biológicos, el control biológico se trata de un método de control de plagas y enfermedades e incluso malezas donde se utilizan organismos vivos con el objetivo de poder control las poblaciones de otros organismos que ataquen al cultivo.

#### 40.- ¿Cuál es el mayor problema que tiene en relación a su cultivo?

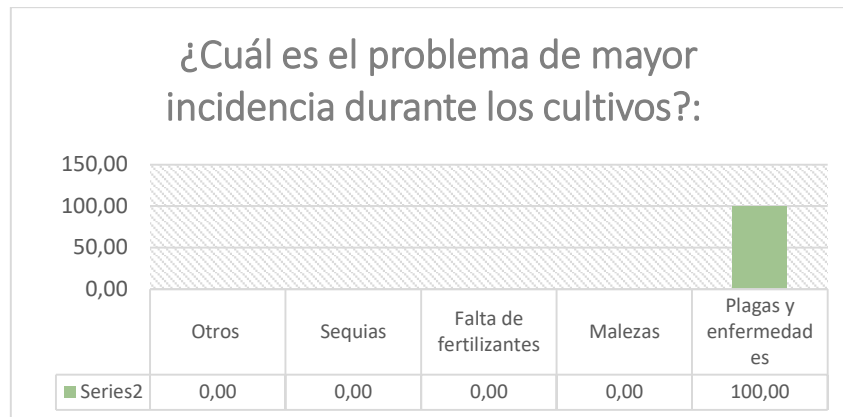


Gráfico41. ¿Cuál es el mayor problema que tiene en relación a su cultivo?

Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** Como podemos observar en el gráfico 41, tenemos un porcentaje del 100% en problemas de mayor incidencia como son las plagas y enfermedades.

**Interpretación:** Uno de los problemas de mayor incidencia que se encuentran los productores de tuna es las plagas y enfermedades entre ella tenemos el caracol que con su baba produce un reseca miento a la tuna de la misma forma se propaga de manera muy rápida.

#### 41.- ¿Existen pendientes que pueden provocar la erosión en su predio?

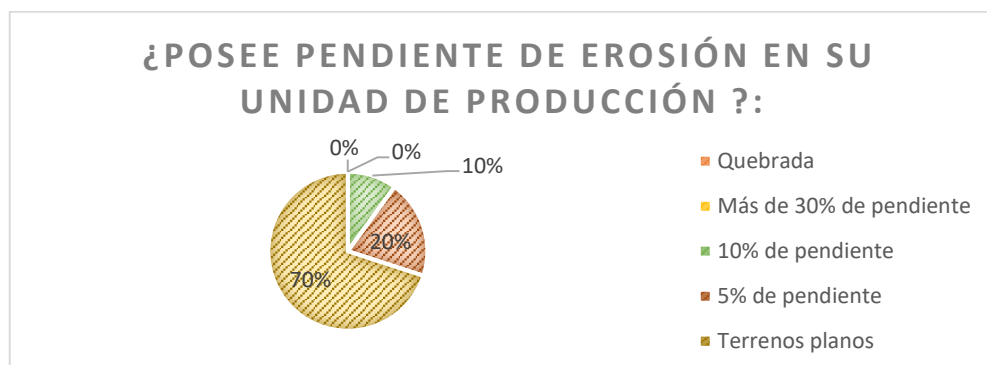


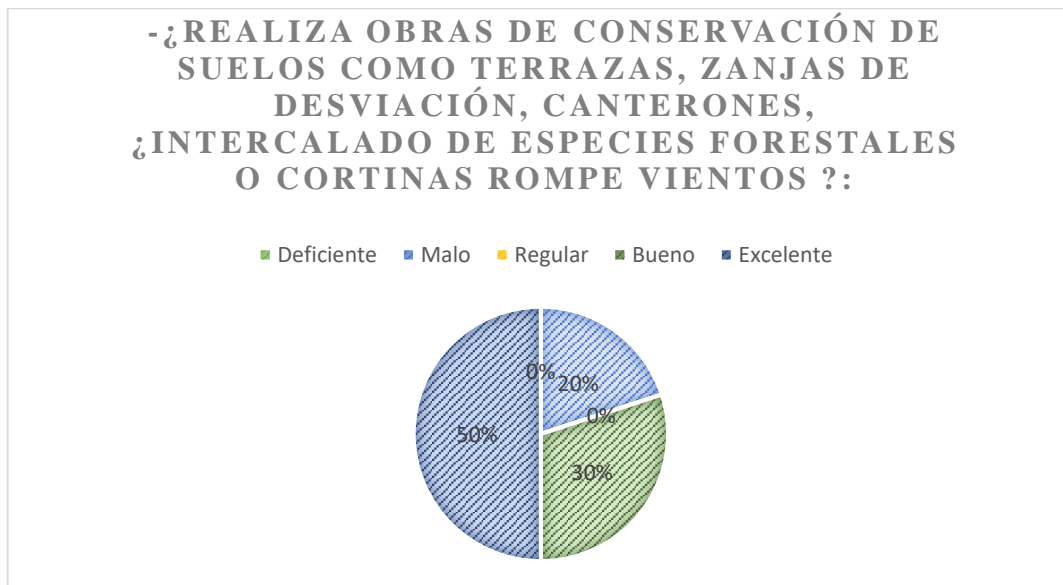
Gráfico42. ¿Existen pendientes que pueden provocar la erosión en su predio?

Elaborado por: Loya, 2023.

**Análisis:** En el gráfico 42, se muestra que un 70% de la población tiene un terreno plano, el 20% pertenece a un 5% de pendiente y un 10% de pendiente.

**Interpretación:** El 70% de las personas encuestadas tienen un terreno plano, mientras que las demás tienen un pendiente de 5 % al 10% de pendiente esto debido a que sus predios están ubicados en zonas con mayor pendiente.

#### 42.- ¿Realizan obras de conservación de suelo como Terrazas, Zanjas de Desviaciones, ¿Canterones etc.?



**Gráfico 43.** ¿Realizan obras de conservación de suelo como Terrazas, Zanjas de Desviaciones, Canterones etc.?

*Elaborado por: Loya, 2023.*

**Análisis:** En la gráfica 43 podemos observar que 50% de las personas encuestadas realizan un excelente trabajo en sus predios realizando según su necesidad sea zanjas, desviaciones de canteras etc. Por otro parte tenemos un 30% de las personas que realizan un trabajo bueno, y un 20% de las personas que no realizan el trabajo.

**Interpretación:** el 50% de la población encuesta se preocupa por las necesidades que presenta en el predio, realizando así un excelente trabajo al momento de realizar Zanjas, desviaciones de canteras en fin lo que la zona de producción necesite, mientras que un 30% es de las personas que realizan un trabajo bueno al momento de ver lo que necesita la zona de producción y un 20 % de las personas que no realizan ningún tipo de zanja o desviaciones de canteras.

## 18. RESULTADOS DE LOS INDICADORES Y SUB INDICADORES: INDICADOR ECONÓMICO (IK)

*Tabla 6. Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Económico*

A: Autosuficiencia alimentaria	AIE	1,65
B: Ingreso económico	BIE	1,85
C: Riesgo económico	CIE	1,90
INDICADORES: DIMENSIÓN ECONÓMICA (IK)	IK	1,80

*Elaborado por: Loya, 2023*

Los resultados obtenidos en el Indicador Económico (IK), posee un valor de sustentabilidad de 1,80 siendo éste un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad.

Esta dimensión contiene los siguientes indicadores: **(A)** autosuficiencia alimentaria, **(B)** ingreso económico y **(C)** riesgo económico con cada uno de sus valores de sustentabilidad, los cuales son:

En el indicador **(A) Autosuficiencia alimentaria** podemos observar que su promedio en conjunto es de 1,65 siendo un valor muy bajo y al mismo tiempo muy crítico de sustentabilidad, lo que a su vez contiene los sub-indicadores como:

- **A1.- Diversificación de la producción:** Posee un valor de 1,00, considerado un valor muy crítico de sustentabilidad dentro de la investigación, mayor diversificación de productos mayor valor será la sustentabilidad.
- **A2.- Tenencia de tierras:** Posee un valor de 2,30 lo que consideramos un valor crítico de sustentabilidad de la Unidad de Producción del agricultor, en lo cual podemos fomentar a los agricultores la adquisición de tierras ya que a mayor tenencia mayor producción habrá, de esa forma podrán aumentar sus ingresos y así subiremos la sustentabilidad.

En el indicador **(B) Ingresos Económicos** se obtuvo un promedio de 1,85, siendo un valor muy crítico de sustentabilidad, dando a conocer los sub-indicadores utilizados como son:

- **B1.- Ingreso mensual neto por familia:** Consta con un valor de 2,60, dándonos así un nivel de en transición en la sustentabilidad, el sector consta con un ingreso mínimo de las actividades agrícolas, esta es la razón más grande por qué los productores no dedican totalmente su tiempo a la agricultura, pero su dedicación al comercio y otras actividades han logrado un mejor ingreso alrededor de la zona de estudio.

- **B2.- Crianza de animales:** El valor que se obtuvo fue de 2,30, que va en un nivel crítico de sustentabilidad ya que dentro de la crianza de animales las personas se dedican a criar especies menores como cerdos, cobayos, aves generando un alto índice de diversificación de crianza de animales en la unidad de producción, pero esta crianza de animales menores es para consumo.
- **B3.- Derivados agropecuarios:** El valor que se obtuvo fue de 0 que va en el nivel muy crítico de sustentabilidad ya que las personas del sector no conocen sobre los derivados de la tuna.
- **B4.- Costo de la tierra:** El valor que se obtuvo fue de 2,50 que va en el nivel de en transición puesto que el costo de la tierra en el sector es considerado no muy alto por la falta de agua en el sector, esto afecta al desarrollo agrícola, pero el cultivo de tuna es una gran alternativa ya que las condiciones de suelo y climáticas dan para la adaptabilidad del cultivo.

En el indicador **Riesgo Económicos** puede observar que su promedio en conjunto da 1,90 lo que indica que es un nivel muy crítico de sustentabilidad de las unidades de producción, lo que a su vez está contenida por los sub-indicadores:

- **B1.- Diversificación para la venta:** Consta con un valor de 2,50 encontrándose así en un nivel de transición de sustentabilidad donde esto indica que la unidad de producción no tienen gran variedad de productos para la comercialización, esto debido a que la gran mayoría de los productores no tienen como mayor actividad la agricultura y crianza de animales es destinada al consumo por ende los productos que cultivan como principal la tuna por su desconocimiento en la gente esto hace que no exista mucha demanda lo cual no genera muchos ingresos económicos por venta de producción agrícola.
- **B2.- Numero de vías de comercialización:** El valor que se obtuvo fue de 2,00 que se encuentra en el nivel muy crítico de sustentabilidad de las unidades de producción ya que no existen muchas vías de comercialización, la más grande es la del intermediario a un costo bajo.

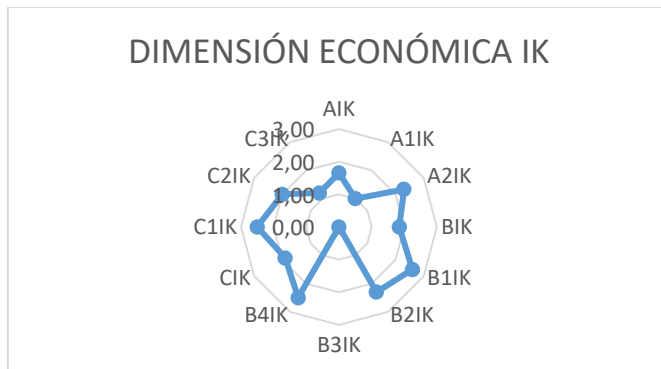
**B2.- Dependencia de insumos externos:** Donde el valor que se obtuvo fue de 1,20 que va en el nivel de sustentabilidad muy crítico puesto que las dependencias de estos insumos son muchas por la falta de capacitación dentro de las unidades de producción para realizar insumos orgánicos como violes, etc.

**Tabla 8. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Económica (IK)**

<b>INDICADORES: DIMENSIÓN ECONÓMICA (IK)</b>	<b>IK</b>	<b>1,80</b>
<b>A: Autosuficiencia Alimentaria</b>	<b>AIK</b>	<b>1,65</b>
A1.- Diversificación de la producción:	A1IK	1,00
A2.- Tenencia de tierras:	A2IK	2,30
<b>B: Ingreso económico</b>	<b>BIK</b>	<b>1,85</b>
B1.- Ingreso mensual neto por familia:	B1IK	2,60
B2. Crianza de animales:	B2IK	2,30
B3. Derivados agropecuarios:	B3IK	0,00
B4. Costo de la tierra:	B4IK	2,50
<b>C. Riesgo económico:</b>	<b>CIK</b>	<b>1,90</b>
C1.- Diversificación para la venta:	C1IK	2,50
C2.- Número de vías de comercialización (Consumo y Distribución de productos):	C2IK	2,00
C3.- Dependencia de insumos externos:	C3IK	1,20

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Gráfico 44. Dimensión Económica**



*Elabora por: Loya, 2023*

## 19. RESULTADOS DE LOS INDICADORES Y SUB INDICADORES: INDICADOR AMBIENTAL (IE)

**Tabla 9. Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Ambiental**

A: Conservación de la vida del suelo	AIE	1,56
B: Riesgo de erosión	BIE	1,15
C: Manejo de la biodiversidad	CIE	1,70
<b>INDICADORES: DIMENSIÓN AMBIENTAL (IE)</b>	<b>IE</b>	<b>1,47</b>

*Elaborado por: Loya, 2023*



En la presente tabla número 9 se muestran los resultados del Indicador Ambiental (IE), donde se observa el valor de 1,47, siendo este un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, aquí se puede observar que el sub indicador de conservación del suelo tiene un valor de 1,56, siendo este un valor también crítico de sustentabilidad, con respecto al sub indicador riesgo de erosión el cual nos indica un valor de 1,15, el cual es considerado como muy crítico de sustentabilidad, Así mismo, en relación al sub indicador manejo de la biodiversidad con un valor de 1,70 que al igual que los otros indicadores antes mencionados se encuentran en un nivel muy crítico de sustentabilidad.

En la presente tabla número 9 observamos cómo se desglosa el índice general del indicador ambiental donde se pueden observar los grupos que van por conservación de la vida del suelo, riesgo de erosión a manejo de la biodiversidad, con cada uno de sus valores de sustentabilidad de los cuales indicaremos a continuación:

El presente indicador: Conservación de la vida del suelo se puede observar que se obtiene un promedio en conjunto es de 1,47, siendo este un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, está representado en la Tabla, que a su vez contiene los sub indicadores que son:

**A1.- Cobertura del suelo:** Posee un valor de 1,80, dándonos un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, esto indica que los encargados de la unidad de producción no tienen su suelo protegido y a su vez desconocen de los beneficios que poseen, mientras que por otro lado se encuentran otro grupo de encargados de la producción que respondieron que para mantener cubierto su suelo utilizan abonos verdes y mulch dando así resultado de una población que en su mayoría desconoce los beneficios de mantener el suelo cubierto.

**A2.- Manejo de residuos del cultivo:** Se obtuvo un valor de 0,50, el cual es un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción donde nos indica que no se realiza un correcto manejo de los residuos vegetales en las unidades de producción ya que muchos de estos residuos no son incorporados al suelo, o no son aprovechados como alimento para el ganado, a su vez los responsables de la unidad de producción realizan la quema de rastrojos de los restos de cultivos anteriores, hace falta una capacitación para un buen manejo de residuos vegetales y poder realizar así un mejor manejo de residuos del cultivo.

**A3.- Diversificación de cultivos:** con un valor de 0,60, siendo este un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, este parámetro se basa en el uso adecuado de las asociaciones de cultivos al utilizar esta técnica se obtiene un buen manejo de suelo y previene

la erosión por monocultivo, lamentablemente debido a las condiciones de los suelos del sector no se ha podido realizar rotación de cultivos por esto la tuna es un cultivo con una excelente perspectiva para este tipo de suelo como es el suelo arenoso.

**A4.- Dotación de agua:** con un valor de 1,00, dándonos así un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, lo que indica que en el sector no hay presencia permanente de agua de riego, y algunos productores de tuna utilizan el agua de las lluvias para el regadío pertinente de los cultivos.

**A5.- Nivel de contaminación atmosférica:** con un valor de 3,90, encontrándose así en un nivel sustentabilidad intermedia, siendo este el valor más alto que obtuvimos en esta categoría se podría indicar que el conocimiento de la contaminación atmosférica es alto dentro de las unidades de producción por lo cual los encargados de la unidad de producción indicaron que no existe ninguna afectación en el sector por partículas en el aire, esto debido a que no hay cultivos extensivos, ni mucho menos grandes industrias en la zona trabajada.

En la variable **Riesgo de erosión** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,15, siendo un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, que a su vez contiene los sub-indicadores que son:

**B1.- Pendiente Predominante:** con un valor de 1,40, siendo este un valor muy crítico de sustentabilidad, donde se nota que la mayor parte de los productores se encuentra establecida en terrenos que no tienen una pendiente predominante, la gran mayoría posee terrenos cultivables.

**B2.- Cobertura vegetal:** con un valor de 1,00, el cual es un nivel muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, donde se identifica que los productores de la unidad de producción no realizan la asociación de vegetales como opción de cobertura de suelo, no existe mucha cobertura vegetal para la retención de nutrientes en aportación al suelo.

**B3.- Obras de Conservación del Suelo:** con un valor de 1,20, considerando un valor extremo en el nivel de sustentabilidad de las unidades de producción, donde da a conocer que una de las deficiencias predominantes del sector es la falta de conocimiento sobre las obras para conservar el suelo, aunque una mínima parte de los productores si realizan obras de conservación como son: zangas de desviación o surcos.

**B4.- Tipología del suelo:** con un valor de 1,00, el cual es un nivel muy crítico de sustentabilidad de las unidades de producción, donde indica que en mayor parte se encuentran suelos, arenoso sin vegetación, y no teniendo capacidad de retención dando como resultado un suelo poco apto para la agricultura.

En el indicador **Manejo de la Biodiversidad** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,20, siendo un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, lo que a su vez contiene los sub-indicadores siguientes:

**C1.- Biodiversidad espacial (Biodiversidad y Uso del cultivo):** con un valor de 1,00, dándonos un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se puede observar que existe la poca utilización de asociación de cultivos por los productores del sector, por otro lado, el monocultivo es usado por los productores, así como la diversificación media, con baja asociación de cultivos, denotando que la biodiversidad espacial está limitada debido a la baja rentabilidad que generan los cultivos en la zona.

**C2.- Biodiversidad temporal (uso de la Agroforestería):** con un valor de 1,40, ubicado en un nivel muy crítico en el nivel de sustentabilidad de la unidad de producción, donde se puede observar que las personas en la gran mayoría no saben el uso adecuado de la agroforestería, por este motivo los productores del sector solo realizan cultivos sin uso de agroforestería y sería muy bueno que las entidades públicas y privadas incentiven por medio de capacitaciones y charlas para los productores.

**C3.- Manejo ecológico de plagas y enfermedades:** Con un valor de 1,70, obteniendo así un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad de la unidad de producción, donde se puede notar que la gran mayoría de productores no conocen sobre el adecuado uso de manejos ecológicos y por lo tanto no realizan ningún clase de control, en otro grupo poblacional los productores utilizan agroquímicos sin rotación y en menor porcentaje se encuentran los productores que si realizan controles biológicos para plagas y enfermedades, dando como resultado la falta de capacitación por parte de entidades públicas y privadas en este sector.

**C4.- Diversidad de semillas local o mejorada:** Con un valor de 2,60, ubicado en un nivel transición de sustentabilidad de la unidad de producción, donde se puede observar que las personas en el sector realizan la compran de diversidad de semillas y a su vez utilizan las semillas propias del sector, lo cual es algo positivo ya que esto ayuda a mantener el material genético mantienen la utilización de semillas propias del sector, además en el cultivo de la tuna todavía existen agricultores que trabajan con plantas propias.

**C5.- Manejo de sucesiones del predio:** Con un valor de 1,80, que va en el nivel crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, donde se determinó que la persona de la zona de estudio no tiene conocimiento de la sucesión del predio, por otro lado, en poca cantidad se

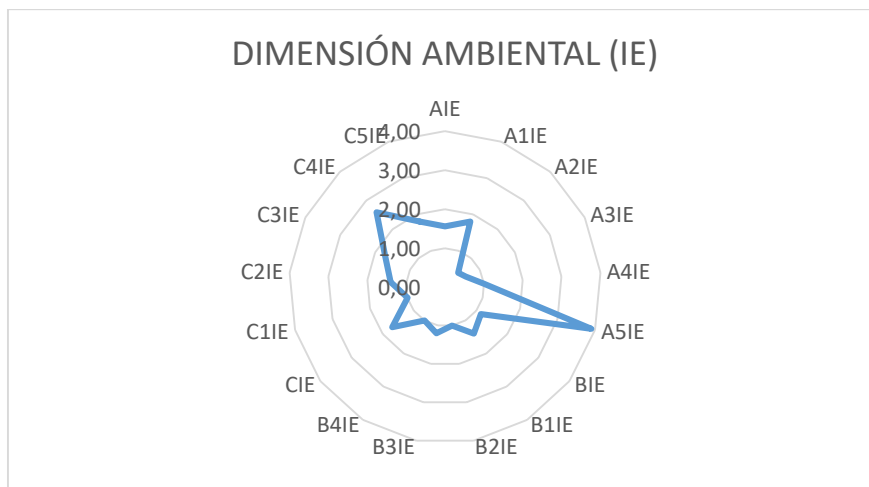
encuentran las personas que realizan la agricultura convencional y por último se encuentran las personas que realizan el manejo sustentable del predio.

Tabla 7. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Ecológica o Ambiental (IE)

<b>INDICADORES: DIMENSIÓN ECOLÓGICA O AMBIENTAL (IE)</b>	<b>IIE</b>	<b>1,47</b>
<b>A: Conservación de la Vida del Suelo</b>	<b>AIE</b>	<b>1,56</b>
A1.- Cobertura del Suelo:	A1IE	1,80
A2.- Manejo de residuos del cultivo:	A2IE	0,50
A3.- Diversificación de cultivos:	A3IE	0,60
A4.- Dotación de agua:	A4IE	1,00
A5.- Nivel de contaminación atmosférica:	A5IE	3,90
<b>B: Riesgo de Erosión</b>	<b>BIE</b>	<b>1,15</b>
B1.- Pendiente Predominante	B1IE	1,40
B2.- Cobertura vegetal:	B2IE	1,00
B3.- Obras de Conservación del Suelo:	B3IE	1,20
B4.- Tipología del suelo:	B4IE	1,00
<b>C: Manejo de la Biodiversidad</b>	<b>CIE</b>	<b>1,7</b>
C1.- Biodiversidad espacial (Biodiversidad y Uso del cultivo):	C1IE	1,00
C2.- Biodiversidad temporal (Uso de la Agroforestería):	C2IE	1,40
C3.- Manejo ecológico de plagas y enfermedades:	C3IE	1,70
C4.- Diversidad de semillas local o mejorada:	C4IE	2,60
C5.- Manejo de sucesiones del predio:	C5IE	1,80

Elaborado por: Loya,2023

Gráfico 45. Dimensión Ambiental



## 20. RESULTADOS DE LOS INDICADORES Y SUB INDICADORES DE ESTUDIO: INDICADOR SOCIAL (ISC)

*Tabla 8. Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Social (ISC)*

A: Satisfacción de las necesidades básicas	ASC	2,53
B: Aceptabilidad del sistema de producción	BSC	1,70
C: Integración social a sistemas organizativos	CSC	1,10
D: Conocimiento y conciencia ecológica	DSC	1,35
E: Equidad y protección de la identidad local	ESC	1,57
F: Potential turístico	FSC	2,35
INDICADORES: DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL (ISC)	ISC	1,77

*Elaborado por: Loya, 2023*

En la presente tabla 11 podemos observar los resultados del indicador Social o **Socio-Cultural (ISC)**, donde el valor que posee es de 1,77 siendo éste un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad.

Esta dimensión contiene los siguientes indicadores que son: **A** (Satisfacción de las necesidades básicas), **B** (Aceptabilidad del sistema de producción), **C** (Integración social a sistemas organizados), **D** (Conocimiento y conciencia ecológica), **E** (Equidad y protección de la identidad local) y **F** (Potencial turístico), cada uno de sus valores de sustentabilidad que se describiremos a continuación:

En el indicador **Satisfacción de las necesidades básicas** se puede observar que su promedio en conjunto es de 2,53 siendo este un valor crítico de sustentabilidad, lo que a su vez contiene los sub-indicadores que son:

**A1.- Acceso a la salud y cobertura sanitaria:** con un valor de 1,00 ubicándose en un valor muy crítica de sustentabilidad, donde se puede observar que las personas no cuentan con un centro de salud cercano de echo es de difícil acceso.

**A2.- Acceso a la Educación:** presenta un valor de 2,00, siendo este un valor crítico en el nivel de sustentabilidad, en donde se puede observar que las personas de la zona poseen acceso limitado a los diferentes niveles de Educación, ya que las unidades Educativas se encuentran un poco lejos de la zona de estudio.

**A3.- Vivienda:** con un valor de 3,10, siendo este valor considerado en un nivel de baja sustentabilidad, donde se puede observar que en el zona de estudio prevalece un nivel de vida medio que en su mayoría consta con los servicios y sus viviendas son en su mayoría son de buen material terminado y de casa básica.

**A4.- Servicios:** presenta un valor de 4,00, ubicándose en un valor de alta sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona de estudio las personas cuentan con el abastecimiento de servicios básicos como agua luz y en algunos casos la instalación de teléfono dando como resultado un nivel alto de posesión de servicios básicos para la comunidad, los servicios básicos se encuentran por toda la parroquia.

En el indicador **Aceptabilidad del sistema de producción** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,70, siendo un valor crítico en el nivel de sustentabilidad, lo que a su vez contiene los sub-indicadores que son:

**B1.- Como se siente con la actividad que realiza:** Con un valor de 1,70, este valor es considerado muy crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se observa que en mayor porcentaje se encuentran los agricultores se sienten poco satisfechos por los antes mencionados falta de mercado y falta de capacitación del cultivo.

En el indicador **Integración social a sistemas organizativos** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,10, ubicándose en un valor crítico en el nivel de sustentabilidad, dejando ver a simple vista que la organización muchas veces no se lleva a cabo muy consolidadamente en el sector, existe poco apoyo a los productores en la actividad que ellos realizan contiene los sub-indicadores que son:

**C1.- Gestión Institucional:** con un valor de 2,00, el cual es considerado un valor crítico de sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona de estudio los productores reciben apoyo, charlas por parte del GAD Parroquial dando a entender que no reciben ayuda de ninguna institución privada ni pública.

**C2.- Apoyo económico:** con un valor de 0,00, ubicándose en un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona de estudio los productores no cuentan con ayuda económica de ninguna institución ya sea esta pública, privada o gubernamental.

**C3.- Asociatividad:** perteneciente a un valor de 2,40, siendo este un valor crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se puede determinar que en la zona de estudio las personas conviven a

veces en sesiones del barrio, mingas y casi siempre en actividades del barrio, dando a notar que no existe un nivel alto de asociatividad, solo se reúnen por situaciones de sesiones y trabajo.

**C4.- Política pública:** con un valor de 0,00, el cual es un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona de estudio las personas no poseen acceso a ningún tipo de política pública es decir no son acreedores a seguros agrícolas, seguros campesinos, créditos agropecuarios estatales, entre otros, a ningún tipo de beneficio público, los productores al no ser acreedores a este tipo de políticas no pueden potenciar su producción dando un nivel bajo de sustentabilidad en la zona de estudio.

En el indicador **D (Conocimiento y conciencia Ecológica)** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,35, ubicándose en un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, dejando ver que este indicador es de suma importancia en la población ya que mediante este los productores conocen y saben sobre el manejo adecuado de los recursos, lo que a su vez contiene los sub-indicadores determinados como:

**D1.- Tiene conocimiento ecológico:** con un valor de 1,50, el cual es considerado un valor a muy crítico de sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona de estudio las personas no poseen conocimiento ecológico lo cual conlleva a que los productores realicen la quema de residuos de cultivos pocos productores son las realizan una producción amigable con el ambiente realizando un adecuado manejo de sus cultivos.

**D2.- Formas de producir:** presentando un valor de 1,20, considerado un valor muy crítico de sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona de estudio las personas producen de una forma convencional.

En el indicador **Equidad y protección de la identidad local** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,57 siendo un valor muy crítico en la sustentabilidad, lo que a su vez contiene los sub-indicadores pertinentes que son:

**E1.- Edad del jefe del hogar:** con un valor de 2,40, siendo este un valor en transición en el nivel de sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona de estudio la edad del jefe de hogar son personas 41 a 50 años, otro grupo poblacional indico que el jefe de hogar posee de 51 a 60 al igual que los de 61 a 70 y por último se encuentran las personas que tiene de 31 a 40, dando como resultado que los jefes de hogar son personas de una edad de 41 a 50.

**E2.- Nivel educativo:** con un valor de 1,00, el cual es un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se puede que la mayoría de los productores tiene un nivel de estudio es

de primaria, mientras que otros de los productores son de secundaria y también existe personas que no realizaron ningún tipo de estudio (analfabetas).

**E3.- Capacidad de ocupación de la finca:** presenta un valor de 1,30, el cual está ubicado en un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se puede observar que la gran mayoría posee una capacidad ocupacional de menos de 1 hectárea, ocupación de la finca tiene un nivel muy bajo en el sector lo cual no es sustentable la gran parte de los productor no disponen de un mayor espacio para poder producir.

En el indicador **Potencial Turístico** se puede observar que su promedio en conjunto es de 2,35, siendo un valor de crítico de sustentabilidad dejando ver si las personas conocen y utilizan el potencial turístico del sector, lo que a su vez contiene los sub-indicadores que son:

**F1.- Comidas tradicionales:** presentando un valor de 2,00, ubicándose en un nivel crítico de sustentabilidad, donde se puede observar que la gran mayoría de productores tiene un adecuado conocimiento y oferta sobre el manejo de comidas tradicionales como propuesta para consumo, mientras que otro grupo poblacional indico que consume alimentos tradicionales en cantidades mínimas, dando como resultado un alto índice de aceptabilidad a las comidas tradicionales de la zona de estudio.

**F2.- Conocimientos ancestrales y leyendas del sector:** perteneciente a un valor de 2,20, indicando un valor crítico en el nivel de sustentabilidad, donde se determinó que se puede observar que la gran mayoría tiene conocimiento ancestral, tanto como para la agricultura como también la medicina ancestral y natural que poseen, dándonos así como resultado un alto índice y utilización de conocimientos ancestrales y transmitidos de generación en generación.

**F3.- Hospitalidad:** con un valor de 2,20, el cual es un valor critico en el nivel de sustentabilidad, donde se puede observar que en algunos casos se podría tener una acogida a turistas, pero falta una infraestructura adecuada para poder llegar a una sustentabilidad en el sector en cuanto a la hospitalidad de la zona de trabajo.

**F4.- Identidad Cultura:** con un valor de 3,00, el cual es un nivel que se encuentra en baja sustentabilidad, donde se puede observar que la gran mayoría conoce sus raíces y está contento con su origen y nominación étnica, mientras que otro grupo poblacional indico que conoce y participa de las costumbres del sector, denotando que la comunidad es consiente y se siente orgullosa de su origen y mantienen vivas las costumbres y tradiciones del sector, el aceptar sus



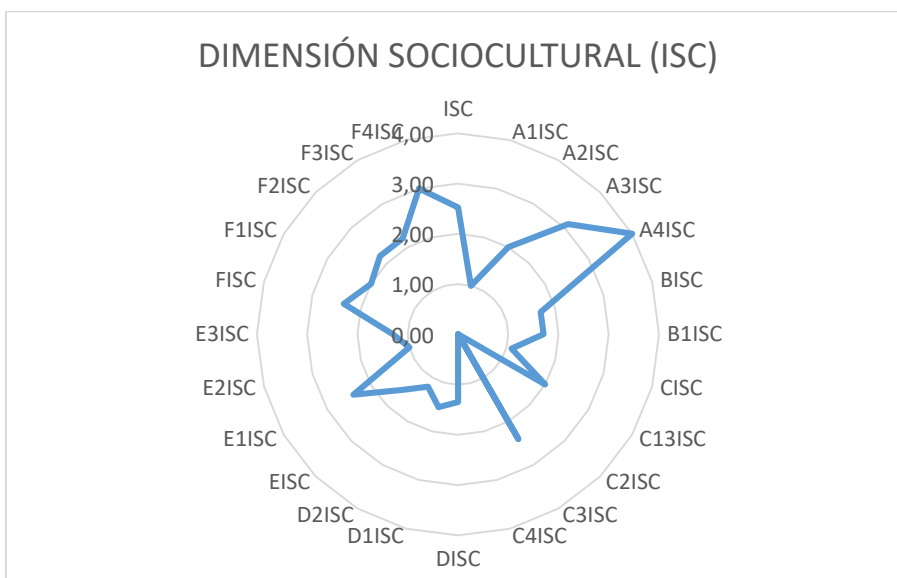
tradiciones y cultura es un gran paso debido a que la juventud de hoy en día está perdiendo la identidad de los diferentes sectores culturales.

**Tabla 9. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Social (ISC)**

<b>INDICADORES: DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL (ISC)</b>	<b>IISC</b>	<b>1,77</b>
<b>A: Satisfacción de las necesidades básicas</b>	<b>ISC</b>	<b>2,53</b>
A1.- Acceso a la salud y cobertura sanitaria:	A1ISC	1,00
A2.- Acceso a la Educación:	A2ISC	2,00
A3.- Vivienda:	A3ISC	3,10
A4.- Servicios:	A4ISC	4,00
<b>B: Aceptabilidad del sistema de producción</b>	<b>BISC</b>	<b>1,70</b>
B1.- Como se siente con la actividad que realiza:	B1ISC	1,70
<b>C: Integración social a sistemas organizativos</b>	<b>CISC</b>	<b>1,10</b>
C1.- Gestión Institucional:	C13ISC	2,00
C2.- Apoyo económico:	C2ISC	0,00
C3.- Asociatividad:	C3ISC	2,40
C4.- Política pública:	C4ISC	0,00
<b>D.- Conocimiento y conciencia ecológica.</b>	<b>DISC</b>	<b>1,35</b>
D1.-Tiene conocimiento ecológico:	D1ISC	1,50
D2.- Formas de producir:	D2ISC	1,20
<b>E.- Equidad y protección de la identidad local</b>	<b>EISC</b>	<b>1,57</b>
E1.- Edad del jefe del hogar:	E1ISC	2,40
E2.- Nivel educativo:	E2ISC	1,00
E3.- Capacidad de ocupación de la finca:	E3ISC	1,30
<b>F.- Potencial turístico</b>	<b>FISC</b>	<b>2,35</b>
F1.- Comidas tradicionales:	F1ISC	2,00
F2.- Conocimientos ancestrales y leyendas del sector:	F2ISC	2,20
F3.- Hospitalidad:	F3ISC	2,20
F4.- Identidad Cultura:	F4ISC	3,00

*Elaborado por: Loya, 2023*

**Gráfico 46. Dimensión Socio-Cultural**



## 21. CÁLCULOS Y RESULTADOS DE LA SUSTENTABILIDAD DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE TUNA DEL BARRIO LA ARGENTINA, SALCEDO.

La fórmula del Índice de Sustentabilidad General de acuerdo a Sarandón (2008) es:  $ISG = (IK + IE + ISC) / 3$ , condiciones, unidad sustentable:  $ISG > 2$ , ninguna de las tres dimensiones debe tener valor  $< 2$ , los indicadores y sub indicadores fueron.

Tabla 10. Matriz de fórmulas y ponderación del valor de los indicadores para la zona de estudio

MATRIZ DE FÓRMULAS Y PONDERACIÓN DEL VALOR DE LOS INDICADORES PARA LA ZONA DE ESTUDIO					
INDICADOR		FÓRMULA	R	PONDERACIÓN DOBLE	PONDERACIÓN SIMPLE
<b>INDICADOR ECONÓMICO (IK):</b>	<b>IK =</b>	$\frac{(2((A1+A2)/2)) + ((2B1+B2+B3+B4)/5) + ((C1+C2+C3)/3)}{4}$	1,80	A: Autosuficiencia Alimentaria	B: Riesgo Económico C: Riesgo económico:
<b>INDICADOR AMBIENTAL (IE):</b>	<b>IE =</b>	$\frac{(2((A1+A2+A3+A4+A5)/5)) + ((B1+B2+B3+B4)/4) + ((C1+C2+C3+C4+C5)/5)}{4}$	1,47	A: Conservación de la Vida del Suelo	B: Riesgo de Erosión C: Manejo de la Biodiversidad
<b>INDICADOR SOCIO-Cultural (ISC):</b>	<b>ISC =</b>	$\frac{(2((A1+A2+A3+A4)/4)) + (B1) + ((C1+C2+C3+C4)/4) + ((D1+D2)/2) + ((E1+E2+E3)/3) + ((F1+F2+F3+F4)/4)}{7}$	1,76	A: Satisfacción de las Necesidades Básicas	B: Contribución en el sistema de producción C: Integración social a sistemas organizativos D.- Conocimiento y conciencia ecológica E.- Equidad y protección de la identidad local F.- Potencial turístico
<b>INDICE DE SUSTENTABILIDAD GENERAL (ISG):</b>	<b>ISG =</b>	$\frac{IK + IA + ISC}{3}$	1,68	NINGUNO	NINGUNO

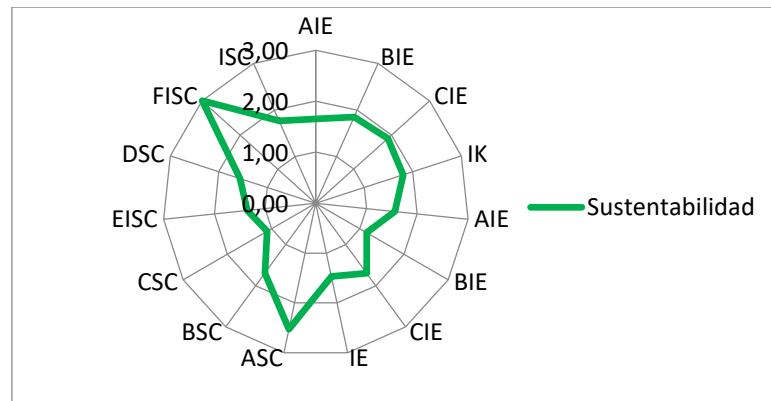
Elaborado por: Loya, 2023

Tabla 11. Determinación de la sustentabilidad de los productores de tuna del barrio La Argentina de Salcedo.

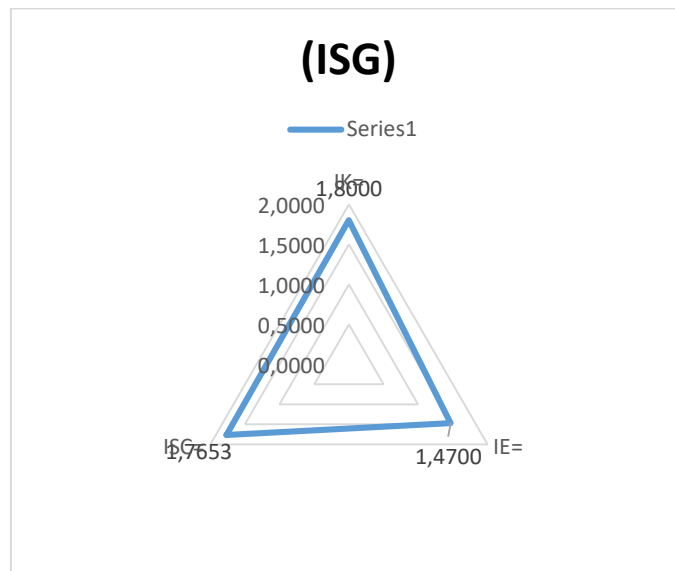
VALOR	DIMENSIONES			IS-g	SUSTENTABILIDAD
	IK	IE	ISC		
	1,80	1,47	1,76	1,68	No

Elaborado por: Loya, 2023

**Gráfico 46. Sustentabilidad indicadores y sub- indicadores de la unidad de producción correspondiente a productores de tuna del barrio La Argentina de Salcedo.**



**Gráfico 47. Sustentabilidad de la unidad de producción correspondiente al barrio La Argentina.**



De acuerdo a los valores presentes en el gráfico, se determina que la Dimensión Económica (**IK**) tiene un valor presente de 1,80 siendo no sustentable, mientras que los valores de la Dimensión Ambiental (**IE**) fue de 1,47 y de la Dimensión Socio-cultural (**ISC**) fue de 1,76 demostrando que se debe mejorar estos indicadores. La media aritmética de los 3 indicadores nos da un valor en el Índice de Sustentabilidad General (**ISG**) de 1,68 demostrando que la zona de producción de tuna no es sustentable.

## 22. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 22.1 CONCLUSIONES

- Con la caracterización de los productores de tuna se pudo identificar que: la producción de tuna lidera las mujeres con un 70% de participación, mientras que sus edades bordean los 41 a 50 años que corresponde al 40% , mientras que un 100% de los productores no ha recibido capacitación sobre el manejo adecuado del cultivo y otras actividades, por otro lado la tendencia de la tierra es decir donde siembran los productores un 70% de los productores poseen título de propiedad mientras que un 30% poseen los terrenos por herencias, cabe mencionar que unas de la variedades de tuna que se cultivan en el predio es la tuna blanca con un porcentaje del 60% seguida de la tuna amarilla con espinas con un valor de 30% y por último tenemos la tuna amarilla sin espinas con un valor del 10% , mientras que en la extensión del terreno de cultivo que poseen en m<sup>2</sup> por hectáreas es de 1000 m<sup>2</sup> a 5000 m<sup>2</sup> un porcentaje del 70% mientras que con un porcentaje del 30% tenemos las extensiones de 200 a 1000 m<sup>2</sup>, también encontramos el rendimiento de su cultivo de tuna que nos da un valor de 40% siento este bueno y un 60% siento este un valor de muy bueno, los productores manifiestan que ellos venden sus productos que obtiene en su unidad de producción con un 60 % los venden a intermediarios debido a que no todos los productores se encuentran en las principales vías mucho de ellos se encuentra en las partes donde no les permiten el ingreso a los vehículos siendo este uno de los problemas que presenta la zona encuestada y le orilla a vender sus productos a intermediarios que se presentan y con un 40 % venden sus productos a los mercados de Salcedo.
- Se determinó los niveles de sustentabilidad obtenidos para la dimensión económica un valor de 1,80, así mismo la dimensión ambiental fue de 1,47, mientras que para la dimensión socio- cultural fue de 1,76. Y por último, se obtuvo el valor de sustentabilidad dándonos un valor de 1,68 siendo este crítico.
- Del presente estudio se identificaron 13 puntos críticos que serán necesarios resolver a corto, mediano y largo plazo con la aplicación de varias estrategias

## **22.2 RECOMENDACIONES**

- Crear propuestas que mejoren la dimensión social con el apoyo de organizaciones como universidades, Agro calidad, MIES, BAN ECUADOR, entre otras.
- Se recomienda a las entidades pertenecientes a la política pública y la academia general planes integrales de capacitación
- Se recomienda realizar este tipo de investigaciones para productores de otro tipo de cultivos de interés económico.

## 23. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliografía

- (GRN), G. D. (2017). *Desarrollo de Estrategias de Sustentabilidad*. Obtenido de Desarrollo de Estrategias de Sustentabilidad: <https://www.grn.cl/carta-de-ocupacion-de-tierras-cot/desarrollo-de-estrategias-de-sustentabilidad.html#:~:text=El%20desarrollo%20sustentable%20es%20un,determina n%20la%20calidad%20de%20vida>.
- Acosta, A., & Díaz, T. (2014). *Lineamientos de política para el Desarrollo sostenible del sector ganadero*. Panamá: Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Albicette, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en. *Agrociencia*, 48-68.
- Alvarado, V. J., & Santín, C. J. (2017). Plagas y enfermedades de la tuna *Opuntia ficus indica* L. en las condiciones ecológicas de la provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 7(1):1-17.
- Álvarez, L. V., & Vargas-Hernández, J. G. (2012). La sustentabilidad como modelo de desarrollo responsable y competitivo. *revista redalyc.org*, 97-107.
- Angón, E., Barba, C., Garcia, A., & Perea, J. (15 de Septiembre de 2016). Evaluación de la sostenibilidad en sistemas ganaderos. (U. d. Departamento de Producción Animal, Ed.) España: Ambienta. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/308110977>
- Balseca, M. (2016). *Proyecto de exportación de tuna pelada para incrementar la rentabilidad de la empresa “vita tuna” desde el cantón guano de la provincia de chimborazo hacia el mercado holanda (países bajos) – ámsterdam, periodo 2015-2016”*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Balseca, V. M. (2016). *Proyecto de exportación de tuna pelada para incrementar la rentabilidad de la empresa “vita tuna” desde el cantón guano de la provincia de Chimborazo hacia el mercado Holanda (Países Bajos) – Ámsterdam, periodo 2015-2016”*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Caillahua, A. (Septiembre de 2010). *Blogger*. Obtenido de Blogger: <http://latuna-anali.blogspot.com/2011/06/importancia-y-usos-de-la-tuna.html>

- Calvente, A. M. (Julio de 2007). *El concepto moderno de sustentabilidad*. Obtenido de UASI: <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- Calvente, I. A. (Junio de 2007). *Socioecología y desarrollo sustentable* . Obtenido de <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- Cárdena, D. C., & Gálvez, S. I. (2016). “*Elaboración de un folleto ilustrado para fomentar la cultura y tradición de las fiestas del príncipe San Miguel, Patrono del Cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi durante el periodo 2016*”. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi .
- Cerfontaine, B., Panhuysen, S., & Wunderlich, C. (2014). *Sostenibilidad agrícola. kit de herramientas de planificación*. California: Creative Commons.
- Comercio, E. (15 de Octubre de 2011). La tuna cuatro variedades se producen en el país. *La tuna cuatro variedades se producen en el país*, pág. 13.
- Corral-Verdugo, V., & Pinheiro, J. (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. Medio ambiente y comportamiento humano.
- Curipoma, & Jaramillo. (2019). “*Análisis de la industria conservera del guayas en relación al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable (ods) de las naciones unidas*”. Guayaquil : Universidad de Guayaquil.
- Duran, D. (10 de 3 de 2010). *Ecoportal*. Obtenido de Ecoportal : [https://www.ecoportal.net/temas-especiales/desarrollo-sustentable/las\\_dimensiones\\_de\\_la\\_sustentabilidad/](https://www.ecoportal.net/temas-especiales/desarrollo-sustentable/las_dimensiones_de_la_sustentabilidad/)
- FAO. (18 de Octubre de 2013). Obtenido de <http://www.fao.org/nr/sustainability/evaluaciones-de-la-sostenibilidad-safa/es/>;  
[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/nr/sustainability\\_pathways/docs/SAFA\\_Factsheet\\_Spanish.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/nr/sustainability_pathways/docs/SAFA_Factsheet_Spanish.pdf)
- FAO. (11 de 2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/241/es/>
- Felipe, A. C. (2015). *Diseño e implementación de un sistema de información para la gestión de seguimiento a ex alumnos de la Facultad de Ingeniería*. Cuenca: Universidad Técnica de Cuenca.
- GAD. (2010). *La producción de tuna, una actividad rentable*. Cevallos: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

- García, S. C. (2021). *“Procesado de tuna (Opuntia ficus indica) como propuesta de aprovechamiento de frutos no. Tecamachalco: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.*
- Gemma, D. R. (2000). *Medir la Sostenibilidad: Indicadores Económicos, Ecológicos y Sociales. Universidad Autónoma de Madrid.*
- Guaítara, R. J. (2011). *Estrategias de calidad de servicio al cliente y su incidencia en el volumen de ventas de la “comercializadora e importadora grupo canguro CÍA.LTDA”.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Administrativas.
- Guimarañes, R. (2002). *La etica de la sustentabilidad y la formulacion de politicas en desarrollo.* Buenos Aires: CLACSO.
- Hevia, A. (2006). *Desarrollo humano y etica para la sustentabilidad.* Antioquia.
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de Cotopaxi.* Cotopaxi: INEC.
- M., G. B. (2006). *Identificacion y uso de variables e indicadores: Conceptos básicos y ejemplos.* Costa Rica : Director del Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS).
- Maggi, E. (24 de Octubre de 2017). *El gobierno provincial de chimborazo apoya a las asociaciones. El gobierno provincial de chimborazo apoya a las asociaciones,* pág. 12.
- Margarita., P. C. (2016). *“Elaboración de productos a base de tuna (opuntia ficusindica) como aporte comercial y nutricional a la comunidad de la parroquia eloy alfaro del cantón Latacunga”.* Ambato: Universidad Regional Autónoma de los Andes.
- Márquez, C. (2018). *La tuna atrae a más agricultores. LÍDERES,* 11.
- Osorio, Á. A., & Leito, A. A. (2013). *Metodología para la evaluación de sustentabilidad a partir de indicadores locales para el diseño y desarrollo de programas agroecológico-mesilpa.* . Bogota : Corporación Universitaria Minuto de Dios. Facultad de Ingeniería.
- Peralta, E. J. (2003). *Integración de indicadores de sostenibilidad ecológica, social y económica en beneficio de las comunidades locales y actividades mineras.* espinar, Cusco - Perú : Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Centro de Estudios Regionales Andinos “Bartolomé de las Casas” .
- Prieto, E. A. (2011). *Desarrollo de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa (Nicaragua).* Cusmapa: Master de Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible.
- Ramirez, T. (21 de Diciembre de 2004). *Revista de Centro de Investigacion.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- Requelme, N., & Bonifaz, N. (2012). *La Granja,* 59-69.



- Risueño, G. (2006). *Conservación de la tuna “blanca de hidalgo” (opuntia ficus-indica mads) con el empleo de ácido giberélico, recubrimiento de parafina y temperatura de refrigeración*. Ambato : Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.
- Robles, A. (2009). *Cultivo de Tuna* . Trujillo: Gerencia Regional Agraria La Liberta .
- Rodas, A. M. (2005). *Técnicas de procesamiento de datos en censos y encuestas*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Rodas, L. S. (2015). *La realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad san jacinto, parroquia unión milagreña*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- RODEZNO, M. Á. (2004). *“desarrollo sustentable y participación social. estudio de caso: la cuenca del alto balsas 1992 – 2003”*. México, D. F. : Universidad Nacional Autónoma de México .
- Sarandón, S. J. (2002). *La agricultura como actividad transformadora del ambiente*. La Plata: Ediciones Científicas Americanas.
- Sarandón, S. J. (2004). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Agroecología: El Cambio hacia una Agricultura Sustentable*.
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2009). *Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica*. La Plata. Buenos Aires. Argentina: Comisión de Investigaciones Científicas.
- Sarandón, S. Z. (2008).
- Serrano, J. P. (2009). *“Desarrollo sustentable y políticas ambientales en México: un análisis del aire y el agua”*. México, d.f.: instituto politécnico nacional.
- Upegui Sánchez, A. (2010). *Introducción: ¿qué es caracterizar?* Medellín: Fundación "Universitaria Católica del Norte.
- Valenzuela, D. H., Vera, E. S., Demetrio, W. G., & García, C. G. (2019). Caracterización productiva y socioeconómica del sistema de producción ovina, en un área natural protegida de México. *SciELO*, 10.
- Velásquez, L. J., & D'Armas, M. (Marzo de 2013). Indicadores de Desarrollo Sostenible para la Planificación y Toma de Decisiones en el Municipio de Caroní. *Universidad Ciencia Y Tecnología, Centro de Desarrollo Gerencial, Depto. Ingeniería Industrial, UNEXPO Puerto Ordaz*, 17.

- Velázquez Álvarez, L. V., & Vargas-Hernández, J. G. (2012). Velázquez Álvarez, Luis Vladimir; Vargas-Hernández, José G. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, 11.
- Veza, J. M. (2012). *Sostenibilidad: preguntas frecuentes ... y algunas respuestas*. Catedrático: Tecnologías del Medio Ambiente : Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Veza, J. M. (2012). *Sostenibilidad: Preguntas Frecuentes y Algunas Respuestas*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas, España: Tecnologías del Medio Ambiente.
- Vidasostenible.org. (2016). © *Fundación Vida Sostenible*. Recuperado el 01 de Agosto de 2017, de <http://www.vidasostenible.org/>
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 15.
- Zinck, J. A. (2005). La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico. . *Gaceta Ecológica*, (76), 53-72.

## 24.ANEXOS

### ANEXO 1: ENCUESTA A PRODUCTORES DE TUNA

<b>ENCUESTA PARA AGRICULTORES</b>					
Fecha: ____/____/____					
<b>DATOS GENERALES</b>					
Nombre del responsable de la encuesta:					
Nombre y apellido del agricultor/a					
Provincia:		Cantón:	Parroquia:	Barrio:	
<b>CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO DEL AGRICULTOR</b>					
1.- Sexo del responsable de la Unidad de Producción Agrícola:			Masculino (____)	Femenino (____)	
2.- Edad del responsable del predio (años):	20 - 30				
	31 - 40				
	41 - 50				
	51 - 60				
	61 - 70				
	Más de 70				
3.- Nivel de instrucción del responsable de la unidad de producción:	Ninguna				
	Primaria				
	Secundaria				
	Técnico				
	Superior				
4.- Número de hijos menores de 18 años:					
5.- Número de personas que aportan con los gastos del hogar:					
6.- Tipo de servicio médico que poseen en el sector:	Hospital				
	Hospital básico				

	Centro de salud tipo A	
	Centro de salud básico	
	Ninguna	
7.- Tipo de vivienda:	No posee	
	Choza	
	Casa de teja y adobe	
	Casa de hormigón	
	Mixta	
8.- Ingreso mensual del agricultor (dólares):	No percibe ingresos	
	De 1 - 150	
	De 151 a 300	
	De 301 a 450	
	Mayor a 450	
9.- ¿Qué variedades de tuna cultiva en su predio?	Amarilla sin espinas	
	Amarilla con espinas	
	Blanca	
	Silvestre	
	Otras	
10.- En caso de que produzca algunas variedades de tuna, responda las siguientes preguntas:	<b>Superficie sembrada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Producción por planta/cosecha/(kg)</b>
	1 a 500	1 - 10
	501 a 1000	11 - 20
	1001 a 2500	21 - 30
	2501 a 5000	31 - 40
	Más de 5000	Más de 40
	<b>Costo por kg de tuna al mayorista (dólares)</b>	<b>Costo por kg al consumidor (dólares)</b>

	1,00 - 1,99		1,00 - 1,99
	2,00 - 2,99		2,00 - 2,99
	3,00 - 3,99		3,00 - 3,99
	4,00 - 4,99		4,00 - 4,99
	Más de 5,00		Más de 5,00
11.- Medio de comunicación e información que suele utilizar:	No posee		
	Periódico		
	Radio		
	Teléfono/celular		
	Internet		
	Más de 3 medios		
12.- Medios de transporte de la zona:	No cuenta		
	Vehículo propio		
	Bus público		
	Camionetas de alquiler		
	Otros		
13.- Actividad a la que se dedica la familia:	Ninguna		
	Agricultura		
	Ganadería		
	Comercio		
	Artesanía		
	Turismo		
14.- ¿Ha recibido capacitación de algunas de estas instituciones?	Agrocalidad		
	MAG		
	ONGs		
	GAD provincial		

	GAD parroquial	
	Instituciones educativas	
	Ninguna	
<b>ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO DEL PREDIO</b>		
15.- ¿Tiene título de propiedad del predio?	Si (___) No (___)	
¿De qué forma es la tenencia de la tierra?	Sin título de propiedad	
	Con título de propiedad	
	Herencia sin registro	
	En proceso de registro	
	Posesión de la tierra	
	Alquiler de la tierra	
16.- Extensión total del terreno de uso agrícola (m <sup>2</sup> )	1 - 1999	
	2000 - 3999	
	4000 - 5999	
	6000 - 7999	
	8000 - 9999	
	Más de 10.000	
17.- ¿Cuántas personas trabajan en su predio? (incluido usted)		
18.- ¿El rendimiento de su cultivo de tuna es?	Malo (___)	Bueno (___) Excelente (___)
19.- Para producir tuna usted usa:	Semilla certificada (___)	Fungicidas (___)
	Propagación vegetativa (___)	Compost (___)
	Insecticidas (___)	Otros (___)
	Fertilizantes (___)	
20.- Donde comercializa las tunas que obtiene de su predio:	Mercado mayorista (___)	
	Mercado local (___)	

	Centro de acopio (___)	
	Intermediarios (___)	
	Vía pública (___)	
21.- La calidad de la tuna se define por:	Tamaño (___)	
	Color (___)	
	Forma (___)	
	Sabor (___)	
22.- ¿Utiliza mano de obra contratada para producir la tuna?	Si (___)	No (___)
23.- Número de jornaleros que trabajan (incluido usted):		
24.- ¿Cuál es el costo de un jornal? (dólares)		
25.- Tenencia de la tierra:	No posee (___)	Posee título (___)
	Posesionario (___)	Alquilado (___)
	Herencia (___)	Al partir (___)
26.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la actividad que realiza?	Insatisfecho (___)	
	Poco satisfecho (___)	
	Satisfecho (___)	
	Muy satisfecho (___)	
<b>FACTORES AMBIENTALES DEL PREDIO</b>		
27.- ¿Cuenta con agua de riego permanente para su cultivo	Si (___)	No (___)
Cuál es la forma de abastecimiento del agua:	Lluvia (___)	Reservorio (___)
	Pozo (___)	Riego tecnificado (___)
	Rio (___)	Canal de riego (___)
28.- Forma de agricultura que práctica:	Convencional (___)	Orgánica (___)
29.- ¿Usa abono químico para la fertilización?	Si (___)	No (___)
30.- ¿Controla su cultivo solo con productos químicos?	Si (___)	No (___)
31.- ¿Realiza quema de rastrojos de malezas?	Si (___)	No (___)

32.- ¿Realiza aplicaciones de materia orgánica?	Si (___)	No (___)
33.- ¿Realiza rotaciones de cultivos?	Si (___)	No (___)
34.- ¿Cada que tiempo realiza la rotación de cultivos? (meses):	No realiza	
	1 - 36	
	37 - 72	
	Más de 72	
35.- ¿Utiliza extractos o repelentes caseros para combatir las plagas?	Si (___)	No (___)
36.- ¿Realiza controles biológicos en sus cultivos?	Si (___)	No (___)
37.- ¿Cuál es el mayor problema que tiene en relación a su cultivo?	Plagas	
	Enfermedades	
	Sequía	
	Nutrición	
	Comercialización	
	Malezas	
38.- ¿Existe pendientes que pueden provocar la erosión en su predio?	Si (___)	No (___)
39.- ¿Realiza obras de conservación de suelos como Terrazas, Zanjias de desviación, Canteros, etc.?	Si (___)	No (___)
40.- ¿Realiza la siembra de especies forestales o nativas como cortinas rompe vientos?	Si (___)	No (___)

***Elaborado por: Loya, 2023***



**ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS**

***Fotografía 1. Visita a los productores***



