



Facultad Ciencias de la Vida

Intervención integral para la promoción seguridad alimentaria a través
de talleres de alimentación saludable y huertos comunitarios en Cerrito
de los Morreños

Cod: mult-075

Proyecto Integrador:

Previo a la obtención del Título de:

Ingeniería Agrícola y Biológica

Presentado por:

Freddy Alexander Macías Anchundia

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

Dedicatoria

Con mucho amor dedico este proyecto a mi hermana mayor Génesis y Melina que me han apoyado tanto en mi formación y crecimiento, a mis padres, Ana y Freddy por su amor y guía en este camino de aprendizaje.

También dedico este proyecto al PhD. Carlos Burbano y a la PhD. Maryness Montiel por haberme brindado las oportunidades y enseñanzas a lo largo de este proceso.

Agradecimientos

Gracias a mí por soportar tanto.

Quiero agradecer a la PhD. Adriana Santos y al MSc. Jaime Proaño por su valiosa retroalimentación, paciencia y guía en el desarrollo de este proyecto. A la PhD. María Jiménez por brindarme la oportunidad de desarrollar esta investigación. Al Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, y a su director, el Phd. Freddy Magdama por la confianza manifestada en cada oportunidad, también Ing. Andres Astudillo y la Ing. Estefany Paredes por su paciencia y orientación brindada. A mi mascota Brunito que siempre llevo en mi corazón

Finalmente, a todos ustedes quienes me brindaron apoyo, alegrías y las energías para poder continuar y sin rendirme. Como si fuera una hermosa melodía en la noche hoy les digo: *“Levántense con fuerza y sigan adelante”*.

Declaración Expresa

Yo Freddy Alexander Macías Anchundia acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi/nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al/los autor/es que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 7 de octubre del 2024.



Freddy Alexander Macías

Anchundia

Evaluadores

María Isabelita Jiménez Feijoo, Ph.D.

Profesor de Materia y Tutor de Proyecto

Resumen

La seguridad alimentaria en las comunidades en regiones insulares del Golfo de Guayaquil representa un desafío debido a la limitada producción local y falta de conocimientos agrícolas. Esta investigación tiene como objetivo diseñar huertos comunitarios y elaborar guías agrícolas para fortalecer la soberanía alimentaria en la comuna “Cerrito de los Morreños”. La propuesta se realizó en tres fases: el diagnóstico del área de estudio, el diseño productivo y la transferencia de conocimientos.

Los resultados mostraron que el ecosistema presente en la isla “Chupadores Chico” corresponde a un bosque seco tropical en un área de manglar. El diseño de huertos presentó un costo-beneficio del 24% representando un ahorro directo a la economía familiar, además los talleres y capacitaciones resultaron necesarios para la transferencia de conocimientos y empoderamiento comunitario.

La implementación del diseño de huertos comunitarios no solo provee de alimentos saludables, también fortalece la unión social, genera un autoconsumo y ahorro en la economía de familias. Finalmente, la transferencia de conocimientos mejora el desarrollo de las capacidades y fomenta la autosuficiencia en la comuna formando un modelo de producción sostenible y resiliente frente adversidades alimentarias

Palabras Clave: Huertos comunitarios, seguridad alimentaria, desarrollo sostenible, autosuficiencia, transferencia de conocimientos.

Abstract

Food security in communities in island regions of the Gulf of Guayaquil represents a challenge due to limited local production and lack of agricultural knowledge. This research aims to design community gardens and develop agricultural guides to strengthen food sovereignty in the “Cerrito de los Morreños” community. The proposal was carried out in three phases: diagnosis of the study area, productive design and knowledge transfer.

The results showed that the ecosystem present in the island “Chupadores Chico” corresponds to a tropical dry forest in a mangrove area. The design of the gardens presented a cost-benefit of 24%, representing a direct saving to the family economy, and the workshops and training were necessary for the transfer of knowledge and community empowerment.

The implementation of the community garden design not only provides healthy food, but also strengthens social union, generates self-consumption and savings in the family economy. Finally, the transfer of knowledge improves capacity building and promotes self-sufficiency in the community, forming a sustainable and resilient production model in the face of food adversity.

Keywords: Community gardens, food security, sustainable development, self-sufficiency, knowledge transfer.

Índice General

Resumen.....	I
<i>Abstract</i>	II
Índice General.....	III
Abreviaturas.....	VII
Simbología	VIII
Índice de Figuras.....	IX
Índice de Tablas	X
Capítulo 1.....	1
1. Introducción	2
1.1.1 Descripción del Problema	4
1.2 Justificación del Problema	5
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Marco Teórico.....	6
1.4.1 Historia de la Comuna Cerrito de los Morreños	6
1.4.2 Seguridad alimentaria	6
1.4.3 Factores Climáticos, Geográficos y Edafológicos	8
1.4.4 Huertos Comunitarios	8
1.4.4.1 Sistemas de Cultivo con Hortalizas.	9
1.4.5 Enfoque de Género	10
1.4.6 Extensionismo.....	11

1.4.6.1	Enfoques de Liderazgos en huertos comunitarios.	11
1.4.7	Herramientas Participativas en comunas	12
Capítulo 2		14
2.	Metodología	15
2.1	Análisis y procesamiento de datos edafoclimáticos de la zona de estudio	16
2.1.1	Registro de coordenadas con GPS	16
2.1.2	Levantamiento de datos meteorológicos y de zona de vida.....	17
2.1.3	Análisis de suelo y agua.....	18
2.1.3.1	Estudio de suelo.	18
2.1.3.2	Estudio de agua.	21
2.2	Levantamiento de Información social.....	23
2.2.1	Encuestas a los Pobladores	23
2.2.2	Análisis de la Encuesta	23
2.2.2.1	Análisis Estadístico.....	23
2.2.2.2	Salario semanal.	24
2.2.3	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de las Dinámicas participativas	24
2.3	Generación de planos y guías	24
2.3.1	Selección de cultivos y localidades.....	24
2.3.2	Diseño de planos en AutoCAD.....	25
2.3.3	Guías de cultivo para los huertos	26
2.4	Evaluación del diseño	27
2.4.1	Estimación de costos y beneficio	27

2.5	Talleres y actividades comunitarias	27
2.5.1	Capacitación de Prácticas Agrícolas	27
Capítulo 3.....		30
3.	Resultados y Análisis.....	31
3.1	Análisis y procesamiento de datos edafoclimáticos de la zona de estudio	31
3.1.1	Diagnóstico Biofísico.....	31
3.1.2	Diagrama ombrotérmico	32
3.1.3	Clasificación de la zona de vida.....	32
3.1.4	Análisis de suelo y agua del pozo comunal	33
3.1.4.1	Análisis de suelo.	33
3.1.4.2	Análisis del agua de pozo en la comuna “Cerrito de los Morreños”	35
3.2	Levantamiento de información social	37
3.2.1	Insumos para la propuesta de producción hortícola.....	37
3.2.1.1	Rango salarial.....	42
3.2.2	Matriz FODA	42
3.3	Diseño productivo y guías de los huertos	43
3.3.1	Diseño Productivo.....	43
3.3.1.1	Selección de Cultivos.....	43
3.3.1.2	Selección de zonas para huertos comunitarios.....	44
3.3.1.3	Planos de los huertos.....	45
3.3.1.4	Guías para la producción de hortalizas.	50
3.3.2	Análisis Financiero	51
3.3.2.1	Costos Asociados a la implementación de Huertos	51

3.3.2.2	Beneficio	52
3.4	Talleres y Prácticas Comunitarias.....	53
3.4.1	Evaluación de Aprendizajes.....	53
3.5	Resultados interdisciplinarios de la carrera de Nutrición y Dietética	53
3.6	Resultados interdisciplinarios de la carrera de Diseño Gráfico	53
Capítulo 4.		54
4.	Conclusiones y recomendaciones	55
4.1	Conclusiones	55
4.2	Recomendaciones	55
Referencias.		57
Apéndices.		63

Abreviaturas

FAO	Food and Agriculture Organization
AR	Agricultura Rural
ARP	Agricultura Rural y Periurbana
AF	Agricultura Familiar
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
HC	Huertos Comunitarios
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ALC	América Latina y el Caribe
SIG	Sistemas de Información Geográfica
GPS	Global Positioning System
PMA	Precipitación media Anual
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
IAP	Investigación-Acción-Participativa
ECA	Escuela de Campo para Agricultores
UTM	Universal Transversal Mercator
CE	Conductividad Eléctrica
CICe	Capacidad de Intercambio Catiónico efectiva

Simbología

Al	Aluminio
Cd	Cadmio
Cr	Cromo
Pb	Plomo
B	Boro
Co	Cobalto
Cu	Cobre
Fe	Hierro
Mn	Manganeso
Mo	Molibdeno
Ni	Níquel
Zn	Zinc
S	Azufre
mg/kg	Miligramo sobre kilogramo
Tm	Temperatura media
Evp	Evapotranspiración potencial
°C	Grados celsius
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
pH	Potencial de hidrógeno
m.s.n.m	Metro sobre el nivel del mar

Índice de Figuras

Figura 1.1 Estructura de los huertos comunitarios y su entorno.....	9
Figura 2.1 Metodología para el diseño de huertos Comunitarios en Cerrito de los Morreños	15
Figura 2.2 Mapa de la Comuna Cerrito de los Morreños	16
Figura 2.3 Mapa de clasificación de la zona de vida según Holdridge	18
Figura 2.4 Proceso de desarrollo para escuelas de campo.....	28
Figura 3.1 Diagrama Ombrotérmico de la zona de investigación	32
Figura 3.2 Conocimiento acerca de los huertos comunitarios en las familias encuestadas	37
Figura 3.3 Familias interesadas en participar en los HC	38
Figura 3.4 Actividades afines de las familias encuestadas	38
Figura 3.5 Familias interesadas en participar en talleres y capacitaciones.....	39
Figura 3.6 Estructura de las familias encuestadas	40
Figura 3.7 Interés de especies para huertos por parte de las familias encuestadas.....	41
Figura 3.8 Dendograma de cultivos asociados de las familias	41
Figura 3.9 Rangos salariales semanales obtenidos en la investigación	42
Figura 3.10 FODA del análisis participativo de los participantes durante la participación y encuestas en la comuna "Cerrito de los Morreños"	42
Figura 3.11 Mapa de potenciales áreas para huertos comunitario en la isla "Chupadores chico"	44
Figura 3.12 Diseño del huerto comunal 1 de 4 x 4 m en la isla "Chupadores chico "	45
Figura 3.13 Diseño del huerto comunal 2 de 5 x 4 m para la isla "Chupadores chico "	46
Figura 3.14 Diseño de huerto comunal 3 de 10 x 5 metros en la isla "Chupadores chico".....	47
Figura 3.15 Diseño de huerto comunal 4 de 9 x 5 m en la isla "Chupadores chico"	48
Figura 3.16 Diseño de huerto comunal 5 de 9 x 9 m en la isla "Chupadores chico"	49
Figura 3.17 Portada de las guías de cultivos para la comuna "Cerrito de los Morreños".....	50
Figura 3.18 Ejemplo de contenido de las guías de producción	50

Índice de Tablas

Tabla 2.1 Datos climáticos de la Comuna Cerrito los Morreños	17
Tabla 2.2 Métodos utilizados para determinar las características Físico Química del suelo	18
Tabla 2.3 Criterios de evaluación de salinidad en el suelo	19
Tabla 2.4 Criterio de evaluación del pH en el suelo	19
Tabla 2.5 Criterios de calidad del suelo	20
Tabla 2.6 Límites de metales pesados en el suelo para agricultura	21
Tabla 2.7 Métodos utilizados para determinar las características Físico Química del agua salobre del pozo.....	21
Tabla 2.8 Parámetros de calidad del agua para uso agrícola	22
Tabla 2.9 Concentraciones máximas de elementos en agua de riego	22
Tabla 2.10 Tolerancia de hortalizas a la salinidad por EC del agua	25
Tabla 2.11 Criterios para el diseño de planos de los HC	26
Tabla 2.12 Estructura de las guías de cultivo para los HC	27
Tabla 2.13 Currículo de capacitación para los talleres	28
Tabla 3.1 Registro de datos climáticos del área de estudio.	31
Tabla 3.2 Propiedades físicas y químicas del suelo de la Isla Chupadores Chico	33
Tabla 3.3 Contenido macronutrientes en el suelo del área de estudio	34
Tabla 3.4 Contenido de micronutrientes en el suelo del área de estudio	34
Tabla 3.5 Metales pesados	34
Tabla 3.6 Características fisicoquímicas del agua de pozo en la Isla “Chupadores chico”	35
Tabla 3.7 Contenido de macroelementos y microelementos del agua en la Isla “Chupadores chico”	35
Tabla 3.8 Resultados de los niveles de iones del agua para su uso agrícola.....	36
Tabla 3.9 Contenido de metales pesados	36
Tabla 3.10 Selección de especies vegetales para el diseño de huertos en la Isla "Chupadores chico"	43
Tabla 3.11 Costos asociados a los cinco huertos comunitarios diseñados.....	51
Tabla 3.12 Costo Beneficio por los cinco huertos diseñados	52

Capítulo 1

1. Introducción

La importancia de la extensión agrícola para la formación de huertos comunitarios o familiares resalta en el proceso de aprendizaje, domesticación, producción y diversificación en diferentes áreas rurales, de manera que se convierte en una fuente permanente de productos, que complementan la dieta, e ingresos de las familias campesinas, así lo menciona Morales (2022) y Cano (2015), citando a varios autores. Los huertos comunitarios son sistemas productivos que han sido objeto de estudio, especialmente en regiones tropicales de Asia y países de Sudamérica (Cano, 2015), citando a varios autores. Estos espacios manejados por familias en áreas cercanas a sus viviendas.

Según Vega (2021), los huertos son un agroecosistema que combinan la producción de cultivos agrícolas de ciclo corto y perennes con la acción colectiva, contribuyendo así a mantener una alta agrobiodiversidad, progreso comunal mejorando el estilo de vida de los habitantes. Este enfoque no solo permite a las familias producir alimentos frescos y nutritivos, sino que también preserva conocimientos culturales y prácticas agrícolas ancestrales promoviendo la seguridad alimentaria (González Jácome, 2007).

La inseguridad alimentaria se define “como la disponibilidad y capacidad limitada o incierta de adquirir alimentos nutricionalmente inocuos o adecuados por medios socialmente aceptables” (FAO, 1996). No es posible superar el hambre, cuando las autoridades y sociedades no priorizan la Agricultura Rural (AR) como base de desarrollo económico, de manera que resulta imprescindible integrar la agricultura como estrategia de crecimiento de las actividades socioeconómicas y del desarrollo rural (Pastor, 2023).

Según la FAO el 80% de las producciones alimentarias provienen de la agricultura familiar periurbana y rural (Salcedo & Guamán, 2014). La Agricultura Rural y Periurbana (ARP) se

fundamenta en el crecimiento de la Agricultura Familiar (AF) de modo que gestiona y contribuyen con la soberanía y economía local (FAO, 2014). La ARP se caracteriza por áreas como huertos comunitarios, parcelas, o pequeños campos para la cría de animales. En Ecuador los territorios rurales se presentan por grupos liderados normalmente por mujeres dedicadas a la agricultura para el consumo local o comercialización obteniendo producción de alimentos a pequeña escala dando lugar a la soberanía y seguridad alimentaria (Flores et al. 2023).

Por otro lado, los huertos comunitarios son una herramienta de resiliencia frente a desastres naturales, escasez de alimentos y con una contribución directa hacia la autonomía alimentaria. De manera que, tantas familias urbanas, periurbanas y rurales pueden producir sus propios alimentos en espacios reducidos, de manera limpia y a menor costo (Gómez Rodríguez, 2014). Además, son una estrategia que fomenta la continua permanencia en el territorio (Galhena et al. 2013).

Bajo este contexto, la comuna Cerrito de los Moreños, ubicada en la Isla Chupadores Chico del Golfo de Guayaquil, tiene aproximadamente 185 familias y dependen principalmente de la pesca, el cangrejo rojo y con una población en expansión donde no realizan ningún tipo de actividades agropecuarias por lo que la implementación de huertos comunitarios en este entorno requiere la instauración de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y agroecológicas que garanticen la sostenibilidad en el tiempo.

Implementar los huertos comunitarios requiere una serie de preparación, gestión, coordinación con los pobladores además de capacitación para que puedan realizar las BPA debido a que no realizan ningún tipo de producción agropecuaria.

De esta forma el siguiente proyecto describe la implementación y planificación del proceso en la construcción de Huertos Comunitarios (HC) por medio de una agricultura familiar de manera

que puedan maximizar la producción de forma sostenible aprovechando los recursos disponibles en la isla como el recurso hídrico, suelo y la bioconversión de desperdicios vegetales con el propósito de realizar un reciclaje de nutrientes al suelo.

1.1.1 Descripción del Problema

La comuna Cerrito de los Morreños, localizada en el Golfo de Guayaquil, enfrenta diferentes desafíos, como el desarrollo de producciones agrícolas. Debido a la ausencia de sistemas de producciones intensivas y al ser un poblado que se encuentra distante de otras comunidades, la seguridad alimentaria se ve comprometida por lo que una producción local es indispensable en la comuna. La isla también puede verse afectada frente a eventos climáticos de forma que su principal abastecimiento alimentario basado en mariscos podría estar comprometido necesitando productos de las principales ciudades como Guayaquil. Encareciendo el costo de vida en la comuna por ello, el desarrollo de HC puede brindar seguridad alimentaria local.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se constató que la disponibilidad de alimentos en la comuna “Cerrito de los Morreños” proviene principalmente de suministros de las grandes urbes siendo gran parte de los insumos o productos necesarios traídos desde la ciudad de Guayaquil. Gran parte de las familias dependen de actividades pesqueras, como la captura del cangrejo rojo, sin embargo, no son suficientes para garantizar una estabilidad económica para una dieta más diversa. Debido a la expansión acuícola presente en los alrededores del golfo de Guayaquil espacio donde el asentamiento de camaroneras se encuentra presente, utilizando de los recursos y del de los manglares de manera que existe un desafío para la comuna “Cerrito de los Morreños” debido a que no posee ningún tipo de producción agropecuaria y sin guía en producciones agrícolas. La investigación se desarrolla en conjunto con empresa camaronera reconocida en el mercado.

1.2 Justificación del Problema

La inseguridad alimentaria es un problema que afecta a diversas comunidades en el golfo de Guayaquil. La comuna “Cerrito de los Morreños” caracterizada por su escasa infraestructura productiva y aislamiento geográfico, presenta desafíos al acceso de alimentos donde no tienen sistemas intensivos o extensivos de producción agrícola. Al no tener producciones locales limita el acceso de alimentos suficientes y nutritivos, generando un impacto en la salud y bienestar de los habitantes además al no tener una transferencia de conocimientos y tecnologías el desarrollo se ve comprometido. Bajo este contexto, realizar huertos comunitarios se vuelve una estrategia, para enfrentar esta problemática, promoviendo el desarrollo de la seguridad alimentaria, también la participación social y formación de una economía local de la comuna.

Esta investigación contribuye también a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Como el ODS dos (Hambre cero), ODS 12 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y ODS 11 (Producción y Consumo Responsable) al proporcionar una estrategia de producción de alimentos sostenibles en la comuna y por último el ODS 5 (Equidad de Género) al ser las principales involucradas en los huertos comunitarios en la comuna (Naciones Unidas, 2015).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Crear un diseño integral de huertos comunitarios en la comuna Cerrito de los Morreños para la promoción de la seguridad alimentaria y el bienestar de las familias por medio de la producción local sostenible.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar las necesidades alimentarias para la selección de los cultivos hortícolas, medicinales y especias en los huertos promoviendo el progreso de la seguridad alimentaria en la comuna.
- Diseñar lo huertos comunitarios adaptados a los espacios disponibles y las condiciones locales para la optimización de la producción agrícola y garantizando la sostenibilidad de los recursos de la comuna.
- Realizar talleres prácticos agrícolas y guías de cultivo para huertos comunitarios, para la capacitación de miembros de la comunidad y para el fortalecimiento de sus habilidades en la gestión y mantenimiento de huertos.

1.4 Marco Teórico

1.4.1 Historia de la Comuna Cerrito de los Morreños

A 25 km de la ciudad de Guayaquil se localiza la Isla Chupadores Chico situada en el área central del Golfo de Guayaquil, dónde se ha establecido la comuna Cerrito de los Morreños, pertenecientes a la parroquia Ximena, del cantón Guayaquil (Santana & Atiencia 2013). El primer reporte registrado de la comuna fue en el año 1933 en la novela Don Goyo. El único ingreso, es por vía marítima por aguas del océano Pacífico. Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) dentro de la comuna se encuentra un total de 185 familias, donde se estima que habitan aproximadamente 500 personas (INEC, 2022)

1.4.2 Seguridad alimentaria

Naciones Unidas menciona que, para mediados del 2080, la población mundial alcance 10.3 billones de habitantes de los cuales un tercio de la población seguirá residiendo en áreas

rurales (Naciones Unidas, 2024). Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) informó que, en 2022, la inseguridad alimentaria afectó entre 691 y 783 millones de personas, dónde se observa que desde el 2015 esta cifra ha estado en aumento, sólo en el 2022 la inseguridad alimentaria subió un 29,6% con respecto al 2019 con un 25,3%, (FAO, 2023). En América Latina y el Caribe (ALC), aproximadamente el 20% de la población reside en áreas rurales dónde usualmente su alimentación está directamente relacionada con la producción local (Weigel et al. 2016).

Hablar de seguridad alimentaria es entender la diferencia entre esta y soberanía alimentaria la seguridad alimentaria se refiere a la disponibilidad y facilidad de obtener alimentos adecuados nutricionalmente, mientras que la soberanía habla de una práctica política, autodeterminación de los pueblos, sustentabilidad de los recursos e independencia en la producción de alimentos (Loor et al., 2022 & Carballo, 2011). Según la FAO (1996) define la seguridad alimentaria como “todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana”. Se conoce que la práctica de la agricultura genera un papel importante en lo social, ambiental y económico así menciona lo menciona Flores (2023), citando a varios autores. Otros autores respaldan que las prácticas de la ARP tienen un papel esencial dado que la disponibilidad de alimentos accesible depende de la economía familiar y el equilibrio en el consumo y adquisición de alimentos de manera que lo huertos terminan en consecuencia en brindar seguridad alimentaria, resiliencia rural, así como en la conservación del medio ambiente, la adaptación y mitigación del cambio climático y la reducción de la pobreza (Loor et al., 2022 & Flores, 2023), citando a varios autores.

1.4.3 Factores Climáticos, Geográficos y Edafológicos

El diagnóstico o zonificación es un proceso fundamental para el análisis de las variables climáticas, geográficas y edafológicas de un proyecto de agrícola ya que estos factores influyen en la toma de decisiones y en el accionar a implementar (Chalco et al., 2021). Las variables climáticas y los factores geográficos pueden ser evaluados por los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permiten la recolección de datos precisos de un área de estudio y una representación espacial para análisis topográfico (Chalco et al., 2021; Villa et al., 2001). Por otra parte, los factores edafológicos requieren de un muestro en el área de investigación para el análisis de características específicas del suelo como el pH (Potencial de Hidrogeno), textura, materia orgánica, biodisponibilidad de nutrientes y detección de metales pesados (Wan et al., 2024).

1.4.4 Huertos Comunitarios

Méndez (2012) menciona que los HC se diferencian de los familiares y caseros por el entorno comunitario es decir social, urbano, económico y ambiental como se observa en la Figura 1.1. Como propósito los HC no están definidos solamente por los productos agrícolas que se puedan obtener, también destaca por el capital social e impacto ambiental que fomenta en áreas productivas (Vega, 2021 & Ramos, 2019). Así surgen conceptos claves como la equidad social, el apoderamiento, comercio justo y la autogestión para una correcta colaboración en el liderazgo comunitario (Ramos, 2008) y para la planificación de los HC. Este proceso de planificación es colaborativo (Ramos, 2019) citando a varios autores, siendo la implantación del proyecto el avance más significativo. La plantación de cultivos proporciona a la comunidad una visión hacia donde se dirige el proyecto y su responsabilidad en su desarrollo (G. Ramos, 2019).

La AF tiene un papel fundamental en los HC, desde la década de los 80 se fomentó este tipo de practica en países en desarrollo para el crecimiento socioeconómico de territorios rurales

como la obtención de alimentos, la creación de ingresos y la mejora en la alimentación de los pobladores. Los HC resaltan como sistemas importantes en la generación de alimentos, que son principalmente para el consumo interno y la creación de ingresos para las familias rurales (Siviero et al., 2011).

El beneficio social que brindan lo HC se deriva directamente en la soberanía alimentaria, el incremento de disponibilidad, accesibilidad y utilización de productos alimenticios (FAO, 2008). Sin embargo, para que los HC sean exitosos, es fundamental que su organización responda a los intereses y necesidades de la comunidad. En ese sentido estructurar un huerto desde la dimensión colectiva donde la sostenibilidad debe ser el principio fundamental para una guía adecuada en su implementación (Ferris, Norman & Sempik, 2001).

Figura 1.1

Estructura de los huertos comunitarios y su entorno



Nota. Obtenido de G. Ramos

1.4.4.1 Sistemas de Cultivo con Hortalizas. Los sistemas de producción de hortalizas en huertos familiares y comunitarios tienen combinaciones basadas en franjas, en asociaciones y monocultivo además dependiendo de la formación adaptada se combinan y planifican los cultivos

que se establecen a lo largo del año agrícola ya sea; simultaneo; siembra en relevo; monocultivo; siembra en rotación (Atoccsa et al., 2022 & Cásseres, E.,1966). Existen más de 40 tipos de hortalizas, las principales en el comercio son: leguminosas, raíces y tubérculos, de hoja, de bulbo y plantas de complemento como de condimento, especies y aromáticas para la producción de hortalizas en HC requieren mano de obra de las familias de la comuna principalmente porque no son terrenos donde se pueda usar tractores (Atoccsa et al., 2022 & Cásseres, E.,1966)

En Ecuador la producción de hortalizas de alta demanda es: ajo, apio, brócoli, cebolla blanca, espinaca, acelga, pepino, perejil, rábano, lechuga italiana, zanahoria, entre otras (Yance, 2022). La cantidad que se produce supera a lo que se llega a necesitar en una familia de manera que brinda alimentos frescos y nutritivos a la vez que se genera un ahorro en la economía familiar de los productores (Cásseres, E. 1966).

1.4.5 Enfoque de Género

Históricamente las mujeres han estado involucradas en producciones agrícolas como compañeras en labores determinadas (Montenegro et al. 2017). En Ecuador existe un crecimiento participativo de las mujeres rurales en la agricultura con un 49% de participación (Valle, L. 2013). La participación de la mujer, aunque haya incrementado la mujer asalariada en la agricultura es del 10.14% teniendo una baja participación salarial, otros autores mencionan que la baja participación femenina se debe a un proceso de masculinización en la agricultura Valle, L. (2013) citando a varios autores.

Esto plantea a que las mujeres rurales tienen poco acceso a educación, apoyo, poca provisión a salud y recursos. Al tener estos cambios en localidades rurales y el rol de la mujer aumenta se merecen un acceso a una mejor educación y continua para la formación de una

economía familiar local formando una equidad y empoderamiento de la mujer rural (Valle, L. 2013)

1.4.6 Extensionismo

Según la FAO el extensionismo es una estrategia que busca la transferencia de conocimientos y tecnologías hacia comunidades rurales y urbanas, mejorando y facilitando el acceso a la tecnología mejorando el bienestar y promoviendo el crecimiento sostenible, el extensionismo es fundamental para mejorar la productividad agrícola y fomentar prácticas sostenibles que aseguren la seguridad alimentaria.

La función del extensionista es la de líder educativo de manera que es un ejemplo de flexibilidad, reflexión y de liderazgo para los líderes de las comunidades, ya sea agricultores o miembros de la comunidad (Ramos, 2019). De igual manera el líder de la comuna actúa como referente hacia los integrantes de su comunidad. Tanto el extensionista como el líder de la comuna, al practicar su liderazgo toman la responsabilidad transformando la sociedad hacia un desarrollo sustentable. (Sayles, 1982). Por ende, para lograr la implantación del HC se ejerce el liderazgo en 4 dimensiones: estratégico, administrativo, didáctico y comunitario.

1.4.6.1 Enfoques de Liderazgos en huertos comunitarios. El liderazgo en los HC se manifiesta en liderazgo estratégico, administrativo, didáctico y comunitario como los pilares fundamentales (Ramos, 2019). El liderazgo estratégico enfatiza establecer una organización a modo de guía durante el proceso de educación, diseño y organización de las actividades comunitarias que surjan o sean requeridas por la comunidad (Morales, 2022). El enfoque de liderazgo administrativo se manifiesta como agentes integradores que, de manera crítica, provee el desarrollo sostenible. La interacción con la comunidad requiere un ritmo de trabajo diferente al de una empresa convencional, ya que está vinculado a un estilo de vida más pausado. Los huertos

comunitarios requieren de una gestión eficiente que se encargue de las actividades y de las actividades programadas, la supervisión de las labores, de los participantes y ejecución de la planificación agrícola en los huertos (Vega, 2021 & Ramos 2019). Morales (2022) menciona que el liderazgo educativo o didáctico se caracteriza por la aplicación de una lógica pedagógica y que se refleja en la organización en las instituciones escolares, de manera que genera una acción válida en diferentes contextos como en el rendimiento de maestros que influye en resultados de aprendizaje para las instituciones. Los líderes comunitarios ejercen un papel definitivo en la aceptación e implementación generando cambios, transformaciones teniendo un impacto directo sobre las comunidades, dado que analizan y se encuentran presentes en el transcurso de transferencia de conocimientos vinculado en el desarrollo de las capacidades, habilidades de la comuna, el fomento a la innovación y las estrategias hacia el bienestar de los habitantes, ya que en muchas ocasiones carecen de recursos y de tecnología (Vega, 2021 & Morales 2022).

1.4.7 Herramientas Participativas en comunas

Las Herramientas participativas surgen como una ayuda para facilitar el diagnóstico, evaluación y de formación ante intervenciones que se quieran realizar en comunidades para el desarrollo de esta (Cassetti & Paredes, 2020). Ante estas herramientas tenemos el análisis contextual FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) estas variables permiten conocer la situación y dar una estrategia para cada variable, sin embargo, esta herramienta debe ser adaptada por el extensionista o trabajador social para su caso de estudio (Encina et al., 2021).

Herramienta investigación-acción-participativa tiene como objetivo principal la realización de un diagnóstico y la planificación comunitaria mediante la participación colectiva de los actores que interactúan con el trabajador social o extensionista, además de realizar diálogos semi-estructurados, que se pueden realizar a través de una encuesta, entrevista o conversatorio en zonas

de acumulación de los habitantes de esta manera la retroalimentación es constante y no se ve limitado a la información de un solo individuo, ayuda a reflejar los problemas que enfrentan y que necesitan para poder actuar frente a una situación dada (Herrera & Valladares, 2021; Fierro et al., 2018).

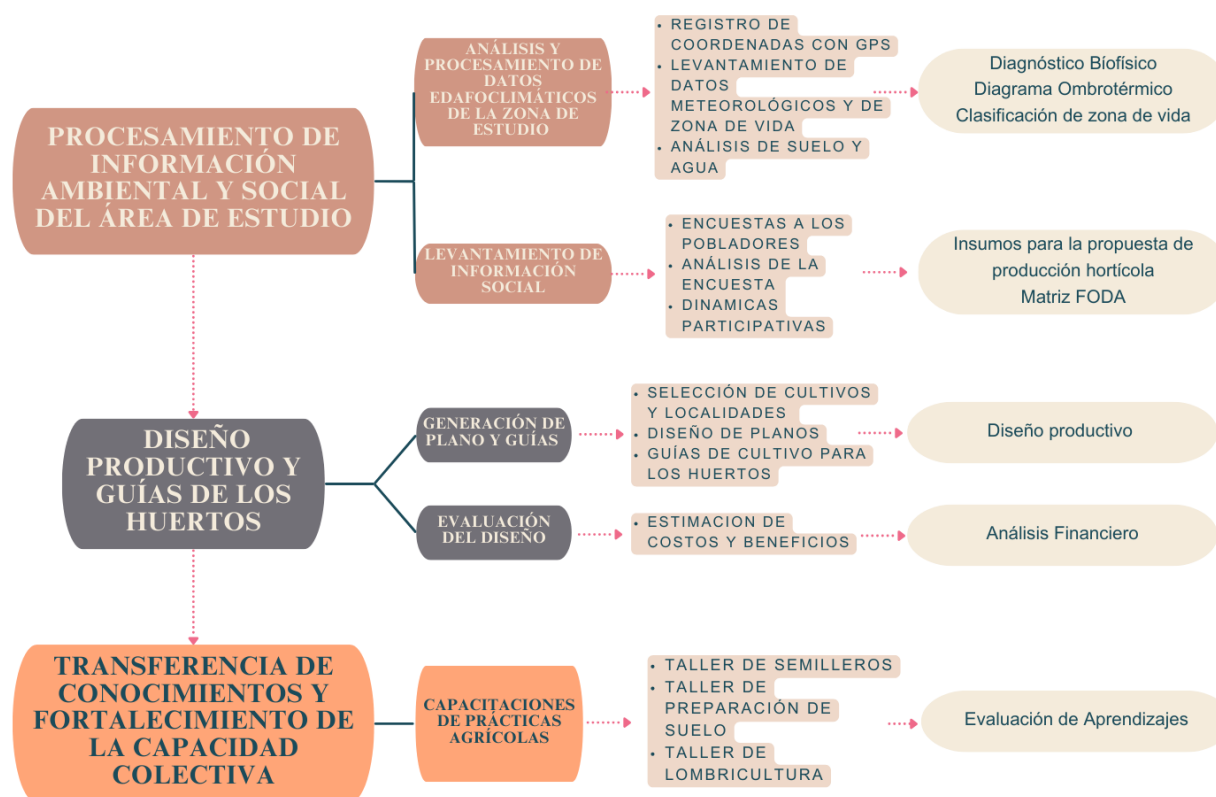
Capítulo 2

2. Metodología

Para la metodología del diseño y implementación de un piloto del proyecto de huertos comunitarios en la comuna Cerrito de los Morreños se realizó en tres fases donde la primera se enfoca en la recolección de información del lugar y de las familias de la comuna; en la segunda fase, con los insumos recolectados se obtuvo el programa de huertos con diseños y evaluación de costos, en la fase final se realizó la transferencia de conocimiento, actividades participativas y guías agrícolas para los huertos.

Figura 2.1

Metodología para el diseño de huertos Comunitarios en Cerrito de los Morreños



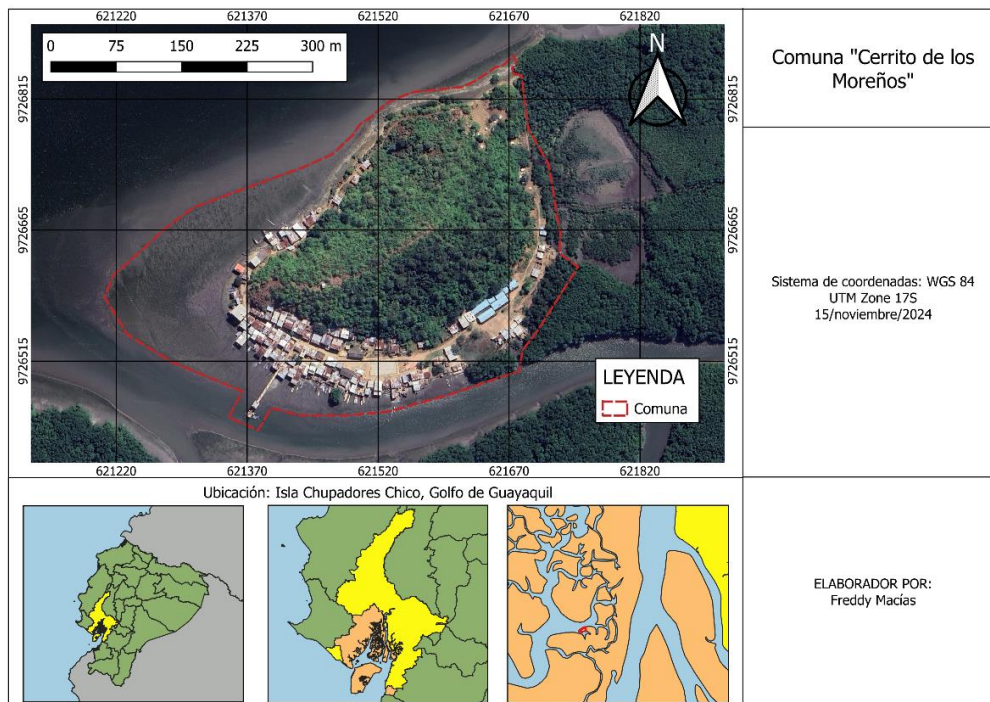
2.1 Análisis y procesamiento de datos edafoclimáticos de la zona de estudio

2.1.1 Registro de coordenadas con GPS

El registro de coordenadas en los puntos de interés en el lugar de estudio con el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) siendo el sistema de posicionamiento global (GPS) para obtener la localización que proporciona coordenadas Geográficas (T. A. Herring, 1996). Con las coordenadas de referencias en el sistema de información geográfica de Google earth permite visualizar de manera precisa el sitio de estudio (González, 2023; Google Earth, 2007). El proyecto se localiza en la comuna Cerrito de los Morreños, ubicada en la Isla Chupadores chico, perteneciente al cantón Guayaquil en la provincia del Guayas como se visualiza en la Figura 2.2.

Figura 2.2

Mapa de la Comuna Cerrito de los Morreños



Nota. Realizado por el autor de la investigación

2.1.2 Levantamiento de datos meteorológicos y de zona de vida

Extracción de datos meteorológicos en la plataforma de Climate bajo monitoreo de la universidad central del Ecuador con datos con un periodo histórico de 20 años. Los datos meteorológicos promedio de la Isla Chupadores Chico se describen en al Tabla 2.1.

Tabla 2.1

Datos climáticos de la Comuna Cerrito los Morreños.

Temperatura Máxima (°C)	24.27
Temperatura mínima (°C)	22.58
Precipitación (mm)	1153
Humedad relativa (%)	84.17%
Horas luz (h)	8.08

Nota. Información recuperada de Climate.data.org

La zona de fue estudio fue categorizada según la escala de clasificación de vida según Holdridge, como se observa en la Figura 2.3. Las variables para determinar la zona de vida son la precipitación media anual (PMA), la temperatura media (T_m) y la ratio de evapotranspiración potencial (Evp) de la zona de estudio con la ecuación 2.1 (Holdridge, 1947).

$$Evp = \frac{T_m * 58.93}{PMA} \quad (2.1)$$

Donde:

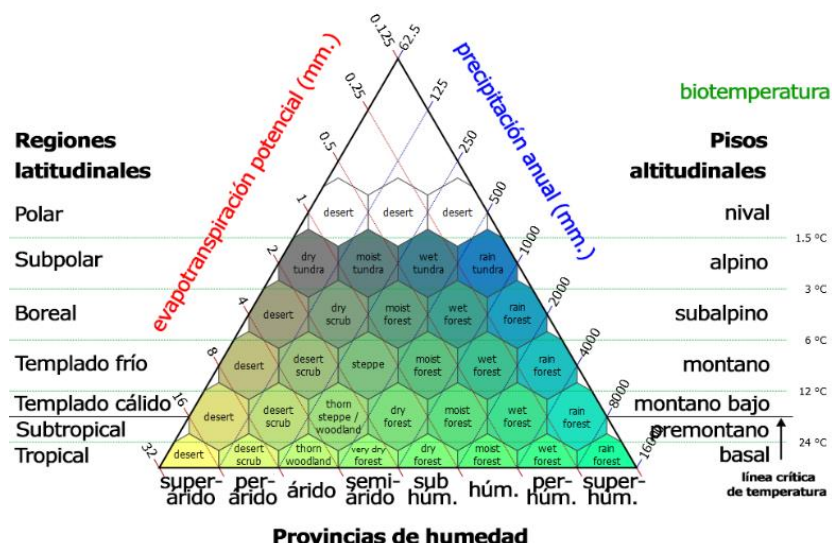
Evp : Ratio de Evapotranspiración potencial

T_m : Temperatura media [°C]

PMA : Precipitación media anual [mm]

Figura 2.3

Mapa de clasificación de la zona de vida según Holdridge



Nota. Recuperado de (Gil J., 2020)

2.1.3 Análisis de suelo y agua

2.1.3.1 Estudio de suelo. Se realizó un análisis de suelo para determinar sus propiedades físicas y químicas con los parámetros detallados en la Tabla 2.2. Se recolectó muestras de representativas de suelo aproximadamente 300 gr por profundidad. Las profundidades fueron de 15 cm y 30 cm respectivamente.

Tabla 2.2

Métodos utilizados para determinar las características Físico Química del suelo

Parámetro	Método
Potencial de hidrogeno (pH)	agua:suelo (5:1)
Conductividad Eléctrica (CE)	agua:suelo (5:1)
Determinación de macro, microelementos y metales pesados mediante ICP-OES	Acetato de Amonio 1 M

Nota: ICP- OES (Espectroscopía de emisión Atómica con Plasma de Acoplamiento Inductivo
M: Molar

Para medir la salinidad del suelo se interpretó según “Soil Survey Manual” (USDA, 2017) y normas según “World Fertilizer Use Manual” (IFA, 1992). Como se observa en las **Tablas 2.3, 2.4 y 2.5** donde se encuentran los criterios de evaluación.

Tabla 2.3

Criterios de evaluación de salinidad en el suelo

Clase de salinidad	Conductividad eléctrica (ECe) (mS/cm) o (dS/m)
No Salino	< 2
Salinidad muy leve	2 a < 4
Salinidad leve	4 a < 8
Salinidad moderada	8 a < 16
Alta salinidad	≥ 16

Nota. Información tomada de USDA (2017)

Tabla 2.4

Criterio de evaluación del pH en el suelo

Tipología por clase	Intervalo de pH
Acidez ultra intensa	< 3.5
Acidez extrema	3.5–4.4
Acidez muy fuerte	4.5–5.0
Acidez fuerte	5.1–5.5
Acidez moderada	5.6–6.0
Acidez ligera	6.1–6.5
Neutro	6.6–7.3
Alcalinidad ligera	7.4–7.8
Alcalinidad moderada	7.9–8.4

Alcalinidad fuerte	8.5–9.0
Alcalinidad muy fuerte	Mayor a 9.0

Tabla 2.5

Criterios de calidad del suelo

Clase de suministro	Rendimiento relativo esperado sin fertilizante	Disponibilidad de nutrientes (extraíbles) (mg/kg) en el suelo		
		P	K	Mg
Muy bajo	50	< 5	< 50	<20
Bajo	50-80	5- 9	50 - 100	20-40
Medio	80-100	10- 17	100-175	40-80
Alto	100	18- 25	175-300	80-180
Muy alto	100	>25	>300	>180

Nota. P (Fósforo): Método OLSEN con pH 8.5 ; 0.5 N NaHCO₃

K (Potasio) y Mg (Magnesio): Método MEHLICH (0.2 N NH₄Cl + ácido acético, 0.015 N NH₄F, 0.012 N HCl a pH 2.5).

Datos para suelos con CEC (Capacidad de Intercambio Catiónico) media (10-20 mg/100 g).

Los límites de metales pesados se pueden ver en la Tabla 2.6. La estándares y regulaciones fueron basados en la salud y riesgos ecológicos para el control de la población y protección de organismos ante cualquier toxicidad de metales pesados (Wan et al., 2024).

Tabla 2.6*Límites de metales pesados en el suelo para agricultura*

Metal Pesado	mg/kg
Al	5
Cd	1.4
Cr	64
Pb	70

Nota. Información tomada de Wan (2024) y adaptada por el autor.

2.1.3.2 Estudio de agua. Se realizó un análisis del agua del pozo comunal para determinar sus propiedades físicas y químicas, en la Tabla 2.7 se detalla el método utilizado. Donde se recolectó 1 litro de agua del pozo de la comuna que sería el agua utilizada para el riego en los huertos.

Tabla 2.7*Métodos utilizados para determinar las características Físico Química del agua salobre del pozo*

Parámetro	Método
Determinación de macro, microelementos y metales pesados mediante ICP-OES	Lectura Directa

Nota. ICP- OES (Espectroscopía de emisión Atómica con Plasma de Acoplamiento Inductivo

M: Molar

La calidad del agua fue interpretada con el manual “Water Quality in Agriculture” (FAO, 1985). En las **Tablas 2.8 y 2.9** donde están los criterios de evaluación del pH en el agua, la ratio de sodio, el rango de cationes calcio, magnesio y sodio y finalmente la salinidad medida con la conductividad eléctrica.

Tabla 2.8*Parámetros de calidad del agua para uso agrícola*

Problema	Restricción de uso		
	Ninguno	Moderado	Grave
Acidez basicidad		6.5 – 8.4	
Rangos comunes para el agua de riego			
Sodicidad			
RAS		0 – 20	
Cationes			
Calcio (Ca^{+2}) (meq/L)		0 – 20	
Magnesio (Mg^{+2}) (meq/L)		0 – 5	
Sodio (Na^{+2}) (meq/L)		0 – 40	
Salinidad			
CE (Conductividad Eléctrica) (mS/cm)		0 – 3	

Nota. Adaptado de Nakayama (1982) y adaptado por el autor.

Tabla 2.9*Concentraciones máximas de elementos en agua de riego*

Elemento	Rango de Concentraciones Permitido (mg/L)
Aluminio (Al)	0 - 5.0
Arsénico (As)	0 - 0.10
Boro (B)	0 - 0.10
Cadmio (Cd)	0 - 0.01
Cobalto (Co)	0 - 0.05
Cromo (Cr)	0 - 0.10
Cobre (Cu)	0 - 0.20
Flúor (F)	0 - 1.0
Hierro (Fe)	0 - 5.0
Manganeso (Mn)	0 - 0.20
Molibdeno (Mo)	0 - 0.01
Níquel (Ni)	0 - 0.20
Plomo (Pb)	0 - 5.0

Nota. Adaptado de la FAO (1985) Water Quality for Agriculture y adaptado por el autor.

2.2 Levantamiento de Información social

2.2.1 Encuestas a los Pobladores

Se realizó una encuesta cuantificativa a 78 de las 185 familias de la comuna mediante la cual se recolectó información acerca de la composición familiar, experiencia previa en cultivos, necesidad de alimentos, conocimientos de agricultura, que conocen de la agricultura, si están interesados en los huertos y cuáles son sus principales intereses de especies en un huerto comunitario, además se observó potenciales espacios destinados para huertos. También se utilizó el dialogo semi-estructurado como se mencionan en el libro “80 Herramientas para el desarrollo participativo” técnica que involucra la comunicación y observación de campo de manera que resulta en un dialogo fluido sin interrupción (Geilfus, 2002).

2.2.2 Análisis de la Encuesta

Para estructurar y analizar la información recolectada de las 78 familias del estudio, se utilizó la herramienta de Microsoft Excel para el tratamiento y almacenamiento de la información obteniendo porcentajes con gráficas y diagramas comparativos.

2.2.2.1 Análisis Estadístico. Se realizó un análisis estadístico multivariable con el software R con el grupo de cultivos obtenido de la encuesta donde que corresponden a las preferencias de cultivos en un huerto. Se utilizó el método de análisis cluster con una medida de distancia binaria y el algoritmo de “wardD2” finalmente el valor cofenético permite identificar los grupos naturales, que demuestren los alimentos de mayor preferencia (Bridges, C 1966).

2.2.2.2 Salario semanal. Al ser el presente proyecto multidisciplinario, se tomó datos del segundo muestreo donde se media las (HDDS) y (HSS) a una población de 72 familias para conocer el rango salarial de las personas donde se puede estimar la capacidad adquisitiva destinada para los alimentos. Se consultó en base a tres rangos salariales >37\$, 29-37\$, 19-28\$, 10-18\$, los rangos fueron establecidos en base a los diálogos realizados previamente.

2.2.3 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de las Dinámicas participativas

Se realizó un análisis FODA basado en las encuestas, respuestas y observaciones durante los diálogos semi-estructurados. En el proceso de transferencia de conocimiento donde se evalúa las Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en base a las respuestas de las encuestas, interacciones, mano de obra, participación en talleres. El diagrama FODA contribuye como una base para la toma de decisiones y prever problemas (Geilfus, 2002).

2.3 Generación de planos y guías

2.3.1 Selección de cultivos y localidades

Para la selección de cultivos se hizo en base a una serie de criterios y viabilidad del cultivo los parámetros para su selección fueron: análisis de los cultivos obtenidos de las encuestas y cultivos plantados anteriormente en la comuna, además la adaptación del cultivo a la zona con la información tratada por medio del análisis de suelo, las condiciones ambientales y del agua del pozo comunal para la cual se comparó con cultivos resistentes a la salinidad por medio de la conductividad eléctrica. Según Mass y Hoffman para una reducción del rendimiento del 75% a 50% muchos cultivos hortícolas para huertos requieren salinidad del agua menor a 6 mS/m Tabla 2.10.

Tabla 2.10*Tolerancia de hortalizas a la salinidad por EC del agua*

Tolerancia y potencial de rendimiento de hortalizas en función de la salinidad del agua de riego (ECw)		
Cultivos	Al 75% de rendimiento ECw (mS/cm)	Al 50% de rendimiento ECw (mS/cm)
Sandía	4.9	6.7
Remolacha	4.5	6.4
Tomate	3.4	5.0
Pimiento	2.2	3.4
Pepino	2.9	4.2
Melón	5.9	6.4
Lechuga	2.1	3.4
Cebolla	1.8	2.4
Zanahoria	1.9	3.0
Ají	3.2	4.3
Orégano	2.4	3.9
Papa	2.5	3.9
Zapallo	4.9	6.7
Hierbaluisa	7.4	9.8

Nota. Tomado de Mass y Hoffman (1977), recuperada del manual de la FAO (1985) y adaptado por el autor.

ECw: Conductividad eléctrica para el agua de riego en mS/cm.

Para la selección de localidades se evaluaron diferentes zonas con los criterios de propiedad del sitio, cercanía de familias y espacios libres sin infraestructura o vegetación natural. Finalmente se georreferenció con GPS y fue graficado en un mapa con el software de QGIS.

2.3.2 Diseño de planos en AutoCAD

Para el diseño de los cinco HC, se realizó en base a tres parámetros principales como se observa en la Tabla 2.11: optimización adecuada de las dimensiones del espacio establecido,

diversidad y arreglo espacial de las hortalizas y sinergia entre los diferentes huertos. Las dimensiones de los diseños corresponden a los espacios de: 4x4, 5x4, 10x5, 9x5 y 9x9 metros respectivamente.

Tabla 2.11

Criterios para el diseño de planos de los HC

Parámetros	Descripción
Optimización en las dimensiones de los HC	Analizar las medidas de las camas de siembra
Diversidad y densidades apropiadas para las hortalizas	Aprovechar las densidades y propiedades benéficas entre especies
Sinergia y complemento entre Huertas	Disponibilidad para el intercambio de productos entre huertas

2.3.3 Guías de cultivo para los huertos

Con la información obtenida de las encuestas y diálogos semi-estructurados se identificó las necesidades principales al momento de llevar a cabo una producción agrícola para HC por lo que es necesario una transferencia de conocimientos. Se realizaron las guías desde la información general hasta acerca de los cuidados, etapas fenológicas, manejo productivo y un cronograma de siembra, revisar la Tabla 2.12. Para las guías se consultó los manuales agrícolas de cada cultivo seleccionado.

Tabla 2.12*Estructura de las guías de cultivo para los HC*

Contenido	Descripción
Información sobre las diferentes hortalizas seleccionadas	Aspectos generales del cultivo y específicos
Manejo durante las etapas fenológicas del cultivo	Información sobre el riego, cuidados, nutrición y etapas de crecimiento
Cronograma de siembra	Contiene las fechas, labores y tareas por cultivo

2.4 Evaluación del diseño

2.4.1 Estimación de costos y beneficio

Los costos de los huertos se realizaron con la herramienta Excel donde se incluye el material vegetal, herramientas e infraestructura.

El beneficio con los valores de los ingresos por huerto y los costos por huerto utilizando la herramienta Excel. Los rendimientos de las especies seleccionadas y precios fueron consultados del mercado de Guayaquil y Ministerio Agricultura y Ganadería MAG (García & Mora., 2019; Ortiz et al. 2024; Yépez, R. 1989). Para obtener un costo-beneficio que se refleja en un ahorro hacia las familias de la comuna.

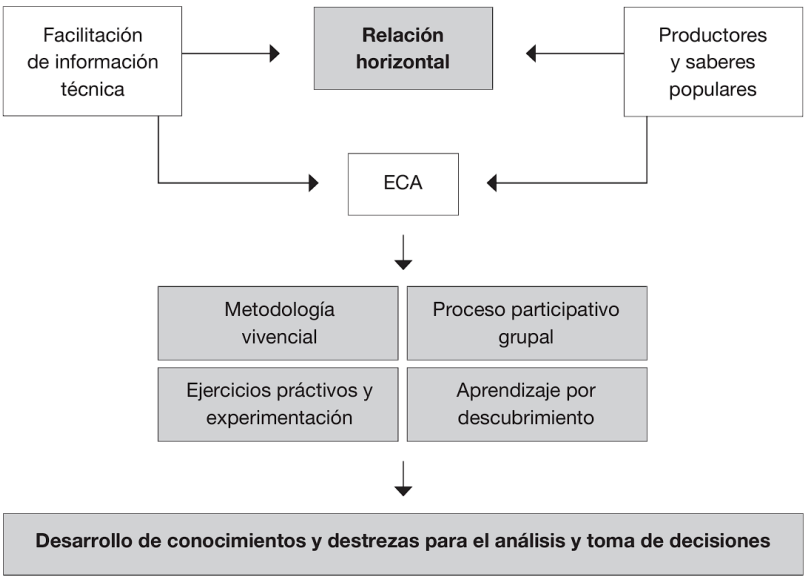
2.5 Talleres y actividades comunitarias

2.5.1 Capacitación de Prácticas Agrícolas

El procedimiento se basó en una metodología de Investigación-acción-participativa (IAP) y de la Escuela de Campo para Agricultores en el Desarrollo Rural (ECA) (Barron, Angela &

Muñoz-Rodríguez, José., 2016) y (Fierro et al., 2018) ver Figura 2.4. Donde los habitantes recibieron capacitación en talleres teóricos-prácticos.

Figura 2.4
Proceso de desarrollo para escuelas de campo.



Nota. Recuperado de Mejía (2003).

En la Tabla 2.13 se detalla los talleres de semilleros, preparación de suelos y de lombricultura con sus respectivas metodologías

Tabla 2.13
Currículo de capacitación para los talleres

Taller de semilleros	
Tema	Metodología
Importancia de la Agricultura	Explicación teórica en pizarrón.
Preparación de sustratos y semillas	Mezclas de material para siembra y exposición de semillas de calidad.

Realizar los semilleros

Colocar el sustrato, semillas, riego, etiquetado y cuidados.

Espacio para preguntas y respuestas.

Taller de preparación de suelos

Tema	Metodología
Manejo del suelo	Explicación en pizarrón
Materiales y herramientas	Modo de uso y métodos de labranza
Construcción de camas	Construcción de camas elevadas según la especie

Taller de lombricultura

Tema	Metodología
Introducción a la lombricultura	Explicación en pizarrón y beneficios es la agricultora
Vermicompostadera	Como construir y mantener una
Manejo de lombrices y cosecha de humus	Ciudades, alimentación y cuando cosechar el humus de lombriz

Nota. La metodología fue tomada de Fierro et al. (2018) y adaptada por el autor de esta investigación

Capítulo 3

3. Resultados y Análisis

3.1 Análisis y procesamiento de datos edafoclimáticos de la zona de estudio

3.1.1 Diagnóstico Biofísico

La zona de investigación en el Golfo de Guayaquil perteneciente al cantón Guayaquil, con coordenadas en UTM (Universe transversal Mercator) nos dice que se encuentra a 621484.11 E, 9726502.40 S, a una altitud de 5 metros sobre el nivel del mar (msnm). La topografía del terreno presenta una leve pendiente en la zona baja donde se realizarían los huertos, corresponde del 2 y el 5% mientras que en la zona superior en el bosque es de 12 y 16%. El agua para el uso doméstico proviene de una red de pozos. Mientras que el suelo en la zona costera es caracterizado por arena mientras que en la zona urbana es arcilloso-arenoso. Finalmente se puede observar la formación de un pequeño bosque seco tropical caracterizado por su defoliación al momento que se realizó la investigación.

En la Tabla 3.1 tenemos la información correspondiente a la temperatura media y la precipitación anual. Podemos destacar la temperatura máxima en febrero 25.4°C y mínima en el mes de agosto 21.1°C y precipitaciones de máximas de 240 mm en marzo.

Tabla 3.1

Registro de datos climáticos del área de estudio.

Mes	Temperatura Media (°C)	Precipitación (mm)
Enero	24.6 °C	144
Febrero	25.2 °C	229
Marzo	25.4 °C	240
Abril	25.1 °C	151
Mayo	24.3 °C	114
Junio	22.9 °C	59
Julio	22.1 °C	42
Agosto	21.6 °C	18
Septiembre	21.4 °C	23
Octubre	21.8 °C	26
Noviembre	22.2 °C	36
Diciembre	23.4 °C	71

Anual	23.33 °C	1153
-------	----------	------

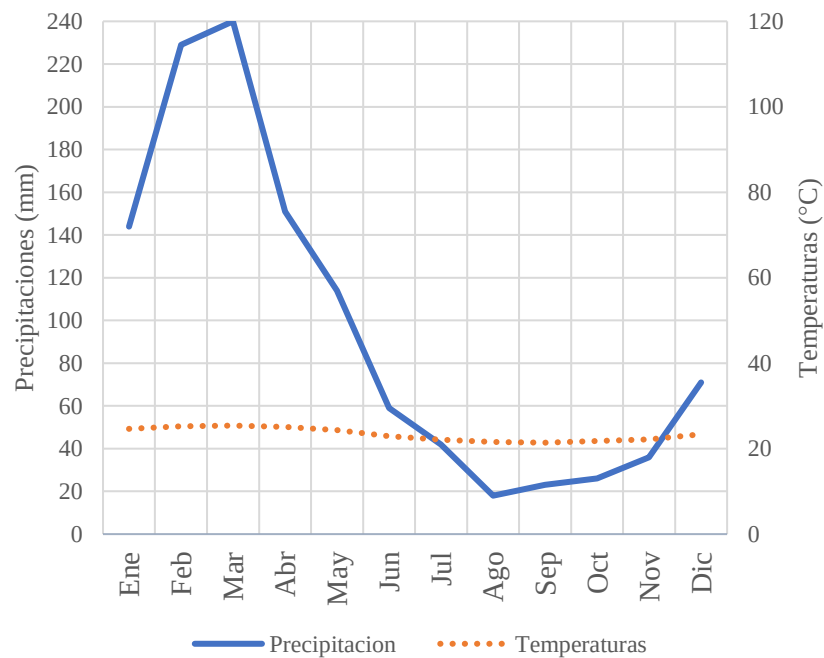
Nota. Data: 1991 – 2024. Temperatura media (°C), Precipitación (mm). La información obtenida de CLIMATE-DATA.org

3.1.2 Diagrama ombrotérmico

En la Figura 3.1 se observa el comportamiento de las variables temperatura y precipitación para la isla “Chupadores chico”. Vemos que las precipitaciones son mayores en los primeros meses del año entre enero y abril marcando la época húmeda de la zona de estudio en un rango de 140 a 240 mm con temperaturas que oscilan entre 24.6 a 25.1 °C. Mientras que las precipitaciones y temperaturas del área de estudio son menores desde junio a noviembre en un rango de 50 a 40 mm y de 22.9 a 22.4 °C respectivamente.

Figura 3.1

Diagrama Ombrotérmico de la zona de investigación, 2025.



3.1.3 Clasificación de la zona de vida

La precipitación media anual es de 1153 mm, la temperatura media es de 23.33°C y la ratio de evapotranspiración potencial es de 1.19. La zona de vida del área de estudio fue clasificada como la de un bosque seco caracterizado por un clima subtropical. El resultado tiene coherencia

dado que existe un pequeño bosque seco tropical en el cerro que se levanta sobre la isla chupadores chico donde se visualizan especies vegetales como el bototillo, ceibo, amarillo entre otros.

3.1.4 Análisis de suelo y agua del pozo comunal

3.1.4.1 Análisis de suelo. Los resultados de las características físicas y químicas pH, CE, Salinidad y CICE se muestran en la Tabla 3.2 del horizonte 1 a 15cm de profundidad y 2 a 30cm de profundidad respectivamente y los macro y micronutrientes se detalla en las Tabla de 3.3 y 3.4.

El pH tanto en el horizonte 1 y 2 se encuentra en el rango de ligeramente ácido y neutro respectivamente (Tabla 2.4) ambos horizontes están en el rango de nutrientes disponibles para las plantas. La evaluación de salinidad del suelo por CE se encuentra en muy ligeramente salino para ambos horizontes (Tabla 2.3) esto se atribuye a la concentración de sales presentes en el suelo ya sea por descomposición de moluscos o precipitaciones.

Tabla 3.2

Propiedades físicas y químicas del suelo de la isla “Chupadores Chico”.

Características	Horizonte 1	Horizonte 2
pH	6.35	6.73
CE (mS/cm)	1.70	1.47
Salinidad (psu)	0.85	0.75
CICE (cmol/kg)	38.7	40.5

Nota. El horizonte 1 fue a profundidad de 15 cm; mientras que el horizonte 2 a 30 cm.

Los resultados de los macronutrientes de los horizontes en revisión con los criterios de calidad de suelo (Tabla 2.5) describen los macronutrientes como bajo en P, medio en K y muy alto en Mg y en Ca. En base a la disponibilidad de nutrientes se puede recomendar enmiendas orgánicas.

Tabla 3.3*Contenido macronutrientes en el suelo del área de estudio.*

Horizonte	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	K (mg/kg)	P (mg/kg)
1	3821.99	1129.94	197.90	3.10
2	4275.76	1153.66	203.96	2.52

Nota. Ca: calcio; Mg: magnesio; K: potasio; P: fosforo; mg: miligramo; kg: kilogramo.

Tabla 3.4*Contenido de micronutrientes en el suelo del área de estudio mg/kg.*

Horizonte	Fe	B	Zn	Co	Ni	Mn	Cu	Na	Mo	S
1	1.14	0.04	0.04	0.03	0.35	4.49	0.12	2215.54	0.18	143.82
2	BLD	0.09	0.42	0.04	0.33	5.83	0.15	2066.28	0.18	131.57

Nota. Fe: hierro; B: boro; Zn: zinc; Co: cobalto; Ni: níquel; Mn: Manganeso; Cu: Cobre; Na: sodio; Mo: Molibdeno; S: azufre.

Los resultados de los metales pesados se muestran en la **Tabla 3.5**. Los niveles de aluminio (Al), cadmio (Cd), cromo (Cr) y plomo (Pb) se encuentran en un rango por debajo de límite permisible de toxicidad. Sin embargo, los niveles de Al siendo 4.73 están próximos a ser considerados tóxicos (Tabla 2.6) por esto podría cambiar en un futuro y ser un riesgo a la salud.

Tabla 3.5*Metales pesados en el suelo del área de estudio.*

Horizonte	Al (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)
1	4.73	0.02	0.10	0.07
2	1.66	0.03	0.10	0.06

Nota. Al: aluminio; Cd: cadmio; Cr: cromo; Pb: plomo.

3.1.4.2 Análisis del agua de pozo en la comuna “Cerrito de los Morreños”

Los resultados de las pruebas fisicoquímicas del agua analizada corresponden en la Tabla 3.6. Donde se describe los valores obtenidos de; pH; CE y Salinidad. El pH medido fue de 6.81 se encuentra en el rango de 6.5 a 8.4 ligeramente ácido (Tabla 2.8). La conductividad eléctrica tuvo una medida de 6.06 (mS/cm) clasificada como grave (Tabla 2.8) estando por encima del rango apropiado para el uso agrícola siendo este de 0 – 3 (mS/cm), de forma que un tratamiento de mezcla de agua dulce con la salubre puede mejorar la calidad del agua para uso agrícola.

Tabla 3.6

Características fisicoquímicas del agua de pozo en la Isla “Chupadores chico”, 2024.

Características	Agua
pH	6.81
CE (mS/cm)	6.06
Salinidad (psu)	3.26

Nota. pH: potencial de hidrogeno

Los resultados de macroelementos y microelementos se muestran en la Tabla 3.7. Los niveles de Na Mg y Ca fueron tratados y los resultados se encuentran en la Tabla 3.8.

Tabla 3.7

Contenido de macroelementos y microelementos del agua en la Isla “Chupadores chico”.

Macroelementos					
Muestra	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	K (mg/kg)	P (mg/kg)	
Agua	63.54	155.69	63.69	0.95	
Microelementos					
Muestra	Fe (mg/kg)	B (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Co (mg/kg)	Ni (mg/kg)
	0.10	0.29	BLD	BLD	0.05
Agua	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Na (mg/kg)	Mo (mg/kg)	S (mg/kg)
	BLD	BLD	1385.63	0.02	90.76

Tabla 3.8*Resultados de los niveles de iones del agua para su uso agrícola.*

Parámetro	Resultados	Condición	Interpretación
RAS	19.31	0 - 20	El RAS se encuentra al límite del rango permisible
Na ⁺ (meq/L)	60.24	0 - 40	Niveles de iones fuera del rango permitido
Mg ²⁺ (meq/L)	12.80	0 - 5	Niveles de iones fuera del rango permitido
Ca ²⁺ (meq/L)	3.18	0 - 20	Niveles de iones dentro del rango permitido

Los resultados de los metales pesados expresados en la Tabla 3.9 se encuentran todos por debajo del límite de detección que fueron evaluados por el ICP-OES de manera que no representan un problema de toxicidad para los cultivos.

Tabla 3.9*Contenido de metales pesados.*

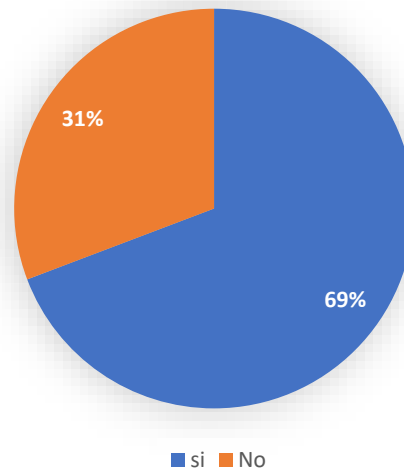
Muestra	Al (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)
Agua	BLD	BLD	BLD	BLD

3.2 Levantamiento de información social

3.2.1 Insumos para la propuesta de producción hortícola

Figura 3.2

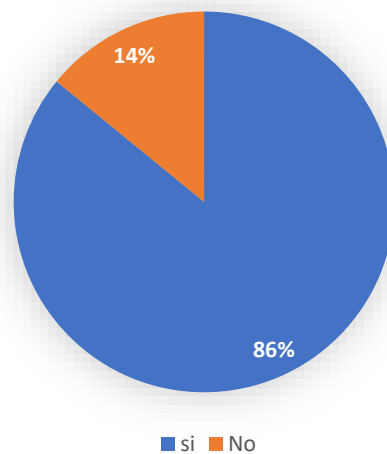
Conocimiento acerca de los huertos comunitarios en las familias encuestadas



Las encuestas fueron realizadas con participación de madres, padres y en algunos casos, con el grupo familiar completo, permitiendo tener diferentes opiniones y detalles. La composición de hogares era variable, debido a que en algunos casos residían 2 o más familias en un hogar. De acuerdo con los resultados el 69% de las familias tienen conocimientos de que son los huertos comunitarios, mientras que el 31% de los encuestados desconocen con totalidad de los huertos. De manera que vemos que existe una brecha informativa lo que sugiere una iniciativa educativa.

Figura 3.3

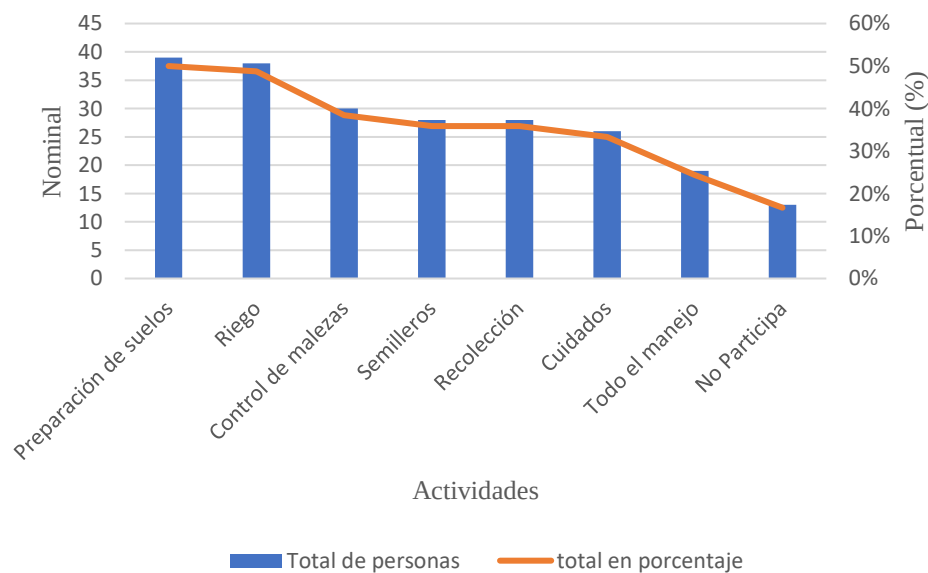
Familias interesadas en participar en los HC



Para la segunda pregunta el 86% de las familias tuvieron respuesta positiva hacia la participación de los huertos comunitarios y en contraparte el 14% no está interesada o prefiere no involucrarse en huertos comunitarios ya sea por falta de tiempo, viajan constantemente a Guayaquil o porque son madres de familia o ya son mayores de edad.

Figura 3.4

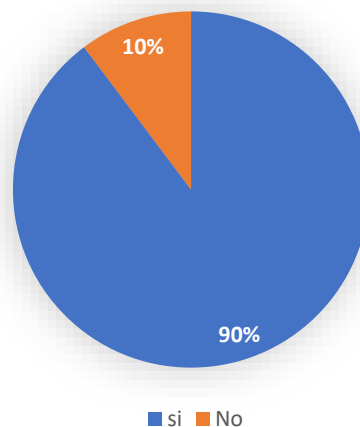
Actividades afines de las familias encuestadas



Para los diferentes tipos de actividades que requieren los huertos las familias mencionaron cuáles creen realizarían de una mejor forma. Esas actividades con más interés corresponden a la preparación de suelos con sus respectivos cuidados, también el riego durante los ciclos de producción. Las actividades que creen no poder realizarlas de manera adecuado corresponden a los cuidados contra plagas e insectos y la recolección de frutos esto dado que todavía desconocen de prácticas agrícolas.

Figura 3.5

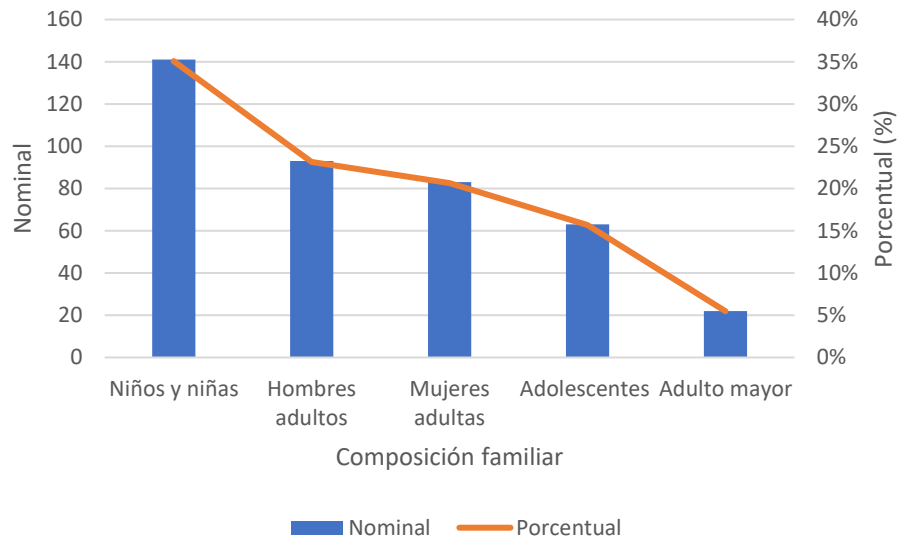
Familias interesadas en participar en talleres y capacitaciones



El 90 % de las familias muestran interés en aprender sobre los huertos por lo que vemos que, si hay una respuesta positiva por aprender diferentes tipos de prácticas agrícola aplicada en los huertos comunitarios, por otro lado, el 10% de las familias no participar en los talleres ya sea por disponibilidad de tiempo o otras actividades.

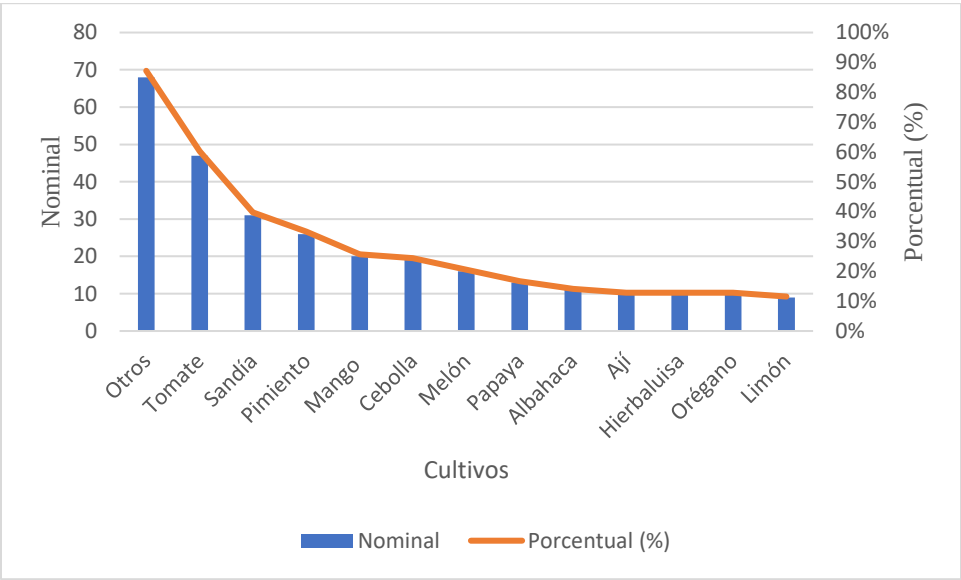
Figura 3.6

Estructura de las familias encuestadas



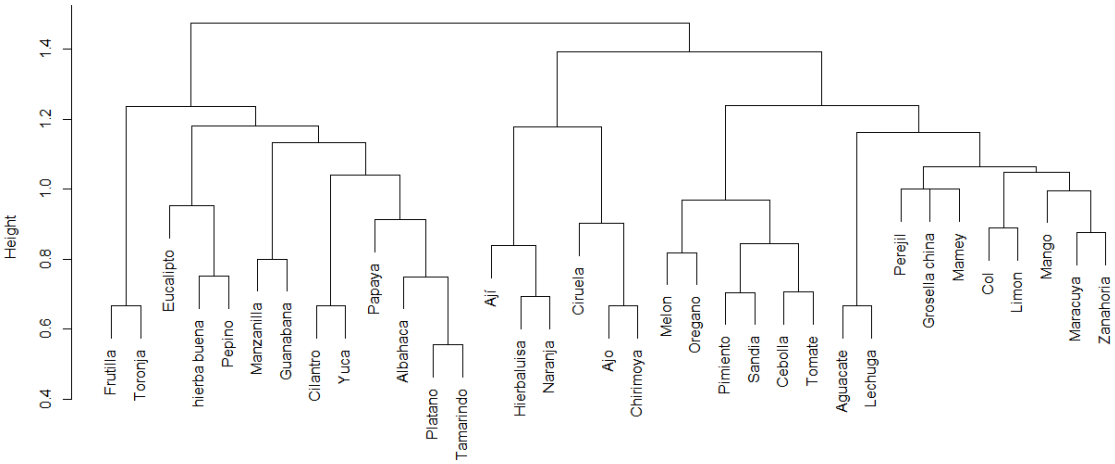
El 35% de la población de las familias encuestadas son niños menores a 12 años mientras el 23% son hombres adultos principalmente padre de familia, el 21% son mujeres adultas de igual manera madres de familia, el 16% corresponden a adolescentes y el 5% son adultos mayores. Conocer la estructura del hogar y de la comuna permite tener una noción sobre que actores serán los que participarían en los HC, aunque durante las encuestas tanto hombres como mujeres mencionaron que podrían participar en los huertos, se observó una clara diferencia durante los talleres y practicas donde casi en su totalidad la gran materia eran mujeres jóvenes y madres de familia.

Figura 3.7
Interés de especies para huertos por parte de las familias encuestadas



Se obtuvieron 35 especies entre vegetales, frutas y plantas medicinales. Las especies que más fueron mencionadas son: tomate, sandia, pimiento, mango, cebolla, melón, papaya, albahaca, ají, hierbaluisa, orégano y limón. En otros fueron agrupadas especies que alcanzaron menos del 10%.

Figura 3.8
Dendograma de cultivos asociados de las familias

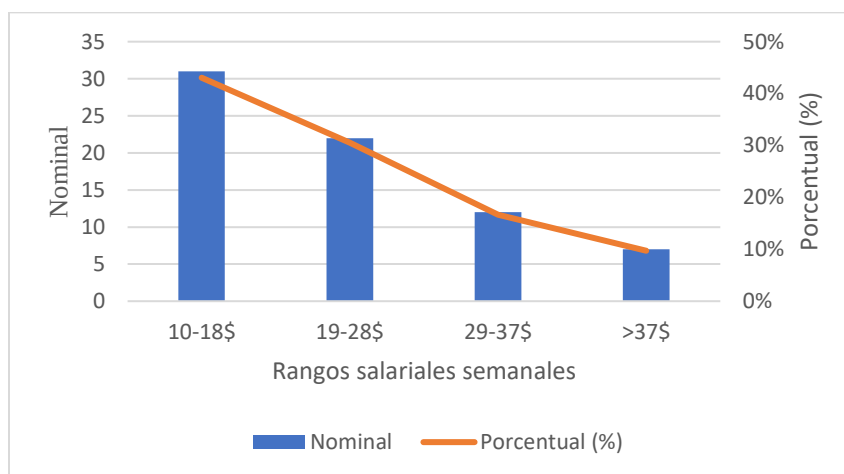


Los resultados estadísticos multivariable observados en la Figura 3.8. Dan como resultado la asociación de los alimentos pimienta, sandía, cebolla, tomate, orégano y melón como los grupos naturales de mayores preferencias de las familias de Cerritos de los Morreños. Además, los grupos confirman la necesidad de muchas familias por dichos alimentos.

3.2.1.1 Rango salarial. El rango salarial total en la comuna con un porcentaje del 43% está en el rango de 10-18\$ y el segundo grupo con un 31% está entre 18-28\$ semanal.

Figura 3.9

Rangos salariales semanales obtenidos en la investigación



3.2.2 Matriz FODA

Figura 3.10

FODA del análisis participativo de los participantes durante la participación y encuestas en la comuna "Cerrito de los Morreños"

Fortalezas	Oportunidades
Disposición a capacitarse	Obtención de alimentos frescos y saludables
Empoderamiento por el desarrollo y unión de la comuna	Aprovechamiento de nuevos espacios para huertos
Cuenta con recursos naturales para la infraestructura de los huertos	Intercambio de alimentos entre familias
Fomento de la soberanía alimentaria	Aprendizaje de prácticas agrícolas sostenibles

Debilidades	Amenazas
Falta de disponibilidad de tiempo	Falta de vigilancia a los niños en los huertos
Falta de coordinación y liderazgo	Presencia de animales silvestres y domésticos
Dependencia de insumos externos	Daño de infraestructura causado por agentes externos
Poca disponibilidad de agua dulce	Deligencia de alimentos del huerto
Falta de conocimientos en la agricultura	

3.3 Diseño productivo y guías de los huertos

3.3.1 Diseño Productivo

3.3.1.1 Selección de Cultivos. Las especies vegetales para el diseño de producción se encuentran en la Tabla 3.9. Las especies seleccionadas fueron a partir del análisis de las, variables climáticas, espacios disponibles, las encuestas a las familias, los análisis estadísticos de preferencias en la selección de alimentos por parte de las familias para los cultivos hortícolas, medicinales y frutales. Además del análisis del suelo y agua del área de estudio para confirmar la selección de especies vegetales para los huertos comunitarios.

Tabla 3.10

Selección de especies vegetales para el diseño de huertos en la Isla "Chupadores chico"

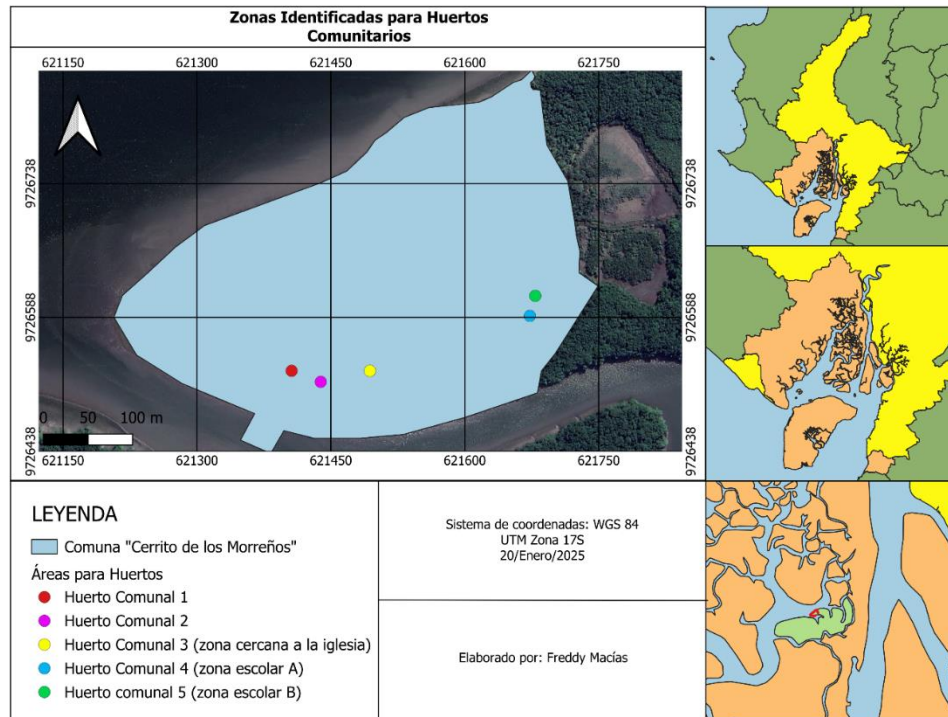
Hortalizas	Medicinales	Frutales
Tomate	Orégano	Sandía
Pimiento	Albahaca	Melón
Cebolla	Hierbaluisa	
Ají		

Los grupos de hortalizas y frutas aportan vitaminas y minerales para el desarrollo humano debido a que gran parte de su población se encuentra en la niñez requeridos por las familias de la comuna.

3.3.1.2 Selección de zonas para huertos comunitarios

Figura 3.11

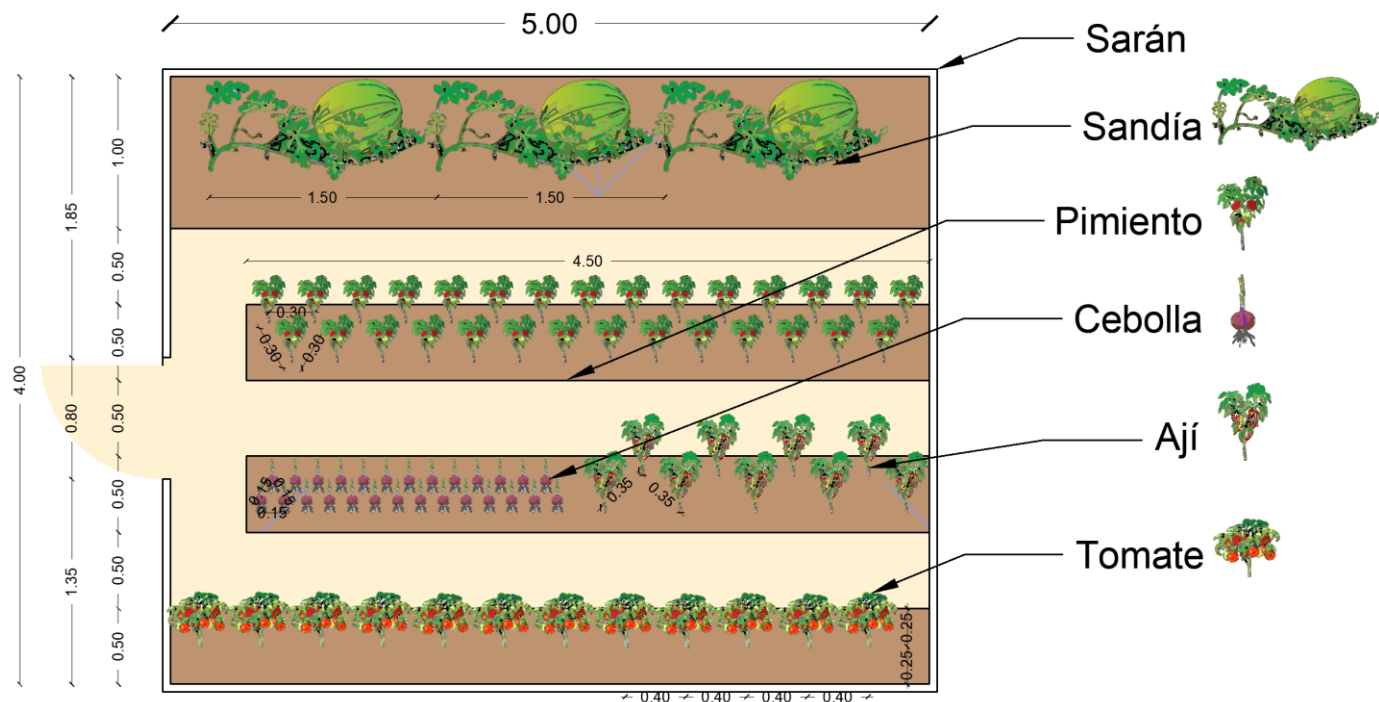
Mapa de potenciales áreas para huertos comunitario en la isla “Chupadores chico”



Se identificaron cinco potenciales zonas para realizar los huertos comunitarios las coordenadas para cada huerto son las siguientes Huerto comunal 1: 621405.00 E, 9726527.00 S; Huerto comunal 2: 621438.00 E, 9726515.00 S; Huerto comunal 3: 621494.00 E, 9726527.00 S; Huerto comunal 4: 621674.00 E, 9726591.00 S; Huerto comunal 5: 621682.00 E, 9726611.00 S.

Figura 3.13

Diseño del huerto comunal 2 de 5 x 4 m para la isla “Chupadores chico”



El segundo diseño, consta de una asociación de los cultivos de tomate, pimiento, cebolla y ají. También tiene rotaciones entre pimiento-ají-tomate; cebolla-hierbaluisa y sandía-melón.

Diseño de huerto comunal 3 de 10 x 5 metros en la isla “Chupadores chico”

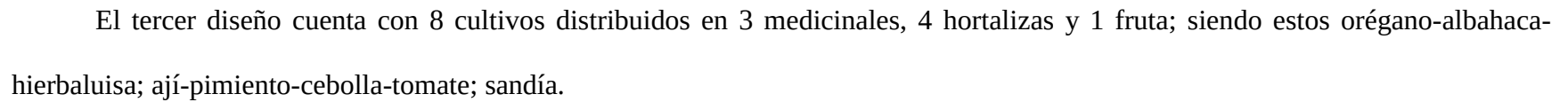
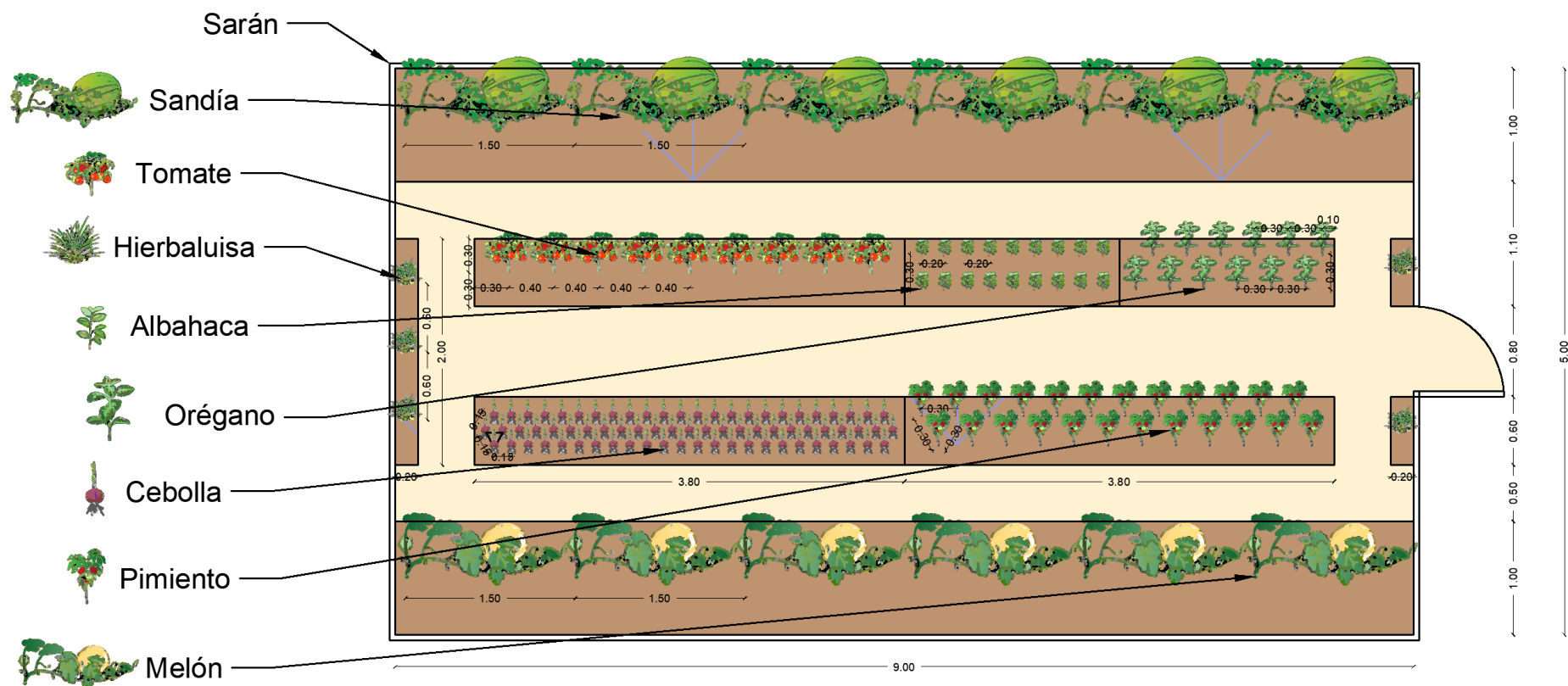


Figura 3.15

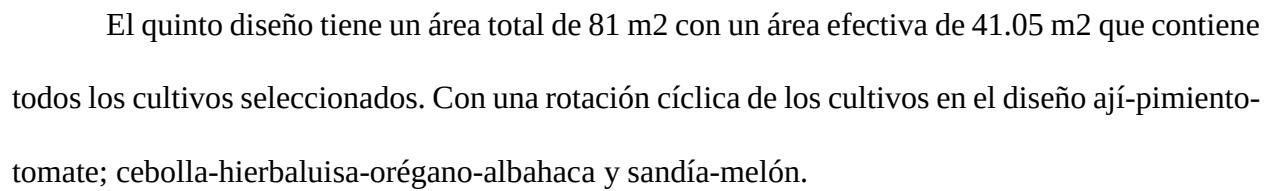
Diseño de huerto comunal 4 de 9 x 5 m en la isla “Chupadores chico”.



Cueto diseño corresponde a una area de 45m². Con un sistema de distribucion entre 2 frutas, 3 medicinales y 3 hortalizas.

Tambien con una rotación entre tomate-pimiento; sandía-melón; cebolla-albahaca-orégano.

Diseño de huerto comunal 5 de 9 x 9 m en la isla “Chupadores chico”



3.3.1.4 Guías para la producción de hortalizas. Los resultados de la redacción de la Guía de cultivos para Huertos Comunitarios están focalizados en diversos aspectos para el manejo productivo de los huertos en Cerrito de los Morreños.

Figura 3.17

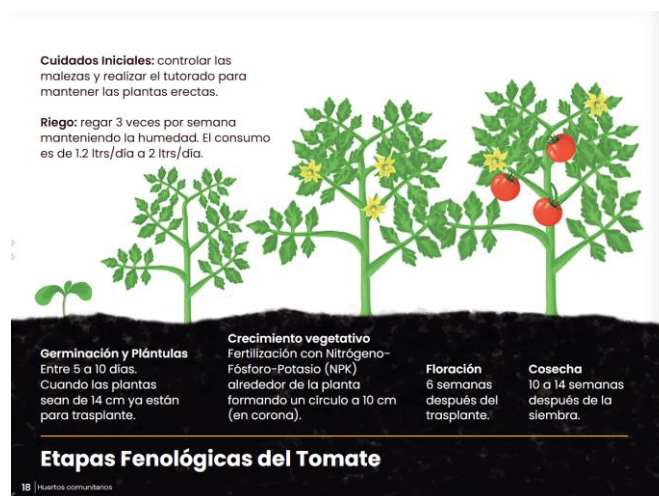
Portada de las guías de cultivos para la comuna "Cerrito de los Morreños"



Nota. Al ser una investigación multidisciplinaria las ilustraciones en las guías fueron realizadas por las investigadoras de la carrera de “Diseño gráfico”.

Figura 3.18

Ejemplo de contenido de las guías de producción



La guía describe los diferentes procesos desde la preparación de semilleros, etapas de cuidados, manejo en el riego y fertilización, la cosecha y postcosecha de las especies seleccionadas. También brinda información sobre la producción de humus de lombriz por medio de las diferentes etapas desde la construcción de la compostadora, cuidados de las lombrices y el producto orgánico para el uso en los huertos comunitarios.

3.3.2 *Análisis Financiero*

3.3.2.1 Costos Asociados a la implementación de Huertos

Tabla 3.11

Costos asociados a los cinco huertos comunitarios diseñados

Huertos	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Huerto Comunal 1	Sobre semillas		4	\$ 3.00	\$ 12.00
	Hierbaluisa	hijuelo	3	\$ 0.10	\$ 0.30
	Estaca de ciruelo	2m x 0.1	12	\$ 1.00	\$ 12.00
	Malla saran	1m x 2m	16	\$ 2.40	\$ 38.40
	Alambre		8	\$ 2.20	\$ 17.60
	Machete		1.00	\$ 3.00	\$ 3.00
Huerto Comunal 2	Sobre semillas		5	\$ 3.00	\$ 15.00
	Estaca de ciruelo	2m x 0.1	12	\$ 1.00	\$ 12.00
	Malla saran	1m x 2m	18	\$ 2.40	\$ 43.20
	Alambre	m	12	\$ 2.20	\$ 26.40
	Machete		1	\$ 3.00	\$ 3.00
Huerto Comunal 3	Sobre semillas		6	\$ 3.00	\$ 18.00
	Orégano	ramilla	14	\$ 0.05	\$ 0.70
	Hierbaluisa	hijuelo	3	\$ 0.10	\$ 0.30
	Estaca de ciruelo	2m x 0.1	18	\$ 1.00	\$ 18.00
	Malla saran	2m x 16m	20	\$ 2.40	\$ 48.00
	Alambre		21	\$ 2.20	\$ 46.20
	Machete		1	\$ 3.00	\$ 3.00
Huerto Comunal 4	Sobre semillas		6	\$ 3.00	\$ 18.00
	Orégano	ramilla	12	\$ 0.05	\$ 0.60
	Hierbaluisa	hijuelo	5	\$ 0.10	\$ 0.50
	Estaca de ciruelo	2m x 0.1	14	\$ 1.00	\$ 14.00
	Malla saran	2m x 16m	26	\$ 2.40	\$ 62.40

Huerto Comunal 5	Alambre		8	\$	2.20	\$	17.60
	Machete		1	\$	3.00	\$	3.00
	Sobre semillas		7	\$	3.00	\$	21.00
	Orégano	ramilla	9	\$	0.05	\$	0.45
	Hierbaluisa	hijuelo	10	\$	0.10	\$	1.00
	Estaca de ciruelo	2m x 0.1	32	\$	1.00	\$	32.00
	Malla saran	2m x 16m	36	\$	2.40	\$	86.40
	Alambre		34	\$	2.20	\$	74.80
	Machete		1	\$	3.00	\$	3.00
	Total					\$	651.85

En la Tabla 3.11 se detallan los materiales y precios por cada huerto. Los costos por los cinco huertos corresponden a un total de 651.85 dólares que incluyen las semillas, herramientas y cercado para empezar con los huertos.

3.3.2.2 Beneficio

Tabla 3.12

Costo Beneficio por los cinco huertos diseñados

Huertos	Costos por huerto	Ingresos por huerto	Beneficio por Huerto
1	\$ 83.30	\$ 304.20	\$ 220.90
2	\$ 99.60	\$ 393.29	\$ 293.69
3	\$ 134.20	\$ 829.46	\$ 695.26
4	\$ 116.10	\$ 486.16	\$ 370.06
5	\$ 218.65	\$ 1,345.38	\$ 1,126.73
Totales	\$ 651.85	\$ 3,358.49	\$ 2,706.64
C/B			\$ 0.24

En la Tabla 3.12 se observa el costo e ingreso por huerto con un beneficio de 0.24 ctvs por cada dólar invertido es decir un 24% de beneficio.

3.4 Talleres y Prácticas Comunitarias

3.4.1 Evaluación de Aprendizajes

Uno de los resultados que se obtuvo en el primer taller, fue el de los semilleros donde la transferencia de conocimientos inició con la preparación de sustratos para tres bandejas germinadoras con algunas especies seleccionadas como: cebolla, albahaca y sandía.

El segundo resultado obtenido en el taller de preparación de suelos fue la limpieza de uno de los lugares seleccionados y posteriormente el cercado con malla sarán para la protección de los cultivos y las camas de siembra.

El tercer resultado del taller de lombricultura en donde se capacitaron sobre el ciclaje de nutrientes, fue la preparación del primer contenedor para la producción de humus de lombriz para su posterior aplicación en los HC.

3.5 Resultados interdisciplinarios de la carrera de Nutrición y Dietética

Los nuestros son que a nivel general la comunidad presenta una baja incidencia de hambre y una diversidad dietética relativa media-alta

Que los talleres de cocina saludable y sostenible mostraron cambios significativos en la elección de alimentos de las participantes, además de que demostraron aplicación de conocimientos teóricos y prácticos en la feria del último día

Finalmente, que a nivel del modelo socio ecológico se pudo abarcar tres niveles. Los líderes comunitarios lograron aplicar los conocimientos a nivel personas, y compartieron lo aprendido a nivel interpersonal y comunitario

3.6 Resultados interdisciplinarios de la carrera de Diseño Gráfico

La identidad visual de los talleres fue ampliamente acogida por los participantes de las capacitaciones y los manuales fueron validados tanto estéticamente como funcional.

Capítulo 4

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Como producto de la investigación realizada permite consolidar las conclusiones importantes.

- Los resultados indican que las condiciones edafoclimáticas en la zona de estudio permiten desarrollar producciones de hortalizas sin embargo en el análisis de la fuente de agua del pozo comunal contiene niveles alto de salinidad con un CE de 6.06 (mS/cm) por ello no se debe utilizar el agua de pozo para riego del huerto sino mezclarla con agua de mejor calidad y bajar el CE.
- El diseño de HC forma un sistema integral que involucra la producción de alimentos para autoconsumo formando soberanía con un costo-beneficio del 24% con los cinco huertos diseñados. La implementación de los HC genera una unión colectiva de los grupos sociales de la comuna formando liderazgo e inclusión social además de iniciar una economía familiar representando un ahorro directo del 25% al 30% del salario semanal de los habitantes encuestados.
- Los talleres y capacitaciones brindan una transferencia de conocimientos, una proyección hacia un mejor estilo de vida más saludable y apoyo necesario para que los involucrados se adapten y fortalezcan la unión colectiva, generando una apropiación de sus recursos locales e identidad.

4.2 Recomendaciones

Posteriormente de a ver culminado la propuesta de las recomendaciones son las siguientes:

- Se sugiere realizar enmiendas con materia orgánica para tener una mayor biodisponibilidad de nutrientes en el suelo para las posteriores producciones locales y no agotar los recursos disponibles actuales.

- Para el uso del agua salubre de pozo se recomienda realizar mezclas con agua de mejor calidad que puede ser recolectada durante la época húmeda en invierno o transportada desde Guayaquil y determinar la proporción para disminuir la salinidad. Adicionalmente se podrían realizar nuevos análisis del agua para conocer la calidad del agua en diferentes épocas del año dado que podría variar las concentraciones de salinidad presentes. Actualmente el agua es apta solo para cultivos tolerantes a salinidad, de manera que con un menor rango de sales los huertos pueden tener un mayor repertorio de cultivos y puede ser usada para otros usos domésticos como cocina y beber.

- Se sugiere realizar las rotaciones de cultivos en cada huerto y dejar descansar un huerto por cada dos ciclos de esta forma no agotamos los nutrientes y mejoramos la optimización de los espacios productivos.

- Las producciones obtenidas de cada huerto pueden realizarse en diferentes meses, pero mantener el cronograma de actividades de esta forma tienen alimentos durante todo el año y permitiría un intercambio de alimentos y la formación de una economía local.

- Continuar con las capacitaciones, transferencia de conocimientos y tecnologías con talleres o actividades orientadas a mejorar las capacidades locales y de desarrollo integral. Estas intervenciones permiten empoderar a la comunidad produciendo autonomía y habilidades de gestión y mejora continua.

Referencias

Atoccsa Aparcana, E., & Cervantes Huamán, A. W. (2023). Reuso de los residuos orgánicos basado en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares, Puquio, Ayacucho, 2022.

Aguirre Villavicencio, L. M. (2023). Sistema de producción para cultivos hortícolas en invernadero y guía metodológica para el uso eficiente del recurso hídrico en Cascajo, Galápagos. [Proyecto Integrador]. ESPOL.FCV.

Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985). *Water quality for agriculture* (FAO Irrigation and Drainage Paper No. 29). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/t0234e/t0234e00.htm>

Barron, Angela & Muñoz-Rodríguez, José. (2016). Los huertos escolares comunitarios: fraguando espacios socioeducativos en y para la sostenibilidad Community School gardens: forging socio-educational spaces in and for sustainability. Foro de Educación. 19. 213-239. 10.14516/fde.2015.013.019.010.

Barron Pastor, A. G., & Contreras Rivera, R. J. (2023). La agricultura y el desarrollo sostenible en las comunidades campesinas Nueva Cajamarca Perú 2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11486-11507. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4210

Bridges, C. C. (1966). Hierarchical Cluster Analysis. *Psychological Reports*, 18(3), 851-854. <https://doi.org/10.2466/pr0.1966.18.3.851>

Cano Contreras, Eréndira Juanita. (2015). Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista pueblos y fronteras digital*, 10(20), 70-91. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.33>

Cásseres, E. (1966). *Producción de hortalizas* (No. 16). Bib. Orton IICA/CATIE.

Cassetti, V., & Paredes-Carbonell, J. J. (2020). La teoría del cambio: una herramienta para la planificación y la evaluación participativa en salud comunitaria. *Gaceta sanitaria*, 34(3), 305-307.

Chávez-García, Elsa. (2015). Book chapter 19. Desarrollo modernizador y manejo tradicional del huerto familiar en Tabasco dos paradigmas diferentes.

Chalco, I., Haro, R., Andrade, L., Díaz, N., Reyes, D., Villarreal, W., ... & Yerovi, F. (2021). Análisis de la edafo-climatoposequencia y su influencia en la distribución de los suelos de la subcuenca del río Mira-Ecuador. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 47(2), 181-188.

Derguy, María & Frangi, Jorge & Drozd, Andrea & Arturi, Marcelo & Martinuzzi, Sebastian. (2019). Holdridge Life Zone Map: Republic of Argentina. [\(3\) \(PDF\) Holdridge Life Zone Map: Republic of Argentina](#)

Encina R. O. y Vigo E. A. (2021). Replanteamiento epistemológico del análisis situaciones DAFO/FODA en Trabajo Social. *Cuadernos de Trabajo Social*, 34(1), 115-137. <https://doi.org/10.5209/cuts.65775>

Fierro, N.; Capa Mora, D.; Jaramillo, L. y Jiménez, L. (2018). Capacitaciones en huertos caseros, una alternativa de producción familiar para la etnia Saraguro al sur del Ecuador. +E: Revista de Extensión Universitaria, 8(8), enero-junio, 174-186. doi: 10.14409/extensión.v8i8.Ene-Jun.7726.

Flores-Guevara, A., Hernandez-Rodriguez, M. & Méndez-Cadena, M. (2024). Fenómenos socioambientales en los huertos urbanos comunitarios de Madrid, España. *Revista Investigum IRE: Ciencias Sociales y Humanas*, 15(1), 132-147. doi: <https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.241501.08>

Flores Juca, E., Gielen, E., & Lucero Guallazaca, V. (2023). Aproximación espacial para la identificación de áreas de huertos familiares en zonas rurales: el caso de Sinincay-Cuenca-Ecuador. *Revista Digital Novasinergia*, 6(1), 136-149.

García Solórzano, M. B., & Mora Intriago, M. M. (2019). PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA ESTABLECER LA RENTABILIDAD FINANCIERA EN LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIAS VEGETALES A DESPENSAS COMERCIALES DEL CANTÓN GUAYAQUIL.

Geilfus, Frans. (2002) 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación / Frans Geilfus – San José, C.R.: IICA, [80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo evaluación](#)

Germán, R. (2019). *Desarrollo sustentable de huertos comunitarios*. Natural Resource Conservation Service, U.S. Department of Agriculture under Project number: 68-F352-17-182. https://www.uprm.edu/agriculturaurbana/wp-content/uploads/sites/224/2020/10/INTERACTIVO-HUERTO-COMUNITARIO-2_compressed-1.pdf

Golgher, A. B. (2024). Food insecurity in Brazil by household arrangements and characteristics between 2004 and 2022. *Cadernos de Saúde Pública*, 40, e00168823.

Herrera, J. J. R., & del Rosal Valladares, R. (2021). La planeación participativa comunitaria como herramienta metodológica para la conformación de sujetos colectivos rurales. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 18(1), 105-126.

International Fertilizer Association. (1992). *World fertilizer use manual* (W. Wichmann, Ed.). International Fertilizer Association. https://www.fertilizer.org/images/Library_Downloads/2016_ifa_manual.pdf

INEC. (2022). Censo de población y vivienda 2022. Guayaquil: INEC.

Legg, S. (2024). World Population Prospects 2024: Summary of Results. *Interaction (Melbourne)*, 52(3).

Loor, M., & Gissell, K. (2022). Seguridad alimentaria en la comunidad rural Las Mercedes, Manabí-Ecuador. *QhaliKay Revista de Ciencias de La Salud ISSN 2588-0608*, 6(1), 88–94. <https://doi.org/10.33936/qkracs.v6i1.3809>

Martínez Montenegro, I., & Baeza Leiva, M. (2017). Enfoques de género en el papel de la mujer rural en la agricultura cubana. *Prolegómenos*, 20(39), 29-38.

Méndez, R. M. (Ed.). (2012). *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental el Estado de Tabasco.

Mera Congrains, G. I. y Terán Lozano, D. E. (2023). Modelo de producción de agricultura familiar para la transferencia de conocimientos dirigido al desarrollo rural de la comuna Chongón. [Proyecto Integrador]. ESPOL.FCV

Morales, M. F. (2022). *El Liderazgo Del Docente De educación No Formal Del Servicio De Extensión Agrícola En El Cumplimiento De Tercera misión Universitaria*. University of Puerto Rico, Rio Piedras (Puerto Rico).

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://Sdgs.Un.Org/2030agenda>

Orjuela Garcia, Jenny & M, Vela-Campoy & L, Escalante-Palacios & Al, Cantero-Muñoz & Jiménez-Gómez, Alberto. (2019). Los huertos sociales como estrategia de resiliencia a desiertos alimentarios.

Ortiz Mosquera, C. G., Miranda Mejía, J. J. ., Paita Ríos, R. A. ., & Guillín Llanos, X. M. . (2024). Análisis de viabilidad económica y opciones de financiamiento público para la producción de palma africana: el caso de BanEcuador. *Revista De Ciencias Sociales Y Económicas*, 8(2), 78–93. <https://doi.org/10.18779/csye.v8i2.842>

Olivares, F. & Clunes, John & Valle, S. & Dec, Dorota. (2024). Calidad de agua de huertos urbanos en Valdivia. *Agro sur*. 51. 21-28.

Pozo-Ruz, A., Ribeiro, A., García-Alegre, M. C., García, L., Guinea, D., & Sandoval, F. (2000). Sistema de posicionamiento global (gps): descripción, análisis de errores, aplicaciones y futuro. *ETS ingenieros de Telecomunicaciones. Universidad de Malaga*, 1-9.

Solsol, Henry & Rivas Platero, Gonzalo Galileo & Gutiérrez- Montes, Isabel. (2014). Huertos familiares: agrobiodiversidad y aporte a la seguridad alimentaria en la Guatemala rural. *Ambientico*. 243. 25-32.

Tilaye, M., Girma, T., Philipose, M., (2018). Cost benefits Analysis of lemongrass (*cymbopogon citratus*) variety: WG-Lomisar-UA for herbal production. *Acad. Res. J. Agri. Sci. Res*. 6(6): 320-327

Torrico, J. C., & Mallea, M. I. (2012). Pobreza e inseguridad alimentaria en zonas rurales de montaña: Caso de Bolivia. *Revista virtual REDESMA*, 6, 29.

United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population Division, “World urbanization prospects: the 2014 revision,” Tech. Rep. ST/ESA/SER.A/366, 2015, <http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>

United States Department of Agriculture. (2017). *Soil Survey Manual Soil Science Division Staff Agriculture Handbook No. 18*. <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-09/The-Soil-Survey-Manual.pdf>

Valle, L. M. (2013). La agricultura familiar en el Ecuador. *Serie Documentos de Trabajo*, 147.

Velasquez-Rivera, J., Franco-Rodriguez, J., Melendez-Rangel, J., Crespo-Moncada, B., Moreno-Veloz, E., & Molina-Villamar, J. (2021). Development of agricultural and aquaculture activities in the economically active population: Puna Island case. *Centrosur*, 1(10), <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/646/6462841001/index.html>

Vega-Fontanez, H. A. (2021). *Ecología cívica en el ambiente urbano de San Juan, Puerto Rico: huertos comunitarios y su impacto socioambiental* (Doctoral dissertation).

Villa C., M. M., Inzunza I., M. A., & Catalán V., E. A. (2001). Zonificación agroecológica de hortalizas involucrando grados de riesgo. *Terra Latinoamericana*, 19(1), 1-7.

Wan, Y., Liu, J., Zhuang, Z., Wang, Q., & Li, H. (2024). Heavy Metals in Agricultural Soils: Sources, Influencing Factors, and Remediation Strategies. *Toxics*, 12(1), 63. <https://doi.org/10.3390/toxics12010063>

Weigel, M. M., Armijos, R. X., Racines, M., Cevallos, W., & Castro, N. P. (2016). Association of Household Food Insecurity with the Mental and Physical Health of Low-Income Urban Ecuadorian Women with Children. *Journal of environmental and public health*, 2016, 5256084. <https://doi.org/10.1155/2016/5256084>

Wilfredo, J. (2015). Guía de Capacitación en temas Agrícolas para Agricultores Familiares. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/42D780DCE502FE7505257F63005F3971/\\$FILE/Gu%C3%ADa_de_capacitaci%C3%B3n_temas_agr%C3%ADcolas.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/42D780DCE502FE7505257F63005F3971/$FILE/Gu%C3%ADa_de_capacitaci%C3%B3n_temas_agr%C3%ADcolas.pdf)

Yance Banchon, R. J. (2022). *Análisis de los canales de comercialización de las hortalizas del Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).

Yépez R., A. (1989). Clasificación de las hortalizas y su producción en el Ecuador. En A. Yépez R. (Comp.), *Curso sobre manejo del huerto casero: Memorias* (pp. 5–9). INIAP, Granja de Tumbaco/PROTECA. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4221>

Apéndices

Apéndice A Encuestas realizadas a la comuna de “Cerrito de los Morreños”

1. ¿Conocen que son los huertos Comunitarios?

- Si
- No

2. ¿Está de acuerdo en participar en Huertos comunitarios?

- Si
- No

3. ¿Qué actividades le gustaría realizar en los huertos comunitarios si se llegase a implementar?

- Riego
- Preparación de suelos
- Control de malezas
- Semilleros
- Recolección
- Cuidados
- Todo el manejo
- No Participa

4. ¿Le gustaría participar en talleres y capacitaciones de labores agrícolas?

- Si
- No

5. ¿Qué miembros familiares componen en su hogar?

- Niños y niñas
- Adolescentes
- Hombres adultos
- Mujeres adultas
- Adulto mayor

6. ¿Qué cultivos le gustaría que estuvieran en los huertos comunitarios?

Apéndice B Levantamiento de información en la Comuna “Cerrito de los Morreños”



Apéndice C Zonas disponibles para huertos comunitarios





Apéndice D Enlace de la guía de cultivos para huertos comunitarios

Link: <https://online.visual-paradigm.com/share/book/gu-a-de-cultivos-21opkqm6b2>



Apéndice E Ingresos generados por los huertos

Huerto 1 4x4				
Cultivos	numero de plantas	Producción Kg/planta/ciclo	USD/kg	USD
Pimiento	20.00	3.00	1.67	100.20
cebolla	33.00	0.25	2.00	16.50
Ají	9.00	2.00	4.00	72.00
Tomate	8.00	5.00	2.20	88.00
Hierbaluisa	3.00	0.92	10.00	27.50
				304.20

Huerto 2 5x4				
Cultivos	numero de plantas	Producción Kg/planta/ciclo	USD/kg	USD
Pimiento	29.00	3.00	1.67	145.29
cebolla	28.00	0.25	2.00	14.00
Ají	9.00	2.00	4.00	72.00
Tomate	12.00	5.00	2.20	132.00
sandia	3.00	8.00	1.25	30.00
				393.29

Huerto 3 10x5 m				
Cultivos	numero de plantas	Producción Kg/planta/ciclo	USD/kg	USD
Pimiento	56.00	3.00	1.67	280.56
cebolla	96.00	0.25	2.00	48.00
Ají	17.00	2.00	4.00	136.00
Tomate	21.00	5.00	2.20	231.00
sandia	3.00	8.00	1.25	30.00
Albahaca	20.00	2.00	0.68	27.20
Oregano	14.00	2.50	1.14	39.90
Hierbaluisa	4.00	0.92	10.00	36.80
				829.46

Huerto 4 9x4 m				
Cultivos	numero de plantas	Producción Kg/planta/ciclo	USD/kg	USD
Pimiento	24.00	3.00	1.67	120.24
cebolla	72.00	0.25	2.00	36.00
Tomate	9.00	5.00	2.20	99.00
sandia	6.00	8.00	1.25	60.00
melon	6.00	8.00	1.38	66.24
Albahaca	18.00	2.00	0.68	24.48
Oregano	12.00	2.50	1.14	34.20
Hierbaluisa	5.00	0.92	10.00	46.00
				486.16

Huerto 5 9x9 m				
Cultivos	numero de plantas	Producción Kg/planta/ciclo	USD/kg	USD
Pimiento	81.00	3.00	1.67	405.81
cebolla	120.00	0.25	2.00	60.00
Tomate	30.00	5.00	2.20	330.00
sandia	6.00	8.00	1.25	60.00
melon	6.00	8.00	1.38	66.24
Albahaca	13.00	2.00	0.68	17.68
Oregano	9.00	2.50	1.14	25.65
Hierbaluisa	10.00	0.92	10.00	92.00
aji	36.00	2.00	4.00	288.00
				1345.38

Apéndice F Talleres realizados en la Comuna “Cerrito de los Morreños”

