

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y RENDIMIENTO
POTENCIAL DE MORINGA (*Moringa oleífera* Lam.), BAJO LAS CONDICIONES
EDAFO-CLIMÁTICAS DE LA ALDEA MONTÚFAR, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ,
GUATEMALA, C.A.; DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS.**

MÁRVIN LEONARDO CHAVEZ CHALÍ

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLOGICO Y RENDIMIENTO
POTENCIAL DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.), BAJO LAS CONDICIONES
EDAFO-CLIMÁTICAS DE LA ALDEA MONTÚFAR, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ,
GUATEMALA, C.A.; DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

MÁRVIN LEONARDO CHAVEZ CHALÍ

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO**

EN

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Ing. M.Sc. Murphy Olympo Paiz Recinos

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL I	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL II	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL III	Ing. Agr. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	P. Agr. Marlon Estuardo González Álvarez
VOCAL V	Bach. Sergio Wladimir González Paz
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2020

Guatemala, Septiembre de 2020

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y RENDIMIENTO POTENCIAL DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.), BAJO LAS CONDICIONES EDAFO-CLIMÁTICAS DE LA ALDEA MONTÚFAR, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.; DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS”**. como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



MÁRVIN LEONARDO CHAVEZ CHALÍ

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por su amor incondicional y su misericordia, siendo la luz en medio de mi oscuridad.

MIS PADRES

Manuel de Jesús Chavez y Ángela Elena Chalí (Mama Chula). Por su amor y lucha constante. Su ejemplo de humildad y perseverancia me ha enseñado que nunca debo rendirme ante las adversidades sino luchar hasta alcanzar la victoria.

MIS HERMANOS

Maribel, Rosana, Wendy y Manuel, por su amor y su apoyo en cada instante de mi vida, demostrándome que toda lucha tiene su recompensa.

MIS SOBRINOS

Cristian Emanuel y Manuel Isaac los amo, gracias por su alegría y su cariño.

MI NOVIA

Kary. Por su ejemplo de fe y su amor incondicional, por estar conmigo en este proceso y llenar mi corazón de alegría y fuerza.

AMIGOS

Amigos de la Escuela Nacional Central de Agricultura por sus muestras de apoyo siempre. A mis amigos de la Facultad de Agronomía, con quienes compartimos a lo largo de nuestra formación, y a mis amigos de la iglesia por su apoyo.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A Dios

A mi familia

A mi patria

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Agronomía

A la Escuela Nacional Central de Agricultura

A EPSUM

A la Asociación de Mujeres Maläj Ixoqí'

AGRADECIMIENTOS

A:

Mi Supervisor: Ing. Agr. Silvel Elías, por su paciencia, amistad y apoyo en este proceso de formación.

Mi Asesor: Dr. Vicente Martínez por compartir sus conocimientos y apoyarme en la realización del proyecto de investigación.

EPSUM: por crear espacios de desarrollo personal y científico en las comunidades de nuestro país.

Mujeres de la Asociación MALÄJ IXOQÍ: por su amistad y su trabajo en beneficio de las mujeres de San Juan Sacatepéquez.

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO	PÁGINA
RESUMEN	xv
CAPÍTULO I	
DIAGNÓSTICO DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MALÄJ IXOQÍ' (GRANDES MUJERES) Y LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.	1
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 MARCO REFERENCIAL	5
1.2.1 Descripción general del municipio.....	5
A. Ubicación.....	5
B. Colindancias	5
C. Vías de acceso	5
D. Población.....	6
E. Clima	6
F. Actividad económica.....	6
a. Agricultura	6
b. Tapicería	7
c. Tejidos.....	7
1.2.2 Instituciones y organizaciones de mujeres.....	9
A. Oficina municipal de la mujer (OMM)	9
a. Naturaleza	10
b. Objetivo	10
c. Visión.....	10
d. Misión	10
e. Líneas de Acción	10
f. Actividades	11

PÁGINA

B.	Asociación grupo integral de mujeres sanjuaneras (AGIMS)	11
a.	Objetivo	11
b.	Misión	11
c.	Visión.....	12
d.	Líneas de trabajo	12
C.	Comités	12
D.	Otros grupos organizados.....	14
1.3	OBJETIVOS	15
1.3.1	Objetivo general.....	15
1.3.2	Objetivos específicos	15
1.4	METODOLOGÍA	16
1.4.1	Reconocimiento	16
1.4.2	Obtención de información primaria	16
A.	Materiales	17
B.	Métodos utilizados	17
C.	Guía utilizada para el diálogo semiestructurado	17
1.4.3	Información secundaria.....	18
1.5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
1.5.1	Estructura organizacional y ejes de trabajo.....	19
A.	Nombre completo de la Institución.....	19
B.	Ubicación geográfica	19
C.	Naturaleza de la Institución.....	19
D.	Líneas estratégicas.....	19
a.	Visión.....	19
b.	Misión	19
c.	Objetivo	19

PÁGINA

d.	Ejes de trabajo.....	20
e.	Actores internos.....	20
f.	Actores Externos	20
E.	Número de Asociadas y comunidades de incidencia	21
F.	Organigrama Maläj Ixoqí'	22
G.	Junta Directiva.....	23
1.5.2	Actividades que realiza la asociación.....	23
a.	Capacitaciones técnicas	23
b.	Diplomado de Porcicultura impartida por INTECAP	24
c.	Jornadas de salud	24
d.	Implementación de huertos familiares	24
e.	Alianzas y acercamientos	24
1.5.3	Problemas de la Asociación.....	25
1.6	CONCLUSIONES	31
1.7	RECOMENDACIONES	32
1.8	BIBLIOGRAFÍA	32
CAPÍTULO II		
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y RENDIMIENTO POTENCIAL DE MORINGA (<i>Moringa oleífera</i> Lam.), BAJO LAS CONDICIONES EDAFO-CLIMÁTICAS DE LA ALDEA MONTÚFAR, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.....		33
2.1	PRESENTACIÓN.....	37
2.2	MARCO TEÓRICO	40
2.2.1	Información general y agronómica de Moringa (<i>Moringa oleífera</i> Lam.).....	40
A.	Taxonomía	40
B.	Nombres comunes	40
C.	Familia Moringaceae	40

PÁGINA

D.	Información botánica	41
E.	Aspectos agronómicos	42
a.	Cultivares reportados para Guatemala	42
b.	Hábitat	42
c.	Suelos	43
d.	Cultivo y propagación	43
e.	Distancia de siembra	47
f.	Riego	47
g.	Fertilización	47
h.	Floración y fructificación	48
i.	Cosecha	48
j.	Rendimiento	49
G.	Usos de la planta.....	49
a.	Usos sanitarios	50
b.	Usos farmacológicos	50
c.	Usos en agricultura.....	51
d.	Usos alimenticios.....	51
e.	Alimentación animal.....	53
H.	Contenido nutricional	54
I.	Pobreza en Guatemala.....	57
J.	Niveles de desnutrición a nivel nacional	58
K.	Seguridad alimentaria y nutricional de San Juan Sacatepéquez.....	59
2.2.2	Marco referencial	60
A.	Descripción general del municipio	60
a.	Ubicación.....	60
b.	Colindancias	61

PÁGINA

c.	Vías de acceso	61
d.	Clima	61
e.	Suelos	62
f.	Zonas de Vida	63
g.	Uso de la tierra	64
B.	Aldea Montúfar	65
a.	Antecedentes históricos.....	65
b.	Ubicación geográfica	65
c.	Extensión territorial	66
d.	Población.....	66
e.	Organización geográfica y social	67
f.	Aspectos socioeconómicos.....	67
C.	Asociación de mujeres Maläj Ixoqí' (grandes mujeres)	67
a.	Ejes de trabajo.....	67
b.	Número de asociadas.....	68
2.3	OBJETIVOS.....	70
2.3.1	Objetivo general.....	70
2.3.2	Objetivos específicos	70
2.4	HIPÓTESIS.....	70
2.5	METODOLOGÍA	71
A.	Localización.....	71
B.	Descripción de tratamientos	71
C.	Unidad experimental.....	71
D.	Croquis del ensayo	72
E.	Diseño experimental	73
F.	Modelo estadístico.....	73

PÁGINA

G.	Manejo del experimento	74
a.	Preparación del terreno	74
b.	Siembra	74
c.	Control de malezas	74
d.	Riego	75
e.	Control de insectos	75
f.	Cosecha	75
H.	Análisis de información	75
I.	Variables de respuesta	76
a.	Rendimiento en peso fresco y peso seco de hojas (g/planta)	76
b.	Altura de la planta (cm)	76
c.	Diámetro de la planta (cm)	77
d.	Tasa de crecimiento (cm/día)	77
e.	Propiedades físico químicas del suelo	77
f.	Incidencia de insectos y microorganismos.	77
J.	Evaluación de la aceptabilidad	77
a.	Selección de la preparación	78
b.	Características sensoriales	78
c.	Elaboración de la preparación	78
d.	Datos y análisis	79
2.6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	80
2.6.1	Rendimiento y distanciamiento	80
2.6.2	Comportamiento fenológico	84
2.6.3	Análisis de suelos	90
2.6.4	Insectos detectados	91
A.	Pulgones	91

PÁGINA

a.	Daños producidos.....	92
b.	Control.....	92
B.	Palomilla Blanca	92
a.	Daños producidos.....	93
b.	Control.....	93
C.	Zompopo	93
a.	Daño.....	94
b.	Control.....	94
2.6.5	Aceptabilidad	94
2.6.6	Devolución de resultados.....	97
2.7	CONCLUSIONES	100
2.8	RECOMENDACIONES	101
2.9	BIBLIOGRAFÍA	102
2.10	ANEXOS.....	106
2.10.1	Anexo 1. Boleta de frecuencia de consumo	106
2.10.2	Anexo 2. Formulario datos frecuencia de consumo	107
2.10.3	Anexo 3. Boleta de aceptación del producto	108
2.10.4	Anexo 4. Prueba de aceptabilidad	109
2.10.5	Anexo 5. Elaboración de tamalitos de Moringa	109
CAPÍTULO III		
SERVICIOS PROFESIONALES REALIZADOS CON LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MALĀJ IXOQÍ' (GRANDES MUJERES) EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA, C.A.....		111
3.1	PRESENTACIÓN.....	113
3.2	Servicio 1: Producción artesanal de hongo Ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>) en las aldeas Montúfar y Sajcavillá del municipio de San Juan Sacatepéquez.....	115
3.2.1	Objetivos.....	115

PÁGINA

A.	Objetivo general	115
B.	Objetivos específicos	115
3.2.2	Metodología	115
3.2.3	Resultados.....	116
A.	Capacitación sobre la producción de hongo Ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>) para 40 mujeres lideresas de las comunidades Sajcavillá y Montúfar.	116
a.	Fase teórica.....	116
b.	Información utilizada en las capacitaciones	118
i.	Generalidades del cultivo de hongos Ostra.....	118
ii.	Valor nutritivo de los hongos	118
iii.	Ventajas del cultivo del hongo ostra.....	119
iv.	Preparación de las instalaciones	119
v.	Preparación del sustrato	120
vi.	Desinfección del sustrato	120
vii.	Siembra	121
viii.	Cosecha	123
c.	Fase práctica: Elaboración de sustrato, desinfección y siembra de hongos Ostra.	124
B.	Producción de hongos Ostra en las comunidades	125
3.2.4	EVALUACIÓN.....	127
3.2.5	BIBLIOGRAFÍA.....	128
3.3	Servicio 2: Implementación de huertos familiares para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria en las comunidades de incidencia de la asociación Maläj Ixoqí'.	129
3.3.1	OBJETIVOS	129
A.	Objetivo general	129
B.	Objetivos específicos	129
3.3.2	Metodología	129
A.	Capacitación a mujeres sobre los huertos familiares	130
B.	Diseño de los huertos	130

	PÁGINA
C. Gestión y entrega de insumos	131
D. Implementación de los huertos.	131
E. Monitoreo	132
F. Materiales y Equipo	133
3.3.3 RESULTADOS	133
A. Capacitaciones	133
B. Seguimiento al establecimiento de huertos familiares.....	136
C. EVALUACIÓN	139
3.3.4 BIBLIOGRAFÍA.....	139
3.4 Servicio 3. Capacitación a integrantes de ASODIME (Asociación Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza) de aldea Montúfar sobre la importancia y la introducción de la especie Moringa (<i>Moringa oleifera</i> Lam.) en la dieta alimenticia.	140
3.4.1 Objetivos.....	140
A. Objetivo general	140
B. Objetivos específicos.....	140
3.4.2 Metodología.....	140
A. Obtención de plantas.....	141
B. Jornadas de capacitación	142
C. Siembra de parcela demostrativa	142
D. Distribución de plantas de Moringa.....	142
3.4.3 RESULTADOS	143
A. Capacitaciones	143
B. Entrega de pilones de Moringa	144
C. Evaluación.....	146
3.5 Servicio 4. Creación de página web para la asociación Maläj Ixoqí'	147
3.5.1 OBJETIVOS	147

	PÁGINA
A. Objetivo general	147
B. Objetivos específicos	147
3.5.2 Metodología	147
A. Obtención de información de la asociación y fotografías	148
B. Elaboración de sitio Web	148
a. Elección de un nombre de dominio	148
b. Elegir un plan de hosting	148
c. Escoger una Plataforma	148
d. Escoger un Tema	149
e. Cargar Contenido	149
C. Actualización de perfil de Facebook	149
3.5.3 RESULTADOS	150
A. Creación de página web	150
B. Actividades de promoción	153
3.5.4 EVALUACIÓN	154

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Metodología utilizada para la obtención de información.	16
Figura 2. Organigrama Maläj Ixoqí'	22
Figura 3. Junta Directiva asociación Maläj Ixoqí'	23
Figura 4. Uso potencial de la planta de Moringa.	50
Figura 5. Ubicación de la aldea Montúfar.	66
Figura 6. Croquis de campo distribución de tratamientos.	72
Figura 7. Gráfica de la altura y diámetro de Moringa (<i>Moringa oleífera</i> Lam.).	85
Figura 8. Altura alcanzada por plantas de Moringa.	88
Figura 9. Presencia de pulgones en brotes jóvenes de Moringa.	92
Figura 10. Huevos y larvas de <i>Pieris rapae</i>	93
Figura 11. Daño provocado por los zompopos.	94
Figura 12. Presentación de tamalitos de Moringa.	96
Figura 13. Reunión y siembra de plantas de Moringa.	98
Figura 14. Visita al vivero Moringa Oro (Cuyuta, Escuintla).....	98
Figura 15. Presentacion de Moringa a EORM caserío San Jerónimo.....	99
Figura 16A. Prueba de aceptabilidad de tamalitos de Moringa.....	109
Figura 17A. Elaboración de tamalitos de Moringa.	109
Figura 18. Metodología utilizada para la producción de hongo Ostra.	116
Figura 19. Capacitaciones sobre la producción artesanal de hongos ostra.	117
Figura 20. Siembra de hongo Ostra.	123
Figura 21. Proceso productivo de <i>Pleurotus ostreatus</i>	124
Figura 22. Metodología empleada para la implementación de huertos familiares.....	129
Figura 23. Siembra de pilones y semillas en huertos familiares.	132
Figura 24. Distribución de los huertos de acuerdo a la implementación de estructuras de conservación de suelos.....	136
Figura 25. Distribución de los huertos de acuerdo a la utilización de abonos orgánicos o fertilizantes	137
Figura 26. Cosecha del huerto familiar en la comunidad Sajcavillá	138

FIGURA	PÁGINA
Figura 27. Metodología utilizada	141
Figura 28. Charla informativa de cultivo de Moringa.....	141
Figura 29. Capacitación importancia de Moringa en la nutrición	144
Figura 30. Metodología utilizada para creación de sitio web.	147
Figura 31. Portada del sitio web Maläj Ixoqí'	151
Figura 32. Pestaña quienes somos de la página web.	151
Figura 33. Pestaña contáctenos de la asociación Maläj Ixoqí'	152
Figura 34. Presentación de álbumes fotográficos.....	152
Figura 35. Entrevista en Radio Circuito San Juan y radio Universidad.	153
Figura 36. Actualización de página de Facebook.	154

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Motores económicos y productivos de San Juan Sacatepéquez.	7
Cuadro 2. Listado de comités en San Juan Sacatepéquez	13
Cuadro 3. Listado de otras organizaciones de mujeres.....	14
Cuadro 4. Distribución de las asociadas en San Juan Sacatepéquez	21
Cuadro 5. Resumen de la problemática en las comunidades	25
Cuadro 6. Análisis FODA	26
Cuadro 7. Matriz FODA.....	30
Cuadro 8. Rendimiento de materia verde.....	49
Cuadro 9. Resumen usos populares de Moringa.	53
Cuadro 10. Análisis proximal de las hojas frescas, vainas y semillas de Moringa.	55
Cuadro 11. Análisis proximal de vainas frescas y secas.	55
Cuadro 12. Contenido de humedad y proteína cruda de hojas, tallos y flores.	56
Cuadro 13. Análisis químico proximal de la harina elaborada con hojas de Moringa (g %).....	56
Cuadro 14. Comparación de la Moringa con otros alimentos.	57
Cuadro 15. Situación de pobreza	58
Cuadro 16. Vulnerabilidad nutricional San Juan Sacatepéquez.	60
Cuadro 17. Series de suelos, municipio de San Juan Sacatepéquez.	62
Cuadro 18. Uso actual de la tierra.	64
Cuadro 19. Distribución de las asociadas en San Juan Sacatepéquez.	68
Cuadro 20. Resumen de análisis de varianza para materia verde.....	80
Cuadro 21. Prueba de medias de Tukey para la variable rendimiento materia verde.	81
Cuadro 22. Resumen de ANDEVA para materia seca.	81
Cuadro 23. Comparación múltiple de medias de Tukey para rendimiento de materia seca.....	82
Cuadro 24. Rendimiento de materia verde y seca por hectárea.	83
Cuadro 25. Resumen del ANDEVA para la variable altura de planta.	87

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 26. Resumen prueba de Tukey para las medias de la variable altura de planta.	88
Cuadro 27. Resumen ANDEVA.....	89
Cuadro 28. Cuadro de resumen comparación de diámetros.	89
Cuadro 29. Resumen análisis químico del suelo.	90
Cuadro 30. Resumen del nivel de aceptación en niños (7-10 años).	95
Cuadro 31. Resumen del nivel de aceptación en adultos de tamalitos de Moringa.	96
Cuadro 32. Jornadas de capacitación	116
Cuadro 33. Valor alimenticio de diferentes alimentos en peso fresco.	119
Cuadro 34. Condiciones adecuadas para la incubación y fructificación del hongo Ostra	122
Cuadro 35. Producción de <i>Pleurotus ostreatus</i>	125
Cuadro 36. Distribución de huertos familiares por comunidad.....	133
Cuadro 37. Distribución de temas para la capacitación de huertos familiares	135
Cuadro 37. Listado de personas que recibieron plantas de Moringa	145

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y RENDIMIENTO POTENCIAL DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.), BAJO LAS CONDICIONES EDAFO-CLIMÁTICAS DE LA ALDEA MONTÚFAR, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MALAJ IXOQÍ'.

RESUMEN

El documento que se presenta a continuación, describe las actividades desarrolladas en el marco del Programa del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizado en la Asociación de Mujeres Maläj Ixoqí' (Grandes Mujeres), con el apoyo del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario (EPSUM). El informe se compone de tres capítulos, diagnóstico, investigación y servicios.

En el Capítulo I se presentan los resultados del diagnóstico que estuvo enfocado en conocer y determinar las actividades administrativas y proyectos que se llevan a cabo por la asociación en beneficio de las mujeres de San Juan Sacatepéquez. Para este análisis se realizó un reconocimiento tanto de las instalaciones como de las áreas de incidencia de la asociación. Aplicando la técnica del diálogo semi-estructurado a las integrantes de la Junta directiva y las lideresas representantes de las siete comunidades que abarca actualmente la agrupación se obtuvo un marco general de referencia sobre el manejo de la institución, sus limitantes y la problemática actual. Como herramienta de análisis se utilizó el análisis FODA y la jerarquización de problemas encontrados. Los principales problemas que afronta la asociación son: la inexistencia de un plan de trabajo a corto, mediano y largo plazo (plan operativo anual), la ausencia de asistencia técnica en proyectos de producción junto a la falta de seguimiento de los mismos y la carencia de estrategias para la generación de recursos económicos para el sostenimiento de la asociación.

En el Capítulo II se presenta la investigación sobre el comportamiento fenológico de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) bajo las condiciones de suelo y clima de la aldea Montúfar una de las comunidades de incidencia de la asociación y catalogada como un área vulnerable a la

seguridad alimentaria y nutricional. Tomando en cuenta que Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) es una planta promisorio no solo por sus propiedades alimenticias, sino que también por sus características de rápido crecimiento y adaptabilidad, se realizó el estudio con la finalidad de introducir esta especie como una alternativa que permita minimizar los impactos de la desnutrición en la comunidad.

El estudio evaluó el rendimiento de materia verde (biomasa) y materia seca de esta especie sujeta a cuatro distintos distanciamientos de siembra, la altura y el diámetro del tallo, la tasa de crecimiento por día, la presencia de insectos plaga y la respuesta de la planta a las condiciones de suelo. También se realizó la evaluación de la aceptabilidad de esta especie mediante la elaboración de tamalitos de Moringa consumidos por niños de edades entre los 7 y 10 años y personas adultas, los mismos respondieron a las características organolépticas de sabor, color y olor mediante una escala hedónica de satisfacción.

Finalmente, en el Capítulo III se presentan los servicios realizados, siendo estos los siguientes: La producción artesanal del hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*) en dos comunidades las cuales fueron aldea Montúfar y aldea Sajcavillá. La implementación de huertos familiares se consideró como otro de los servicios realizados, el objetivo principal de la implementación de dichos huertos fue el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y ambiental. Se capacitó sobre la importancia y la introducción de la especie Moringa (*Moringa oleífera*. Lam) en la dieta alimenticia y el cuarto servicio ejecutado fue la creación de una página web para la asociación esto con el objetivo de contribuir a la imagen institucional. La idea de crear una página web para la Asociación Maläj Ixoqí, es el que las asociadas pudieran sentirse identificadas, conectadas y empoderadas con el trabajo realizado a favor de la mujer en su municipio.

The seal is circular with a grey border. Inside, the Latin text "ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERA" is written in a grey arc at the top, and "CONSPICUA CAROLINA" is written in a grey arc at the bottom. The central image is a colorful illustration. At the top center is a golden papal tiara. Below it, on the left, is a golden castle tower, and on the right is a golden lion rampant. In the center is a woman in a red dress and a red crown, holding a book. Below her, on the left, is another golden castle tower, and on the right is another golden lion rampant. At the bottom, a knight in blue and yellow armor is riding a white horse, holding a sword. The background of the seal is light blue with white clouds, and the bottom part is green with yellow hills.

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MALÄJ IXOQI' (GRANDES MUJERES) Y LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.

1.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de las principales herramientas a utilizar durante el Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía (EPSA), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encuentra la realización de un diagnóstico, el cual permite al estudiante epesista ubicarse en su área de trabajo y también en el contexto y las circunstancias en las cuales realizará su trabajo.

El diagnóstico puede realizarse a nivel comunitario o bien institucional esto con la finalidad de identificar y priorizar los problemas por los que la comunidad o institución estén atravesando y poder brindar soluciones durante el tiempo de duración del ejercicio profesional supervisado.

El presente informe de diagnóstico tuvo como base el análisis de la situación actual de la asociación de mujeres Maläj Ixoqí (Grandes Mujeres), este grupo se inició en el año 2011, como una oportunidad para las fundadoras de mejorar el nivel de vida de las mujeres de San Juan Sacatepéquez en cuanto a temas de educación, salud, economía y así evitar que se sigan violentando sus derechos.

El trabajo de las fundadoras ha sido fuerte hasta ahora, esto a raíz de que actualmente el número de asociadas a Maläj Ixoqí es de 750 mujeres, pasó de ser un grupo de 11 mujeres visionarias a un grupo mayoritario distribuido en siete comunidades del municipio los cuales son: Sajcavillá, Pachalí, Asunción Chivoc, San Antonio las Trojes, Montúfar, Cruz Blanca y Comunidad de Zet.

La estructura organizacional tiene como ente superior a la Asamblea General, seguida de la Junta Directiva como ente soberano, la dirección y en el nivel jerárquico inferior esta la administración que cuenta con un contador general y una secretaria. En el área de coordinación se encuentran los departamentos, legal, formación y educación quienes ejecutan los proyectos.

Sus ejes de trabajo son: la promoción y difusión de los derechos humanos de las mujeres junto a la organización y acompañamiento comunitario. La ejecución de proyectos para el

desarrollo económico, formación política, educación y salud niña – mujer y la seguridad alimentaria y nutricional.

Los principales problemas que afronta la asociación son: la inexistencia de un plan de trabajo a corto, mediano y largo plazo (plan operativo anual), la falta de asistencia técnica en proyectos de producción y el seguimiento de los mismos y la carencia de estrategias para la generación de recursos económicos para el sostenimiento de la asociación.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Descripción general del municipio

A. Ubicación

El municipio de San Juan Sacatepéquez se encuentra situado en la parte noroeste del departamento de Guatemala. Se localiza en la latitud Norte 14° 43' 02" y en la longitud Oeste 90° 38' 34". Cuenta con una extensión territorial de 287 kilómetros cuadrados, y se encuentra a una altura de a 1,845 m.s.n.m. Dista 31 km de la cabecera departamental de Guatemala (SEGEPLAN 2010).

B. Colindancias

Al norte: con el municipio de Granados (Baja Verapaz). Al Sur: con el municipio de San Pedro Sacatepéquez (Guatemala). Al Este: con los municipios de San Raymundo, San Pedro Sacatepéquez y Chinautla (Guatemala). Al Oeste: con los municipios de San Martín Jilotepeque y el Tejar (Chimaltenango) (SEGEPLAN 2010).

C. Vías de acceso

El municipio cuenta con tres accesos, uno por la Ruta Nacional (RN-5), que conduce hacia la ciudad capital al municipio dista 25 km; a la cabecera San Pedro Sacatepéquez y de allí a la de San Juan Sacatepéquez unos 6 km. por la misma ruta asfaltada. Existe otra ruta alterna vía Santiago Sacatepéquez, posteriormente San Pedro Sacatepéquez para luego ingresar a la Ruta Nacional (RN- 5), hacia San Juan Sacatepéquez, encontrándose en buenas condiciones y asfaltada (SEGEPLAN 2010).

D. Población

La población total del municipio de San Juan Sacatepéquez en el año 2018 se calculó en 218,156 (106,748 hombres y 111,408 mujeres) habitantes distribuidos por grupos etarios. Según la dinámica de crecimiento de la población se ha proyectado que para el año 2025 existan alrededor de 319,429 personas (SEGEPLAN 2010).

La población del municipio está distribuida en un 46.5% en el área rural, mientras que un 53.5% es urbana; la población sanjuanera cuenta con un promedio del 65.4% de población indígena perteneciente al grupo Kaqchikel y el 34.6% ladino, siendo uno de cuatro municipios con mayor población indígena del departamento de Guatemala (SEGEPLAN 2010).

E. Clima

En general su clima es variado, en sus lugares altos es frío, la meseta central se conserva templada y la parte baja cálida. Según el Instituto Nacional De Sismología Vulcanología y Meteorología (INSIVUMEH), el promedio de temperatura anual es de 16 a 25 °C, con temperaturas máximas de 24 °C y mínimas de 5 a 10 °C. El régimen de lluvias se caracteriza por presentar precipitaciones que anualmente fluctúan entre: 2000 a 2500 mm.

F. Actividad económica

a. Agricultura

A San Juan Sacatepéquez se le denomina “La Tierra de las Flores” por su alta producción de flores, fincas agrícolas, viveros de floricultura, producción de arveja china, tomate, ejote, chile pimiento, manzana California, membrillo, pera, durazno, jocote amarillo, legumbres, entre otros. Las cuales son vendidas en la cabecera Municipal, la Ciudad Capital, el interior de la república, Centro América y también a Estados Unidos y Europa (SEGEPLAN 2010).

b. Tapicería

Es otra de las actividades en que se distingue el pueblo por ser la Cuna del Mueble. Y se producen muebles de finos acabados de sala, comedor y cocina, vendidos en el Municipio, la Ciudad Capital, el Interior de la Republica, y también ya tienen mercado en Centro América, Estados Unidos y Sur América (SEGEPLAN 2010).

c. Tejidos

Los tejidos son elaborados en su mayoría por la mujer adulta, elaborados en casa y por lo general se distribuyen en el mismo pueblo. Existen varios telares de estilo antiguo y telares pequeños manuales, los que utilizan en su mayoría las mujeres para elaborar las telas de sus trajes típicos, como güipiles, fajas, tapados, cargadores, gorros de niños y otros. El cuadro 1, muestra un resumen de las actividades económicas del municipio y su área de impacto (SEGEPLAN 2010).

Cuadro 1. Motores económicos y productivos de San Juan Sacatepéquez.

Principales Actividades	Productos	Actividades secundarias que generan	Ubicación geográfica	Mercados
Agricultura	Granos básicos	Pequeños excedentes para comercialización	Pachalí, Sacsuy, Montúfar, Estancia Grande, Suacité, Las Palmas, Joya Linda, Cerro alto, Ruyalhuit	Local

Agricultura	Floricultura y ornamentales	Mano de obra de campo, empaque, transporte y Procesos (arreglos florales)	Concepción El Pilar, San Jerónimo, Pixcayá y fincas de los Prado	Local y nacional
Artesanal	Fabricación de muebles y venta de	Empleo de mano de obra, transporte, comercio y manejo forestal	Casco urbano y finca Concepción El Pilar	Local y nacional
Maquila de cohetería	Fuegos artificiales	Empleo de mano de obra	Área hacia el lado norte limitante con el municipio de San Raymundo	Nacional
Artesanal	Elaboración de textiles y artesanía	Empleo de mano de obra	Loma Alta, Cruz Blanca, Sajcavillá, Ayapan, Las Trojes, Santa Fe Ocaña, comunidad de Zet, Pajoques y Cruz Verde	Local y nacional

Comercio y Servicios	Apoyo a las actividades productivas	Empleo, incremento económico	Casco urbano, Loma Alta, Cruz Blanca, Sajcavillá, Ayapan, LasTrojes, Santa Fe Ocaña, comunidad de Set, Pajoques y Cruz Verde	Local
Turismo	Turismo nacional e internacional	Empleo local, infraestructura hotelera	Vista Bella y Lagunas de San Miguel Montúfar	Local, nacional e internacional

Fuente: SEGEPLAN (2010).

1.2.2 Instituciones y organizaciones de mujeres

A. Oficina municipal de la mujer (OMM)

La oficina Municipal de la Mujer del municipio de San Juan Sacatepéquez, fue creada por iniciativa de la Asociación Integral de Mujeres Sanjuaneras (AGIMS) mediante propuestas y negociaciones ante el Concejo Municipal del periodo 2004-2007. Desde el año 2005 en acta no. 97-2005 del 09 de noviembre del 2005 se aprobó la creación de la Oficina Municipal de la Mujer. Pero no es hasta el año 2008 que la oficina municipal inicia sus operaciones en beneficio de las mujeres del municipio (AGIMS 2013).

a. Naturaleza

Oficina Técnica a nivel Municipal que promueve el desarrollo integral de las mujeres del municipio a través de la formulación de políticas, planes, proyectos que responden a las demandas, intereses y necesidades específicas de las mujeres (AGIMS 2013).

b. Objetivo

Contribuir a los procesos de desarrollo integral para las mujeres de la población sanjuanera y fortalecer la incidencia en ellas para la toma de decisiones, por medio de un proceso de fortalecimiento organizativo y de desarrollo de capacidades

c. Visión

Ser un ente municipal con participación de organizaciones de sociedad civil que trabajan por los derechos de las mujeres y conjuntamente atender las demandas de las mujeres y así disminuir la discriminación y exclusión que viven las mujeres en los diversos ámbitos de la población sanjuanera.

d. Misión

Contribuir y promover el proceso de desarrollo integral para las mujeres de las comunidades y sean ellas gestoras de su propio desarrollo y fortalecer la organización comunitaria con equidad de género.

e. Líneas de Acción

Fortalecimiento organizativo y comunitario.

f. Actividades

- Impulsar acciones para la promoción de políticas públicas.
- Promoción de organización y participación de las organizaciones de mujeres con acceso a la toma de decisiones.
- Promover la participación de las mujeres en conformación de Cocodes y comités locales.
- Proceso de formación de capacidades a personal de la Municipalidad.
- Promoción de los derechos humanos de las mujeres.
- Talleres a lideresas de las comunidades sobre sus derechos.
- Proporcionar asesoría a víctimas de violencia.
- Apoyar a las campañas de divulgación de DDHH de las mujeres.
- Coordinación interinstitucional a nivel municipal y Departamental.
- Gestión de proyectos a otras entidades de gobierno y ONGs.

B. Asociación grupo integral de mujeres sanjuaneras (AGIMS)

AGIMS es una asociación integrada por mujeres, quienes buscan construir un país justo y equitativo, con mayores oportunidades y vida digna para todas las mujeres.

a. Objetivo

Contribuir a la construcción de un país justo y equitativo, con mayores oportunidades y vida digna para las mujeres. Para lograrlo, nuestro trabajo se orienta a promover la organización, el liderazgo, la participación política y el trabajo por los derechos humanos de las mujeres en el municipio de San Juan Sacatepéquez.

b. Misión

Contribuir a disminuir la discriminación y exclusión que viven las mujeres, especialmente las indígenas en el municipio de San Juan Sacatepéquez, por medio del fortalecimiento

organizativo y de capacidades de las mujeres asociadas al Grupo Integral de Mujeres Sanjuaneras.

c. Visión

Convertirse en una asociación de mujeres sólida y autónoma, que trabaja por los derechos de las mujeres y por su participación protagónica en la vida política del municipio de San Juan Sacatepéquez. Una organización que aporta a que las mujeres vivan sin violencia y se organicen para luchar por solucionar a sus necesidades.

d. Líneas de trabajo

- Fortalecimiento organizativo, que incluye las acciones de capacitación, desarrollo de la organización y de capacidades administrativas.
- Participación ciudadana, que contribuye para fortalecer la participación política de las mujeres, tanto desde el sistema de consejos de desarrollo hasta la participación política electoral;
- Violencia, Derechos Humanos de las Mujeres, que abarca todo lo que AGIMS se propone para disminuir la violencia y discriminación en aspectos como educación, salud, derechos laborales y violencia
- Pueblos indígenas
- Para lograr el desarrollo de los pueblos indígenas se requiere que el Estado de Guatemala respete su identidad socio-cultural.

C. Comités

Un aspecto que resalta en las comunidades de San Juan Sacatepéquez es su alta capacidad organizativa por ello el cuadro 2 presenta a los comités organizados en el municipio liderados por mujeres.

Cuadro 2. Listado de comités en San Juan Sacatepéquez

No.	Nombre	Representante	Ubicación
1.	Comité de Mujeres San Miguelito	Angelina Quelex	Caserío Los Sineyes, Aldea Sacsuy
2.	Comité de Mujeres Las Esmeraldas	Maria Sian	Aldea Sacsuy
3.	Comité de Mujeres Joya de las Flores	Ana Maria Canel	Caserío La Joya, Aldea Cruz Blanca
4.	Comité de Mujeres Agua Blanca	Elida Santiago	Aldea Sajcavilla
5.	Comité de Mujeres Suacité	Margarita Pirir	Aldea Suacite
6.	Comité de Mujeres Unidas con Esperanza del Desarrollo	Marta Julia, Pirir Patzan	Sector 5, La Sexta, Aldea Cruz Blanca
7.	Comité de Mujeres por el Cambio de Cruz Verde	Maria de Jesús, Chávez Subuyuj	Caserío Cruz Verde, Sajcavilla
8.	Comité de Mujeres del Alba Simón Bolívar	Maria Guadalupe Vilma Angélica	Colonia Bosques de San Juan, Aldea Cruz Blanca
9.	Comité de Mujeres de Valor	Dora Antonieta Pirir Larios	Colonia Cerro de Candelaria, Casco Urbano
10.	Comité de Mujeres Virtuosas	Maria Rebeca, Pirir Culajay	Final zona 3, Barrio Chitun
11.	Comité de Mujeres Las Flores de San Juan	Maria Luisa Pirir Tubac	Camino a Pacajay,
12.	Comité de Mujeres con Visión	Olga Xiquin	Aldea Comunidad de Zet
13.	Comité de Mujeres de Mujeres Las Trojes	Santos Antonia Pirir Tepeu	Caserío San Antonio, Las Trojes
14.	Comité de Mujeres del Futuro	Maria Teresa Choy	Sector 3, Sajcavilla

15.	Comité de Mujeres Los Pirires	Maria Cristina Pirir	Caserío Los Pirires Montúfar
16.	Comité de Mujeres Agua Cristalina	Vitalina Borrayo	Patzanes 2, Aldea Cerro Alto

Fuente: elaboración propia.

D. Otros grupos organizados

Existen agrupaciones organizadas de mujeres en el municipio que buscan convertirse en un comité o bien en una asociación y estas se presentan en el cuadro 3

Cuadro 3. Listado de otras organizaciones de mujeres

No.	Nombre	Representante	Ubicación
1.	Mujeres Triunfadoras	Angélica Maria, Batres	Caserío Estancia El Rosario, Aldea Montúfar
2.	Mujeres Camino a San Pedro	Carmen Yolanda, Coronado	Aldea Camino a San Pedro
3.	Mujeres Lo de Gómez	Reyna Choy	Caserío Lo de Gómez
4.	Mujeres San Jerónimo Chuaxan	Maria Antonieta	Caserío San Jerónimo Chuaxan
5.	Mujeres Sinaí	Noemí Meléndez	Aldea Suacite
6.	Mujeres Concepción	Cristina Boror	Sector 3, Sajcavillá
7.	Mujeres Pachali	Angélica Aracely Pirir	Aldea Pachalí
8.	Mujeres Sajquilles	Susana Canel	Caserío Sajquilles
9.	Mujeres Casco Urbano	Irma Rosa Pirir Chajón	Casco Urbano
10.	Mujeres Sineyes	Felipa Sian	Caserío Los Sineyes

Fuente: elaboración propia.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

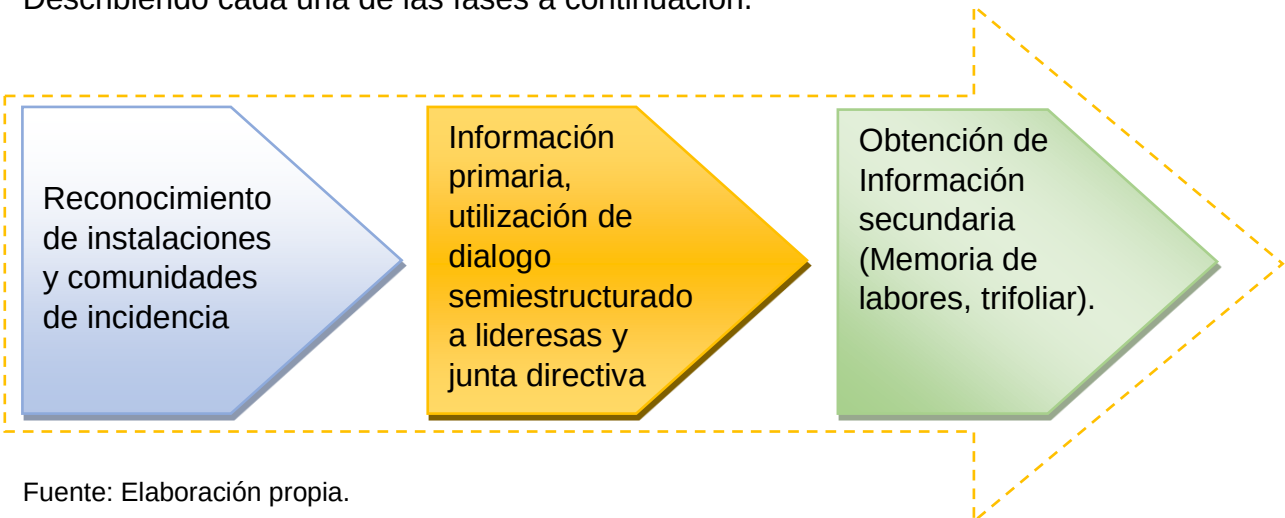
Conocer la situación de la Asociación Maläj Ixoqí', con la finalidad de definir el apoyo en la ejecución de proyectos en San Juan Sacatepéquez.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Conocer la estructura organizacional y los ejes de trabajo de la asociación.
2. Describir las actividades que realiza la asociación y su relación con la respuesta a las necesidades de desarrollo y expectativas de las mujeres del municipio.
3. Identificar y priorizar los principales problemas que afectan a la asociación Maläj Ixoqí'.

1.4 METODOLOGÍA

La metodología empleada para la elaboración del diagnóstico se presenta en la Figura 1. Describiendo cada una de las fases a continuación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Metodología utilizada para la obtención de información.

1.4.1 Reconocimiento

Se realizó un reconocimiento de la asociación mediante un recorrido por las instalaciones, así como también por los lugares de incidencia de la asociación en las aldeas de Sajcavillá, Pachalí, Asunción Chivoc, Las Trojes, Montúfar, Cruz Blanca, Comunidad de Zet, esto en compañía de la presidenta de la asociación Irma Subuyuj y las encargadas en cada comunidad.

1.4.2 Obtención de información primaria

La técnica empleada fue el de diálogo semi-estructurado esto con el fin de evitar algunos de los efectos negativos de los cuestionarios formales, como son: temas cerrados, falta de diálogo, falta de adecuación a las percepciones de las personas.

Con ello se recopiló información de importancia para conocer la situación actual de la asociación, este recurso se aplicó con distintas personas entre ellas las mujeres miembros

de la junta directiva, así como también a las personas que representan a la asociación en las distintas comunidades que se encuentran asociadas a Maläj Ixoqí'.

A. Materiales

- Listado o serie de temas, preparados por títulos y subtítulos.
- Cuaderno, hojas, lápiz, lapicero, radio grabadora y cámara digital.

B. Métodos utilizados

Paso 1: Se realizó una guía con los temas principales, cada una con subtemas.

Paso 2: Las personas a las cuales se les realizó la entrevista fueron las mujeres que integran la junta directiva y las representantes de las siete comunidades en donde existe incidencia.

Paso 3: Realización de la entrevista, de forma amable y atenta se procedió a platicar con las mujeres, las entrevistas fueron realizadas en ocasiones en su casa de habitación y otras en la sede de la asociación. La información proporcionada por las mujeres se considera confiable y actualizada.

Paso 4: Análisis de los resultados, se evaluó la información proporcionada por las entrevistadas.

Paso 5: Se realizó un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) priorizando escoger tres fortalezas, tres oportunidades, tres debilidades y las tres amenazas más importantes.

C. Guía utilizada para el diálogo semiestructurado

- Sobre los antecedentes históricos de la asociación.
 - Inicios de la Asociación
 - Razones por las cuales se involucró en la asociación
 - Tiempo de funcionamiento de la asociación y su tiempo de participación.

- Sobre las relaciones sociales de la asociación.
 - Localización de asociación
 - Organización y administración
 - Empleados o voluntarios.
 - Ejes de trabajo
 - Relación con la junta directiva

- Sobre los servicios o proyectos que brinda la asociación.
 - Proyectos ejecutados
 - Beneficios personales
 - Beneficios para la comunidad que lidera
 - Proyectos que persisten
 - Seguimiento de los proyectos
 - Asistencia técnica
 - Planes a futuro

El tiempo promedio para la obtención de la información fue de 45 minutos, ya que mientras se preguntaba a las personas sobre los puntos arriba mencionados, se trataba de complementar con otros temas como el número de hijos, el nivel de escolaridad, un recorrido por la casa entre otras cosas que servían para hacer la plática lo más amistosa posible y así recabar la información.

1.4.3 Información secundaria

Se recolectó información secundaria, mediante la obtención de documentos elaborados por la asociación, memoria de labores y documentos elaborados para su distribución en el municipio.

1.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.5.1 Estructura organizacional y ejes de trabajo

A. Nombre completo de la Institución

Asociación de mujeres Maläj Ixoqí (Grandes mujeres)

B. Ubicación geográfica

La entidad inició sus operaciones en agosto de 2011 en el municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

C. Naturaleza de la Institución

Es una entidad civil, integrada por mujeres mayas kaqchikeles y mestizas, no político sin fines de lucro que respeta la ideología de sus asociadas.

D. Líneas estratégicas

a. Visión

Ser una asociación que genere condiciones para mejorar la capacidad intelectual, cultural y económica de la mujer.

b. Misión

Contribuir fortaleciendo con formación y capacitación la promoción de la mujer, en los diferentes espacios en la sociedad.

c. Objetivo

Colaborar en mejorar la calidad de vida de las mujeres y de sus familias, fortaleciendo cada una de sus cualidades.

d. Ejes de trabajo

- Promoción y difusión de los derechos humanos de las mujeres.
- Organización y acompañamiento comunitario.
- Proyectos para el desarrollo económico.
- Formación Política.
- Educación Niña-Mujer.
- Alianzas interinstitucionales.
- Salud Niña-Mujer.
- Seguridad alimentaria y nutricional

e. Actores internos

- La Asamblea General
- Junta directiva
- Director General
- Representante legal
- Equipo técnico

f. Actores Externos

- Municipalidad de San Juan Sacatepéquez
- Oficina de la Mujer (OMM)
- Consejo Departamental de Desarrollo Guatemala
- Bancos del Sistema
- Cooperativa Ecosaba, R. L. y otras cooperativas
- Direcciones de Educación
- Empresas establecidas en el municipio y en la región.
- Personeros del Ministerio de Salud
- Ministerios (MAGA, MARN, Cultura y deportes)

- Organizaciones de desarrollo

E. Número de Asociadas y comunidades de incidencia

Actualmente la asociación tiene un total de 750 mujeres asociadas, distribuidas en siete comunidades del municipio de San Juan Sacatepéquez.

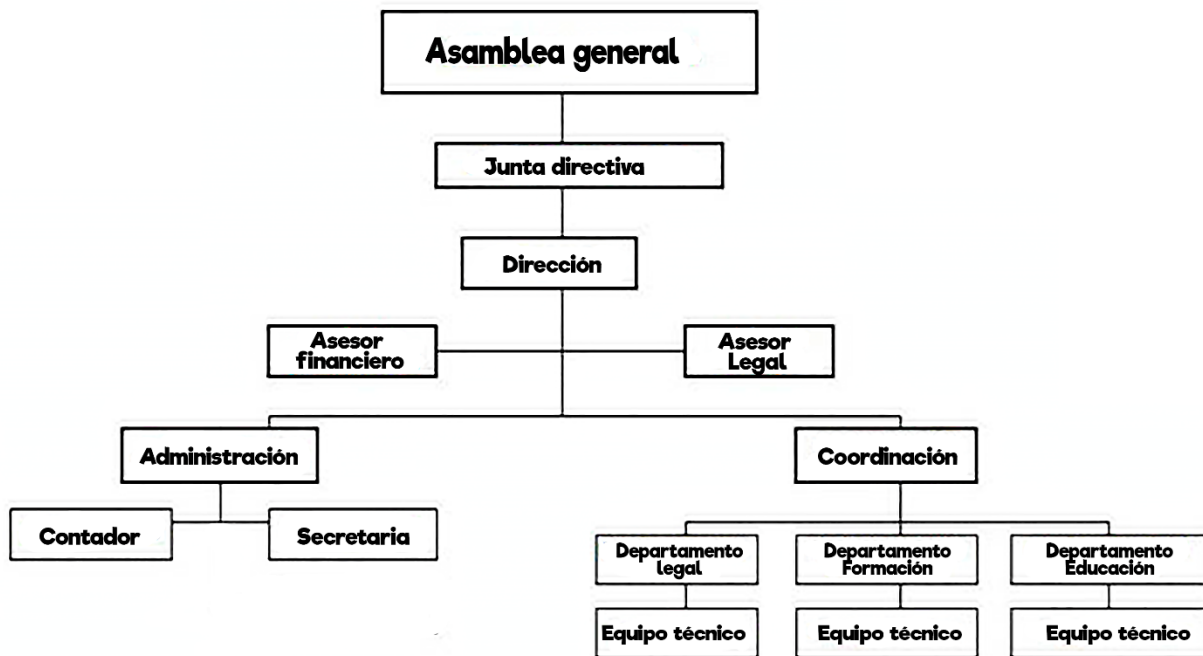
Cuadro 4. Distribución de las asociadas en San Juan Sacatepéquez

Comunidad	Representante de Maläj Ixoqí'	Numero de asociadas
Sajcavillá	Felipa de Jesús Quiej	40
Pachalí	Angélica Juárez	40
Asunción Chivoc	María Elena Cuxe	250
Las Trojes	Dominga Tepeu	175
Montúfar	Matilde Toxcon	180
Cruz Blanca	Delfina Sequen	25
Comunidad de Zet	Olga Xiquín	40
Total		750

Fuente: Elaboración propia.

F. Organigrama Maläj Ixoqí

La entidad tiene un órgano superior, La asamblea general, integrada por las socias en las distintas comunidades de incidencia y que además son sus fundadores. Cuenta con 2 órganos soberanos: la junta directiva y la dirección, quienes son relevados cada 4 años de sus puestos. En el nivel jerárquico inmediato inferior está la administración, y este tiene bajo su responsabilidad a: un contador general, y una secretaria y en el área de coordinación a los departamentos Legal, Formación y educación quienes se encargan de la ejecución de proyectos.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Organigrama Maläj Ixoqí

G. Junta Directiva

La junta directiva está conformada de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Junta Directiva asociación Maläj Ixoqí

1.5.2 Actividades que realiza la asociación

a. Capacitaciones técnicas

Se capacitaron durante el año 2012 a un total de 250 señoras y señoritas sobre los temas de: arreglos florales, cursos de bisutería, elaboración de dulces típicos, cursos de repostería impartido por señoritas practicantes de la Escuela de Educación para el hogar en las siguientes comunidades: Montúfar, Suacité, Estancia Grande, Asunción Chivoc, Sector la Sexta, aldea Cruz Blanca, Comunidad de Zet, Caserío Lo de Carranza, Aldea lo de Mejía.

b. Diplomado de Porcicultura impartida por INTECAP

En estos talleres se impartieron los temas sobre la técnica de la castración, cuidados y alimentación de lechones, desparasitación, vacunas y modelos de corrales etc. La capacitación se brindó a 25 mujeres de las comunidades Sajcavillá y Montúfar. La duración del curso fue de 3 meses. Esto ha contribuido a la economía familiar de las mujeres involucradas al mejorar la producción de cerdos de patio.

Las participantes están trabajando en sus comunidades con las personas que necesitan de asistencia técnica en el área de la porcicultura.

c. Jornadas de salud

Cinco jornadas de salud para la mujer en coordinación con a BIOTEST (Centro de Diagnóstico Clínico, por imágenes, diagnóstico médico en general y laboratorios) junto a SERVIOPTICA quien realizo la donación de 250 lentes para personas de escasos recursos. Se alcanzó atender un promedio de 500 mujeres.

d. Implementación de huertos familiares

En las comunidades de Asunción Chivoc y Montúfar se estableció con el apoyo del Ministerio de Agricultura (MAGA) el establecimiento de 10 parcelas demostrativas, capacitando a las mujeres en temas: plagas y enfermedades, abonos orgánicos, sustratos etc. Esto como parte del enfoque de seguridad alimentaria y nutricional.

e. Alianzas y acercamientos

- BIOTEST Centro Diagnostico: a través de su departamento de educación y salud.
- Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del programa EPSUM coordinando recibir estudiantes epesistas de la carrera de trabajo social y agronomía.
- Alimentos para Animales, S.A. (ALIANSA). Proveyendo a la asociación capacitaciones técnicas y entrega de aves de engorde.
- Comités y grupos de mujeres en las comunidades

- Ministerio de Agricultura
- Oficina municipal de la mujer de San Juan Sacatepéquez y Oficina Municipal de la Mujer en la ciudad capital y su representante la señora Patricia de Arzú.
- CONALFA
- Asociación de Floricultores San Juaneros (ASOFLORSA)

1.5.3 Problemas de la Asociación

Diversos problemas fueron detectados y expuestos por las personas de la junta directiva, así como también de las personas representantes de Maläj Ixoqí' en los distintos sitios de incidencia de la asociación.

A continuación, un resumen de las principales problemáticas en cada una de las comunidades de incidencia.

Cuadro 5. Resumen de la problemática en las comunidades

Comunidad	Representante de Maläj Ixoqí'	Problemas
Sajcavillá	Felipa de Jesús Quiej	• No existe acompañamiento técnico en los proyectos, quedan inconclusos. • Las líneas de comunicación (no llega la información a nosotras). • No existe un planificación mensual y anual de las actividades.
Pachalí	Angélica Juárez	• Los proyectos son solo para unas comunidades, deberían priorizarse donde existe más asociadas. • Deberían de existir réplicas de los conocimientos adquiridos por los otros grupos y llevarlo a los demás. • Estrategias de gestión
Asunción Chivoc	María Elena Cuxe	• La presencia de la asociación en mi comunidad (aquí casi no vienen). • Se han enfocado en lo técnico y han descuidado la parte del acompañamiento a casos de violencia contra la mujer.

San Antonio Las Trojes	Dominga Tepeu	• Por el momento la junta directiva está cumpliendo funciones de director y coordinador, no existe alguien que dirija esos procesos. • No existe una estrategia para generar recurso económicos para el funcionamiento del grupo.
Montúfar	Matilde Toxcon	• Las convocatorias no se realizan a tiempo. (falta de organización) • Proyectos inconclusos • No existe una sede donde se convoque a la gente para que sus casos puedan ser escuchados.
Cruz Blanca	Delfina Sequen	• No existe una sede física de la institución. • Seguimiento a los proyectos no existe. • Falta de promoción de la asociación en las comunidades (la gente no conoce la asociación).
Comunidad de Zet	Olga Xiquín	• Mala organización en los eventos (capacitaciones, charlas y reuniones). • Falta de interés de las asociadas. • Poco interés en la gestión de proyectos

Fuente: elaboración propia

Con la información recabada se realizó un análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) de la asociación priorizando tres aspectos para realizar la matriz FODA.

Cuadro 6. Análisis FODA

Fortalezas (Aspectos internos que hacen fuerte a la institución. Ventajas ante la competencia: exclusividades.)	Debilidades (Factor interno que limita y obstaculiza el cumplimiento de los objetivos de la institución.)
• Conocimiento del contexto local de la mujer en el municipio. (F1) • Cuentan con una estructura organizativa básica con cargos y funciones. • Dominio de la lengua natal de las comunidades el Kaqchikel.	• No existe un plan de trabajo a mediano y largo plazo (plan operativo anual) (D2) • Falta de formación en actividades de planificación y sistematización. • Falta retroalimentación de los procesos y capacitaciones. • No se cuenta con un plan de seguimiento a los proyectos que se ejecutan.

• Incidencia en siete comunidades de San Juan Sacatepéquez. (F2) • Un total de 750 mujeres asociadas en el municipio. (F3) • Alianzas permanentes con USAC y BIOTEST. • Personal capacitado para la impartición de talleres y capacitaciones (piñatas, arreglos florales, bisutería etc.) • Las representantes de Maläj en las comunidades son reconocidas por la labor que han realizado en la comunidad. (COCODE, asociaciones, comités etc.) • Trabaja con mujeres indígenas y mestizas. • Buena relación entre socias y dirigentes. • Alto nivel organizativo de las mujeres en las comunidades del municipio. • Apoyo de la OMM (Oficina Municipal de la Mujer).	• No existe un plan de capacitación para miembros de la organización. • Falta de asistencia técnica en proyectos de producción. (D1) • No cuentan con manual de organización y manual de procedimientos. • No se tiene una estrategia de promoción de la asociación en el municipio. • En la estructura organizacional no se cuenta con director y coordinador de proyectos. • La asociación no cuenta con un espacio propio que permita la ejecución de proyectos. • Falta de recursos económicos para el sostenimiento de la asociación. (D3) • Falta de mobiliario y equipo de oficina. • Poca participación de todos los miembros en las actividades de la asociación. • La asociación aún no ha sido legalmente inscrita. • Alto porcentaje de socias analfabetas • Líneas de comunicación no eficientes. • Poco poder de convocatoria. • No se cuenta con una base de datos de las asociadas.
---	--

Oportunidades (Situaciones externas actuales que tiene la institución y que podría aprovechar para cumplir sus objetivos.)	Amenazas (Factores externos actuales o probables que amenazan la consecución de los objetivos de la institución.)
• Generar ingresos a través de la venta de productos elaborados (bisutería, piñatas, shampoos etc.) (O1) • Promoción del asociacionismo de mujeres. • Búsqueda de alianzas que permitan la ejecución de proyectos. (O2) • Expansión de la cobertura de Malāj Ixoqí en las comunidades de San Juan Sacatepéquez. (O3) • Participación creciente de las mujeres. • Empoderamiento de la mujer. • Desarrollar proyectos de producción y capacitación a través de la gestión ante instituciones locales. • La gestión de proyectos con fines sociales para beneficio de la comunidad. • Utilizar plataformas digitales para captar socias o bien mostrar el trabajo realizado.	• La vinculación de las asociadas a otras instancias puede provocar la desarticulación organizativa. (A1) • La sede actual de la asociación está dada en alquiler por un tiempo definido. (A3) • Las alianzas alcanzadas con otras entidades pueden romperse. (A2) • Los sucesos que puedan darse en el entorno, pueden impedir el cumplimiento de los objetivos de la asociación.

Fuente: elaboración propia

(1) muy importante (2) Medio importante (3) importante

Los principales ítems del FODA son:

Fortalezas

- Conocimiento del contexto local de la mujer en el municipio. (1)
- Incidencia en siete comunidades de San Juan Sacatepéquez. (2)
- Un total de 750 mujeres asociadas en el municipio. (3)

Debilidades

- Falta de asistencia técnica en proyectos de producción. (1)
- No existe un plan de trabajo a mediano y largo plazo (plan operativo anual) (2)
- Falta de estrategias para la generación de recursos económicos para el sostenimiento de la asociación. (3)

Oportunidades

Generación de ingresos económicos a través de la venta de productos elaborados (bisutería, piñatas, shampoos etc.) (1)

- Búsqueda de alianzas que permitan la ejecución de proyectos. (2)
- Expansión de la cobertura de Maläj Ixoqí en las comunidades de San Juan Sacatepéquez. (3)

Amenazas

- La vinculación de las asociadas a otras instancias puede provocar la desarticulación organizativa. (1)
- Las alianzas alcanzadas con otras entidades pueden romperse. (2)
- La sede actual de la asociación está dada en alquiler por un tiempo definido. (3)

Con esta información se procedió a realizar la matriz FODA como se observa en el cuadro 7, que permite a analizar la situación de la asociación y a planificar estrategias, tácticas y acciones, para el logro eficaz y eficiente de los objetivos de la organización.

Cuadro 7. Matriz FODA

Factores internos Factores externos	Fortalezas F1 Conocimiento del contexto local de la mujer en el municipio. F2 Incidencia en siete comunidades de San Juan Sacatepéquez. F3 Un total de 750 mujeres asociadas en el municipio.	Debilidades D1 Falta de asistencia técnica en proyectos de producción. D2 No existe un plan de trabajo a mediano y largo plazo (plan operativo anual). D3 Falta de estrategias para la generación de recursos económicos para el sostenimiento de la asociación.
Oportunidades O1 Generación de ingresos económicos a través de la venta de productos elaborados (bisutería, piñatas, shampoos etc.) O2 Búsqueda de alianzas que permitan la ejecución de proyectos. O3 Expansión de la cobertura de Maläj Ixoqí en las comunidades de San Juan Sacatepéquez.	FO (Maxi – Maxi) F101 Aprovechar el conocimiento del contexto local para generar estrategias que permitan la venta de productos con mayor demanda. F202 Potencializar la búsqueda de alianzas con organizaciones que tengan incidencia en las comunidades de San Juan Sacatepéquez. F303 Utilizar una estrategia para la captación de socias	DO (Mini – Max) D101 Utilizar las alianzas con las instituciones para brindar asistencia técnica a los procesos productivos. D202 Desarrollar en base a una planeación estratégica la búsqueda de alianzas con instituciones locales. (Municipalidad, OMM) D303 Desarrollar en las comunidades reuniones que permitan mostrar el trabajo de la asociación.
Amenazas A1 La vinculación de las asociadas a otras instancias puede provocar la desarticulación organizativa. A2 Las alianzas alcanzadas con otras entidades pueden romperse. A3 La sede actual de la asociación está dada en alquiler por un tiempo definido.	FA (Maxi – Mini) F1A1 Fortalecer el área de coordinación y crear una campaña interna de identificación y compromiso con la asociación. F2A2 Establecer modelos de transición. F3A3 Establecer relaciones con instituciones públicas que permitan la utilización de instalaciones (salones comunales, salones municipales etc.	DA (Mini –Mini) D1A1 Fortalecer las líneas de comunicación y retroalimentación. D2A2 Capacitaciones de planificación y sistematización a los miembros de la junta directiva, director y coordinador. D3A3 Utilizar una estrategia de marketing digital que busque la comercialización de los productos elaborados por las socias.

Fuente: elaboración propia

1.6 CONCLUSIONES

1. La estructura organizacional tiene como ente superior a la asamblea general, seguida de la junta directiva como ente soberano, la dirección y en el nivel jerárquico inferior esta la administración que cuenta con un contador general y una secretaria. En el área de coordinación se encuentran los departamentos, legal, formación y educación quienes ejecutan los proyectos.
2. Los ejes de trabajo de Maläj Ixoqí son: la promoción y difusión de los derechos humanos de las mujeres junto a la organización y acompañamiento comunitario. La ejecución de proyectos para el desarrollo económico, formación política, educación y salud niña – mujer y la seguridad alimentaria y nutricional.
3. Maläj Ixoqí ha realizado actividades que han propiciado el empoderamiento de la mujer indígena en el municipio llevando cursos y capacitaciones técnicas a sus asociadas tales como: Cursos de repostería, bisutería, piñatería, venta y comercialización de textiles, crianza de cerdos, huertos familiares, jornadas de salud entre otras.
4. Los principales problemas que afronta la asociación son: la inexistencia de un plan de trabajo a corto, mediano y largo plazo (plan operativo anual), la falta de asistencia técnica en proyectos de producción y el seguimiento de los mismos y la carencia de estrategias para la generación de recursos económicos para el sostenimiento de la asociación.

1.7 RECOMENDACIONES

1. Es necesario capacitar a los órganos de la asociación para la elaboración del plan operativo anual y el alcance de los objetivos.
2. Se debe crear una campaña que permita utilizar los medios de comunicación digital para promocionar el trabajo de la asociación en el municipio.
3. Reforzar las alianzas con instituciones municipales para la generación de oportunidades de crecimiento y expansión de cobertura.
4. Gestionar la presencia de estudiantes epesistas de las carreras de administración de empresas, agronomía, trabajo social, psicología, derecho entre otras para brindar asistencia técnica y profesional a los proyectos emprendidos por la asociación.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. AGIMS (Asociación Grupo Integral de Mujeres Sanjuaneras, Guatemala). 2013. AGIMS: Documentos narrativos (en línea). Guatemala. Consultado 18 mar. 2014. Disponible en <https://agims.org/documentos>
2. COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala); SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala). 2010. Plan de desarrollo de San Juan Sacatepéquez 2011 - 2025, Guatemala (en línea). Guatemala, SEGEPLAN. 93 p. Consultado 22 mar. 2013. Disponible en www.segeplan.gob.gt/biblioteca-documentos/category/50-guatemala
3. INE (Instituto Nacional de Estadística, Guatemala). 2019. XII Censo nacional de población y VII de vivienda (en línea). Consultado 25 set. 2019. Disponible en: <http://redatam.censopoblacion.gt/bingtm/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPV GT2018&lang=esp>
4. Maläj Ixoqí'. 2013. Informe de labores 2011 - 2012 (disco compacto). San Juan Sacatepéquez, Guatemala. 1 CD.

5. Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, Guatemala. 2014. Oficina Municipal de la Mujer (OMM) (en línea). Guatemala. Consultado 18 mar. 2014. Disponible en <https://munisanjuansac.org/msj/category/omm/>
6. URL-IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Guatemala). 2009. Descripción de la actividad productiva forestal en San Juan Sacatepéquez, Guatemala (en línea). Guatemala. 44 p. Serie Técnica no. 36(34). Consultado 10 feb. 2015. Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/publiclg/IARNA/stecnica/36.pdf>

Bo. Roland Barris.



**CAPÍTULO II: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y
RENDIMIENTO POTENCIAL DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.), BAJO LAS
CONDICIONES EDAFO-CLIMÁTICAS DE LA ALDEA MONTÚFAR, SAN JUAN
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

EVALUATION OF PHENOLOGICAL BEHAVIOR AND POTENTIAL PERFORMANCE OF MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.), UNDER THE EDAPHOCLIMATIC CONDITIONS OF THE MONTÚFAR VILLAGE, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

2.1 PRESENTACIÓN

Del total de la población guatemalteca (aproximadamente catorce millones), en el área urbana el 53.71 % se cataloga como pobre y un 13.33 % de este total vive en condiciones de extrema pobreza. A nivel rural la situación es más grave con el 71.35 % viviendo en condiciones de pobreza y 21.12 % en extrema pobreza (INE 2015).

Aunado a esto la tasa de desnutrición crónica en menores de 5 años es del aproximadamente el 50 % (49.8 % exactamente, que representa un total de 1.3 millones de niños menores de cinco años), estos valores solo demuestran que uno de cada dos niños menores de cinco años padece de desnutrición crónica un índice que nos coloca en los primeros puestos en América Latina y como el quinto a nivel mundial en términos de desnutrición (SESAN 2012).

Es por ello que se hace necesario buscar recursos alimentarios que se encuentren accesibles económicamente, que se puedan producir localmente y que se adapten a los hábitos alimentarios de la población.

Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) es una planta que ha sido utilizada en otros países en programas de recuperación nutricional (África, India y Pakistán) por su contenido y calidad de nutrientes. El valor nutricional y los usos alimenticios de la planta, las hojas, vainas y semillas contienen valores de macro y micronutrientes que la caracterizan como una fuente alimentaria de proteínas, grasa, calcio, potasio, hierro, carotenos, vitamina C, entre otros; y por lo tanto, también como una fuente energética.

Esta opción provee los nutrientes que son encontrados deficitarios en la población guatemalteca. Tomando en cuenta que Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) es una planta

promisoria por sus características de rápido crecimiento y adaptabilidad a diversas condiciones edafoclimáticas, es importante realizar estudios que permitan establecer las localidades de nuestro país en donde la planta pueda expresar su máximo potencial para promoverse este cultivo como una alternativa que permita minimizar los impactos de la desnutrición en la población.

Este documento presenta los resultados obtenidos del análisis de variables que permitieron determinar el comportamiento fenológico de Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) además la cuantificación del rendimiento de hojas (materia verde y materia seca) en cuatro distintos distanciamientos de siembra. Las hojas deshidratadas son el producto final utilizado para la elaboración de recetas de consumo popular (tamalitos) con alto valor nutricional debido a la incorporación de esta especie, su alto contenido de nutrientes que son deficitarios en la población guatemalteca, la constituyen en una alternativa para mejorar la alimentación de grupos de población rural altamente vulnerables a problemas de desnutrición en nuestro país.

El estudio presenta la evaluación de cuatro distintos distanciamientos de siembra que son: 2.50 m entre plantas por 2.50 m entre surcos, esto implica una densidad de 1,600 plantas/ha, 1.5 m entre plantas/ha por 1.50 m entre surcos siendo de 4,445 plantas/ha, 1 m entre plantas por 1 m entre surcos con una densidad de 10,000 plantas/ha y por último 0.75 m entre plantas por 1 m entre surcos siendo 13,334 plantas/ha.

Al realizar la evaluación del rendimiento de materia verde y materia seca de las hojas en los distintos distanciamientos después de 225 días, se obtuvo que con una densidad de 13,333 plantas/ha o bien un distanciamiento de siembra de 0.75 m entre plantas por 1 m entre surcos el resultado es de 2,329.31 kg/ha y 513 kg/ha de materia verde y seca respectivamente.

El promedio de altura y diámetro de la base de la planta de Moringa a los 225 días después del trasplante fue de 1.24 m y 0.03 m respectivamente y la tasa de crecimiento por día fue de 0.44 cm/día bajo las condiciones del área.

En cuanto al análisis de aceptabilidad de la preparación hecha a base de hojas deshidratadas de Moringa (tamalito de Moringa), el nivel de aceptación fue de un 72 %, 52 % y 76 % en las características organolépticas de olor, sabor y color respectivamente en niños (7 a 10 años) mientras que en los adultos fue de 68 %, 76 % y 52 %.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Información general y agronómica de Moringa (*Moringa oleífera* Lam.)

A. Taxonomía

Moringa (*Moringa oleífera* Lam.)

Reino:	Plantae.
División:	Embryophyta.
Sub-división:	Diploidalia.
Clase:	Dicotiledoneae.
Sub-clase:	Archichlamydeae.
Orden:	Rhoeadales.
Familia:	Moringaceae.
Género:	Moringa.
Especie:	<i>Moringa oleífera</i> (Arias 2014).

B. Nombres comunes

En Guatemala y en otros países se le conoce como: Arango, Badumbo, Brotón, Caragua, Caraño, Carao, Jazmín, Marengo, Palo Blanco, Paraíso, Paraíso Blanco, Tamarindo Cimarrón, Teberindo, Chipilín, Sasafras, Tamarindo extranjero, Teberinto (Alfaro 2008).

C. Familia Moringaceae

Los árboles son de tipo desarmados, la raíz con un olor acre, la corteza que exuda la goma; las hojas deciduas, alternas, 2-3 pinnadas, caducifolias; estipula ninguno o reducido a las glándulas, la flor perfecta, bastante grande, blanco o rojizo; el tubo del cáliz corto, los pétalos 5, similar a los sépalos, los estambres insertados en el borde del disco, los filamentos libres,

bastante espesos; los óvulos numerosos, las semillas grandes ovaladas 3 alados áptero, las alas membranáceas, el embrión sin endospermo (López 2016).

D. Información botánica

La Moringa (*Moringa oleifera* Lam.), es nativa de África oriental y quizás de las Indias orientales. En América tropical se cultiva, en forma general, como ornamental. Es una planta introducida al país fue introducida a principios del siglo XX (Alfaro 2008).

Se cree que fue llevada de la India a África por los ingleses, introducida al Caribe por los franceses y de allí, a Centro América. Crece en las partes más cálidas de Guatemala. Ha sido naturalizada en muchas localidades de los departamentos de Petén, Zacapa, Chiquimula, El Progreso, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Retalhuleu, San Marcos y Chimaltenango (Alfaro 2008).

Es un arbusto grande o árbol pequeño y frondoso, que rara vez sobrepasa 10 m de altura. La corteza es blanquecina, el tronco generalmente espeso e irregular en tamaño y forma y la corona pequeña y densa (Reyes & Mendieta 2017).

Las hojas son compuestas, de unos 20 cm de largo, con hojuelas delgadas, oblongas u ovaladas de 1 cm a 2 cm de longitud y de color verde claro. Las flores son de color crema, muy numerosas y fragantes que miden de 1 cm a 1.50 cm de largo. Éstas se encuentran agrupadas y están compuestas por sépalos lineales a lineal-oblongo, de 9 mm a 13 mm de largo. Los pétalos son un poco más grandes que los sépalos (Reyes & Mendieta 2017).

El fruto está formado por tres lígulas en forma triangular y lineal, que dan la apariencia de vaina. Miden de 20 cm a 45 cm de longitud y 1 cm a 2 cm de espesor o grosor. Si se corta transversalmente se observa una sección triangular con varias semillas dispuestas a lo largo (Pérez, Sánchez, Armengol, & Reyes 2010).

Las semillas son carnosas, cubiertas por una cáscara fina de color café. Poseen tres alas, o semillas aladas de 2.50 mm a 3 mm de largo. Al quitar la cáscara se obtiene el endospermo que es blanquecino y muy oleaginoso. La raíz principal mide varios metros y es carnosa en forma de rábano. Es pivotante y globosa lo que le brinda a la planta cierta resistencia a la sequía en períodos prolongados. Cuando se le hacen cortes, produce una goma de color rojizo parduzco (Pérez, Sánchez, Armengol, & Reyes 2010).

E. Aspectos agronómicos

a. Cultivares reportados para Guatemala

Sólo un cultivar aparece reportado para Guatemala, el cual es *Moringa oleifera* Lam. (López 2014).

b. Hábitat

La planta es propia de las tierras bajas y cálidas, pero se le puede encontrar en diferentes elevaciones en terrenos soleados a alturas de hasta 500 m s.n.m. Es una especie distribuida en zonas áridas, semiáridas de Asia, África y Madagascar (Reyes & Mendieta, 2017).

El hábitat natural de este árbol, es la ribera de los ríos en tierras bajas, aunque ocasionalmente, lo encontramos en altitudes arriba de los 1,000 m s.n.m. En América Central fue introducida en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas, se encuentra en áreas desde el nivel del mar hasta los 1,800 m s.n.m. (Reyes & Mendieta 2017).

El árbol alcanza de 7 m a 12 m de altura y de 20 cm a 40 cm de diámetro, con una copa abierta, tipo paraguas, fuste generalmente recto. Es un árbol de crecimiento rápido y se ha encontrado que crece hasta 6 m a 7 m en un año en las áreas que reciben menos de 400 mm precipitación anual media (Espinoza & Galo 2016).

c. Suelos

La Moringa tolera un amplio rango de condiciones climáticas y de suelo. Crece en lugares con precipitación que varía desde 250 mm hasta 3,000 mm de lluvia (Flores & Duarte 2004).

Se ha adaptado a condiciones de suelo del trópico húmedo, seco y árido e incluso crece en suelos pesados arriba de los 1,200 m s.n.m. (Flores & Duarte 2004).

La planta se adapta a suelos duros o pesados, suelos con poca capacidad de retención de humedad y hasta en aquellos que presentan poca actividad biológica. En términos generales, el terreno donde se planta debe poseer un buen drenaje ya que esta planta no soporta el encharcamiento. Cuando la planta encuentra condiciones óptimas de humedad y nutrientes puede crecer hasta más de tres metros en nueve meses (Flores & Duarte 2004).

d. Cultivo y propagación

Es una planta de rápido crecimiento y fácil de propagar, tanto por semilla como por material vegetativo (Agrodesierto.com 2013).

- **Propagación por semillas**

Las semillas se seleccionan tomando en cuenta tres variables importantes, según la experiencia de los agricultores en el campo y son: vainas de mayor tamaño, semilla proveniente de la parte central de la vaina que son generalmente las semillas grandes, y el brillo de la semilla. Después de seleccionadas las semillas se preparan bolsas de polietileno con un sustrato que contenga una parte de suelo, una de arena y una de materia orgánica. Se deben aplicar por lo menos tres riegos profundos antes de colocar las semillas (López 2014).

Las semillas se colocan a 1 cm de profundidad, luego se aplica un riego y se coloca una cubierta para mantener la humedad y evitar desenterrarlas durante el riego. Las semillas

pueden sembrarse directamente o preparando un semillero, después de 15 días de nacidas las plántulas, se trasplantan a bolsa. A los tres meses están listas para trasplantarlas al campo definitivo, donde se colocan a distancias de 2 m o dependiendo del fin que se requiera. Se obtiene una buena propagación por vía semilla cuando se aplica un tratamiento pre germinativo a la semilla. La inmersión de las semillas en agua a temperatura ambiente por 24 horas y luego la siembra en bolsa (López 2014).

La siembra directa en campo definitivo, se recomienda siempre y cuando existan condiciones para el control de insectos y la disponibilidad de la semilla sea abundante (50 % más de la que se necesite), esto para compensar las pérdidas que puedan existir. En caso contrario, es mejor optar por la preparación de viveros. Al tener los cuidados necesarios las plantas, éstas pueden alcanzar alturas superiores a los cuatro metros en siete meses (López 2014).

- **Propagación por estaca**

Las estacas deben tener un grosor mínimo de 2.50 cm y una longitud no menor de 30 cm. Debe tenerse cuidado de realizar los cortes justamente a la altura de una yema. El tiempo de siembra debe ser justamente antes del inicio de las lluvias. Si fuera posible, el riego se realiza diariamente. Cuando la temperatura del lugar sea muy elevada, se aconseja mantener los viveros a media sombra (Reyes Sánchez 2004).

En el sur del Suchitepéquez, departamento de Guatemala, los árboles de Moringa se utilizan comúnmente para las cercas y se propagan tanto por semillas como por esquejes.

No obstante, hay creencias fuertes de que los esquejes deben tomarse solo por la semana de luna llena después del inicio de la estación de las lluvias. Esta inquietud parece ser una herencia de las prácticas agrícolas mayas en cuanto a la siembra (Alfaro 2008).

- **Condiciones para la siembra en vivero**

Para el vivero se recomienda un sustrato elaborado con 40 % de arena y 60 % de tierra negra, de tal manera que la textura del suelo sea franco arenoso. Esto puede lograrse, por ejemplo, con una mezcla elaborada con una parte de tierra, una de arena y una de materia orgánica, previamente cernida. Se utilizan bolsas de polietileno de 8 in x 12 in, las cuales deben llenarse evitando espacios de aire o exceso de compactación de la tierra (Sánchez & Mendieta, 2017).

Se construyen los bancales colocando un bloque de tres hileras cada uno y un espacio de 0.50 m entre bloque. Para la desinfección de las bolsas llenas de tierra, se riega agua a 100 °C con regadera de mano. Después de 2 días se siembra la semilla directamente en la bolsa utilizando cuatro semillas por postura a una profundidad aproximada del doble del diámetro de la semilla. Esto puede ser de 1 cm a 2 cm de profundidad. Se pueden utilizar dos semillas por bolsa (Reyes & Mendieta, 2017).

Es funcional también realizar por lo menos tres riegos profundos antes de colocar las semillas, para evitar espacios de aire y para que germine las semillas de malezas en la bolsa y hacer luego el control manual. La siembra de semillas se realiza directamente a la bolsa. De esta forma se evita hacer semilleros y se evita estrés en el transplante del semillero a la bolsa, a la cual la planta es susceptible. Además, por el porcentaje de germinación reportado (mayor de 80 %), se recomienda realizarlo directamente a la bolsa (Reyes & Mendieta 2017).

En caso de que los viveros sean mantenidos a cielo abierto se recomienda, luego de haber depositado la semilla en la bolsa, colocar una cubierta de paja para mantener la humedad y evitar desenterrar las semillas durante el riego. La protección en vivero sólo se realiza después de la emergencia de la semilla y luego se descubre totalmente hasta el momento del transplante. A fin de mantener húmedo el sustrato, se riega en los primeros quince días con una regadera, un día sí, otro no, iniciando al momento de la siembra y tomando en cuenta los días de precipitación pluvial, para no duplicar el riego (Reyes & Mendieta 2017).

- **Transplante a campo definitivo**

El transplante debe realizarse en horas frescas. Es recomendable por la tarde, así se evitará el estrés. Durante el transplante debe tomarse en cuenta que el invierno ya esté totalmente establecido con lluvias frecuentes. Debe considerarse la época de canícula, la cual se presenta a finales de julio y durante el mes de agosto, como también la frecuencia de lluvia inestable, esto evitará pérdidas por insolación o estrés hídrico (Pérez, Sánchez, Armengol, & Reyes 2010).

Conviene regar las plantas un día antes del transplante. En los suelos arcillosos y rocosos, la planta puede adaptarse y desarrollarse a tal grado que a los nueve meses ya produce flores y las primeras vainas. En condiciones de suelos muy adversos puede agregar al suelo materia orgánica, o estiércoles ya compostados. El agujero para plantar en el campo definitivo debe tener de 40 cm a 50 cm de profundidad (Pérez, Sánchez, Armengol, & Reyes 2010).

Al plantar debe tenerse cuidado de no dañar las raíces al romper la bolsa. Para ello debe cortarse diametralmente la base de la bolsa con una navaja afilada, luego prolongar la abertura a lo largo de un costado de la bolsa. La bolsa debe retirarse cuando la planta ya se encuentre ubicada en el agujero realizado en campo definitivo (Alfaro 2008).

Deben evitarse bolsas de aire al momento del transplante, los riegos deben ser al menos tres veces a la semana. Durante esta etapa la planta es muy propensa al acame, por lo que se recomienda poner tutores. Cuando la planta entra en estrés hídrico es normal que bote las hojas luego de un proceso de amarillamiento foliar. Si esto ocurre, debe aumentar la frecuencia de riegos y se observará en doce a diez y seis días, la aparición de nuevos brotes (Flores & Duarte 2004).

e. Distancia de siembra

El espaciamiento de los árboles depende de los propósitos de la plantación. Para fines de producción de semilla se debe sembrar a una distancia de 3 a 5 m, pues ésta permitirá el desarrollo normal del follaje, sin interferencia entre los extremos de las ramas (Arauz & Romero 2009).

Para la producción de follaje de manera intensiva puede sembrarse de 0.50 a 2.0 m entre planta de manera lineal. Esto permite el manejo de brotes y follaje. Si se ha destinado el uso para cerco vivo debe sembrarse de 1.50 m a 2.0 m entre planta o estaca, esto permite que el cerco tenga firmeza, especialmente si se encuentran dentro del patio animales bovinos (Espinoza & Galo 2016).

Si el objetivo es tener sombra dentro del patio de la casa, se recomienda dejarlo a una distancia de 5 m o más. Se ha observado que en algunas viviendas del área rural en Guatemala se tienen de dos a tres árboles por patio y ha servido para sombra, ornato y como “bramadero”, es decir, como lugar para amarrar a un cerdo o ternero (Espinoza & Galo 2016).

f. Riego

Durante el transplante es necesario mantener los riegos dos a tres veces por semana, dependiendo de las condiciones de lluvia en el lugar. La planta no demanda demasiado riego (1.5 l/riego). Cuando se presenta amarillamiento de hojas viejas o bajas en la planta son señales de estrés hídrico (Olson & Fahey 2011).

g. Fertilización

El árbol crece sin necesidad de fertilizantes. Sin embargo, se recomienda la aplicación de fuentes nitrogenadas para favorecer la formación de la proteína, que es el potencial de esta planta. En India han demostrado que una aplicación de 7.50 kg de estiércol más 0.37 kg de

sulfato de amonio por árbol permite triplicar el rendimiento de vainas (Espinoza & Sevilla 2010).

h. Floración y fructificación

La Moringa normalmente florea y fructifica una vez al año, pero en algunas regiones lo hace dos veces. El periodo de floración inicia en agosto y se prolonga a enero. La mejor época se observa en los meses de septiembre a noviembre. Durante el primer año un árbol crece hasta cuatro metros logrando florear y fructificar. Si no se poda, puede crecer hasta diez metros, con un tronco fuerte de hasta 20 cm a 30 cm de diámetro. Las nuevas plantas comenzarán a florecer y dar frutos un año después de sembradas, variando la producción entre 1,000 y 5,500 semillas por planta por año (Sánchez & Mendieta, 2017).

i. Cosecha

La Moringa florea y fructifica siempre que tenga humedad disponible. Si las lluvias son continuas a lo largo del invierno, el rendimiento será constante y la floración puede marcarse dos veces. En condiciones de aridez puede inducirse la floración por medio de riegos. En ocasiones, es necesario podar algunas ramas para evitar el desgaje, por exceso de producción de vainas (Padilla, Valenciaga, Crespo, González, & Rodríguez 2017).

Cuando se produce semilla para la reproducción, las vainas deben dejarse secar en el árbol hasta que se pongan color café. La cosecha debe realizarse antes de que las vainas se abran y caigan las semillas. Los costales con la semilla deben guardarse en lugares ventilados y secos bajo sombra. Durante el proceso de cosecha debe evitarse el jaloneo de las vainas, pues esto desgaja las ramas. Debe tenerse presente que la madera es frágil, poco densa, por lo que es quebradiza (durante la cosecha evitar subirse al árbol o sostenerse en las ramas de menor diámetro) (López 2016).

j. Rendimiento

Alfaro (2008) cuantificó el volumen de biomasa o producción de materia verde por unidad de área y los resultados se muestran en el cuadro 8.

Cuadro 8. Rendimiento de materia verde.

Localidad/rendimiento	1600 plantas/ha kg/ha	4,000 plantas/ha kg/ha
Parcelamiento La Máquina	77.78	194.44
Patulul, Suchitepéquez	53.34	133.35
El Ingeniero, Chiquimula	25.46	63.68

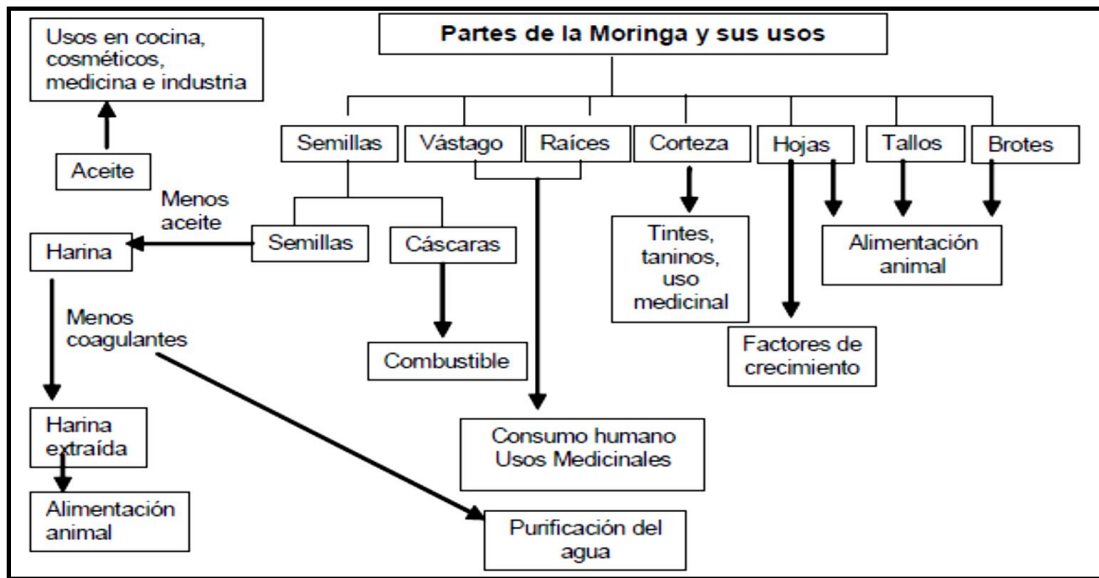
Fuente: Alfaro (2008)

Los resultados muestran que, con una densidad de 4,000 plantas por hectárea, la producción de biomasa se duplica o triplica como en el caso de Patulul, Suchitepéquez.

G. Usos de la planta

Usos importantes de la planta en diversas industrias: cosmética, farmacológica, medicinal, sanitaria, alimentación animal, entre otras (López 2016). La figura 4 muestra los usos de Moringa en la industria y alimentos.

Figura 4. Uso potencial de la planta de Moringa.



Fuente: Foidl, Makkar y Beckaer (2001) citados por Alfaro (2008).

a. Usos sanitarios

Las semillas contienen ciertos coagulantes naturales que pueden aclarar diferentes tipos de aguas con diversos grados de turbidez, haciendo posible su uso con fines domésticos. Como la eliminación de la turbidez va acompañada de la suspensión de las bacterias indicadoras de contaminación fecal, se estima que este tratamiento de las aguas domésticas es una tecnología de bajo costo y fácil manejo para potabilizar el agua y mejorar las condiciones sanitarias de las comunidades rurales de los países en desarrollo (López 2016).

b. Usos farmacológicos

A la planta se le atribuyen múltiples propiedades farmacológicas, tales como antiescorbúticas, antiinflamatorias, antimicrobianas, cicatrizantes diuréticas, purgantes, rubefacientes, estimulantes, expectorantes, febrífugas y abortivas. Medicinalmente se usan las hojas, corteza, raíces y semillas. El aceite de las semillas es utilizado en la fabricación de cosméticos y perfumes, así como en el afinamiento de maquinaria de alta precisión (López 2016).

c. Usos en agricultura

Las hojas tienen efecto fungicida contra *Pythium* sp. (hongos que atacan a las plántulas en vivero). Se ha identificado en las semillas un compuesto que tiene una acción bactericida. Las hojas son muy útiles en la producción de bio-gas. También de la corteza se extrae una goma con varias aplicaciones. De esta goma y de la corteza en sí también se extraen taninos, empleados en la industria del curtido de pieles. Por su facilidad de siembra es usada para cercos vivos y por su rápido crecimiento es útil para la reforestación de terrenos y cuencas (Espinoza & Sevilla 2010).

d. Usos alimenticios

La semilla de Moringa contiene un 35 % de aceite. Es un aceite de muy alta calidad, poco viscoso y dulce, con un 73 % de ácido oleico, de calidad por tanto similar al aceite de oliva. Empleado en cocina, no se vuelve rancio, y es muy buen aliño para las ensaladas (Sanchinelli 2004).

La Moringa se está revelando como un recurso de primer orden y bajo coste de producción para prevenir la desnutrición y múltiples patologías, como la ceguera infantil, asociadas a carencias de vitaminas y elementos esenciales en la dieta. Esta planta tiene un futuro prometedor en la industria dietética y como alimento proteico para deportistas (Sanchinelli 2004).

Las hojas de Moringa poseen un porcentaje superior al 25 % de proteínas, esto es similar al contenido en el huevo, o el doble que la leche, cuatro veces la cantidad de vitamina "A" de las zanahorias, cuatro veces la cantidad de calcio de la leche, siete veces la cantidad de vitaminas C de las naranjas, tres veces más potasio que los plátanos, cantidades significativas de hierro, fósforo y otros elementos (Alfaro 2008).

Frutos, o vainas verdes, inmaduros se consumen cocidos. Saben como ejotes verdes, en India las exportan frescas o enlatadas. En India las hojas jóvenes, flores y vainas son

cocidas y comidas. Las vainas tiernas son comestibles y se usan en sopa, o se preparan a manera de espárrago. Las raíces tienen sabor picante como el rábano rústico y se usan como condimento en lugar de éste, las semillas maduras se tuestan y consumen como nueces, siendo su sabor dulce, ligeramente amargo y agradable; las almendras son oleaginosas, las hojas se comen como verdura y también pueden servir de forraje (Alfaro 2008).

Las hojas pueden comerse en ensaladas, las flores cocinadas con huevo resultan un platillo exquisito y la raíz puede utilizarse como sustituto del rábano picante, ya que tiene un sabor muy similar a éste. Las semillas tostadas pueden comerse con nueces. Las hojas jóvenes son comestibles y se cocinan comúnmente y comido como la espinaca o usado a hacer las sopas y las ensaladas. Son una fuente excepcionalmente buena de vitamina A, las vitaminas B, y C, los minerales (en hierro particular), y los aminoácidos que contienen azufre como la metionina y la cistina. La composición de los aminoácidos en la proteína de la hoja se equilibra bien (Ruiz 2011).

Las semillas de las vainas maduras: se sumergen en agua hirviendo, con un poco de sal, por algunos minutos, se abre la vaina y se extraen las semillas ya listas para comer. El sabor es parecido al de los garbanzos, también se consumen tostadas. Las hojas tiernas se preparan hervidas de la misma manera, el sabor es ligeramente picante, intermedio entre el berro y el rábano. Las raíces de los árboles jóvenes, en semillero, son tuberosas, con una raíz principalmente muy gruesa, a modo de pequeña zanahoria, el sabor es picante, parecido al de los rábanos (Ruiz 2011).

Las flores se comen en ensaladas. Es importante tener en mente el hecho de que puede ser uno de los escasos vegetales disponibles durante los períodos secos. En Guatemala las semillas se comen como nueces asadas y las flores se comen envueltas en huevo (Ruiz 2011).

e. Alimentación animal

Para la alimentación animal, las hojas de Moringa constituyen uno de los forrajes más completos que se puedan imaginar. Muy ricas en proteína, vitaminas y minerales y con palatabilidad excelente, las hojas son ávidamente consumidas por todo tipo de animales: rumiantes, camellos, cerdos, aves, incluso carpas, tilapias y otros peces herbívoros (Reyes & Mendieta 2017). El cuadro 9 muestra los usos de las partes de Moringa para los guatemaltecos.

Cuadro 9. Resumen usos populares de Moringa.

Uso	Parte	Observaciones
Alimento humano	Flor	Envuelta en huevo
Alimento animal	Hojas/cogollos/vaina	Alimento de cerdos, caballos, bovinos
Cerco/poste vivo	Planta entera	Usado como cerco vivo
Jabón	Tronco	Ceniza del tronco cocida con cal
Adorno	Flores	Altars, floreros, cruces de difunto
Plaguicida	Hojas	Ahuyenta el gorgojo del maíz
Melífera	Flores	Atrae las abejas para producir miel
Leña	Tronco	Buena madera para encendido
Construcción	Madera	Madera suave para construcción
Sombra de café	Todo el árbol	Verde en verano, puede crecer mucho
Uso médico		
Granos	Hojas/cogollos	Horchata/cocimiento para uso local/baños
Manchas	Hojas	Machacadas para uso local/cataplasma
Sarna (Jiote)	Hojas	Machacadas para uso local/cataplasma
Cólicos digestivos	Hojas	Horchata para uso oral
Diarrea	Cogollos	Infusión para uso oral
Fiebre	Semillas	Cocimiento para baños

Gripe/resfrío	Vaina	Cocimiento para uso oral
Reumatismo	Cogollos	Cocimiento para baños
Dolor de cabeza	Semillas/hojas	Horchata/cocimiento para baños y uso oral
Mal de ojo	Cogollos	Saturación de uso local externo

Fuente: Centro Mesoamericano de Estudios de Tecnología Apropriada (1989) y Cáceres (1991) citado por Alfaro (2008).

H. Contenido nutricional

Estudios anteriores sobre análisis del valor nutricional y usos alimenticios de las hojas, vainas y semillas, indican valores de macro y micronutrientes que la caracterizan como una fuente alimentaria de proteínas, grasa, calcio, potasio, hierro, carotenos, vitamina C, entre otros; y, por lo tanto, también como una fuente energética (Sanchinelli 2004).

En general, en el análisis proximal (valores por 100 g) de las diversas partes de la planta de Moringa (hojas, vainas y semilla), se muestra un alto aporte de nutrientes, especialmente proteína (20.5 %), grasa (27.2 %), carbohidratos, energía (207 kcal), minerales y vitaminas, entre las cuales destacan valores significativos de calcio (6.2 mg), potasio (27.5 mg), hierro (5.4 mg), vitamina C (1.9 mg) y carotenos (343.6 ug como β o betacaroteno) (Alfaro 2008).

A continuación, el cuadro 10 presenta los resultados del análisis proximal aplicado a hojas, vainas y semillas de Moringa.

Cuadro 10. Análisis proximal de las hojas frescas, vainas y semillas de Moringa.

Análisis proximal	Hojas frescas	Vainas	Semillas
Humedad (%)	79.72	75.8	47.20
Proteínas (%)	5.52	7.10	17.50
Grasa (%)	1.46	1.80	15.10
Cenizas (%)	2.12	1.10	2.10
Carbohidratos (%)	11.14	14.30	18.10
Energía (Kcal/100 g)	207.42	226	439
Calcio(mg /100 g)	22.32	2.10	3.40
Potasio (mg/100 g)	11.84	12.80	18.30
Hierro (mg/100 g)	24.26	1.60	7.10
Carotenos (ug/100 g como β – caroteno)	3,911.52	3,327.70	114.40
Vitamina C (mg / 100g)	109.30	0.10	0.10

Fuente: INCAP (2006) citado por Alfaro (2008).

En el cuadro 11, se observa el análisis proximal de las vainas frescas y secas de Moringa (Valores promedio de diferentes muestras).

Cuadro 11. Análisis proximal de vainas frescas y secas.

Análisis determinado	Vainas frescas	Vainas secas
Humedad (%)	83.20	14.20
Proteínas (%)	5.60	20.50
Grasas (%)	0.90	27.20
Cenizas (%)	0.90	2.90
Carbohidratos (%)	9.50	35.20
Energía (Kcal/100g)	198.90	510.60
Calcio(mg /100g)	1.00	6.20
Potasio (mg/100g)	9.40	27.50
Hierro (mg/100g)	1.00	5.40
Carotenos (ug/100g como β – caroteno)	2,619.90	343.60
Vitamina C (mg / 100g)	72.20	1.90

Fuente: INCAP (2006) citado por Alfaro (2008).

En el cuadro 12 se presentan los contenidos de humedad y proteína de las hojas, tallos y flores de Moringa.

Cuadro 12. Contenido de humedad y proteína cruda de hojas, tallos y flores.

Parte comestible	g/100 g de alimento	
	Humedad	Proteína
Hojas		
En base fresca	80.56	4.62
En base deshidratada	6.55	23.81
Flores base fresca	85.25	2.44
Tallos base fresca	82.61	1.30

Fuente: INCAP (2006) citado por Alfaro (2008).

A continuación, en el cuadro 13, se encuentra el análisis químico proximal de la harina elaborada con hojas de Moringa.

Cuadro 13. Análisis químico proximal de la harina elaborada con hojas de Moringa (g %).

Análisis químico	Valor nutricional
Humedad	4.80 ± 0.17
Cenizas	8.78 ± 0.04
Grasa	9.75 ± 0.16
Proteína	33.50 ± 1.10
Fibra	7.48 ± 0.12

Fuente: INCAP (2006) citado por Alfaro (2008).

En el cuadro 14, se muestra el contenido nutritivo de las hojas de Moringa en comparación con otros alimentos. (Por cada 100 g de parte comestible).

Cuadro 14. Comparación de la Moringa con otros alimentos.

Nutriente	Moringa	Otros alimentos
Vitamina "A" (mcg)	1,130	Zanahorias: 315
Vitamina "C" (mg)	220	Naranjas: 30
Calcio (mg)	440	Leche de vaca:120
Potasio (mg)	259	Plátanos:88
Proteína (mg)	6,700	Leche de vaca: 3,200

Fuente: Alfaro (2008)

I. Pobreza en Guatemala

La Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI 2014), ofrece una radiografía completa la pobreza en el país. Los resultados publicados indican que el 53.71 % de los guatemaltecos vive en condición de pobreza, lo cual equivale a 7 millones 861 mil 257 habitantes de un total de 14, 636,487. El 13.33 % vive en condiciones de extrema pobreza (1 millones 951 mil 43 personas), mientras el 40.38 % en pobreza no extrema (5 millones 971 mil 687 personas) (INE 2015).

Se estableció como línea de pobreza extrema un gasto total en alimentos de Q. 4,380.00 per cápita por año para el nivel nacional. Así mismo, una línea de pobreza general con un gasto total de Q. 9,030.93 per cápita por año para el nivel nacional (INE 2015).

A continuación, el cuadro 15 presenta la situación de pobreza en el tiempo en Guatemala.

Cuadro 15. Situación de pobreza

Año	Pobreza extrema %	Pobreza no extrema %	Pobreza total %	No pobreza %
2000	15.70	40.30	56.00	44.00
2006	15.20	35.80	51.00	49.00
2011	13.33	40.38	53.71	46.29

Fuente. INE (2015).

J. Niveles de desnutrición a nivel nacional

Según la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN 2012) la tasa de desnutrición crónica en menores de 5 años es del 49.80 % (1.3 millones de niños menores de 5 años) la más alta del continente, y una de las más altas del mundo. Uno de cada dos niños menores de cinco años padece de desnutrición crónica, el índice más alto en América Latina y el quinto a nivel mundial. Esta tasa es aún mayor en áreas de población indígena, especialmente en el Occidente donde existen prevalencias superiores al 90 %. La desnutrición crónica afecta el desarrollo intelectual, limita la productividad y el potencial de la sociedad.

El periodo gestacional, y los dos primeros años de vida son los más importantes en términos del desarrollo mental, físico y emocional de la niñez. Durante esta ventana de los mil días se forma el capital humano y es en este momento cuando se puede tener un impacto real en la disminución de la desnutrición crónica infantil. Un daño temprano causado por anemia, deficiencia de yodo y desnutrición crónica es irreversible, aunque la persona se alimente bien posteriormente (SESAN 2012).

Además de la desnutrición crónica, en Guatemala también se hace evidente el hambre oculta, que es el déficit de elementos esenciales para el desarrollo humano. La desnutrición

y las deficiencias de micronutrientes, tales como vitamina A, yodo, hierro, zinc, ácido fólico y vitamina B12, constituyen un problema grave de salud pública (Barreda 2007).

La Encuesta Nacional de Micronutrientes del 2009-2010 reportó que el 35 % de los niños y niñas menores de cinco años padece deficiencia de zinc, 26 % de hierro y 13 % de vitamina B12. La prevalencia de anemia en la niñez menor de cinco años es de 47.70 % y en las mujeres no embarazadas y embarazadas es de 21.40 % y 29.10 %, respectivamente. El 12 % de los niños y niñas nace con bajo pesos. Se ha encontrado relación directa entre la talla materna, el peso del niño al nacer, la supervivencia infantil y las complicaciones del embarazo y el parto (SESAN 2012).

La desnutrición crónica limita las posibilidades de romper el círculo de la pobreza por los efectos adversos en la salud, la educación, el rendimiento físico e intelectual y los ingresos futuros de quien la padece. Si el cerebro de los niños y niñas no se desarrolla de manera adecuada, antes de los dos años de edad, por falta de una alimentación adecuada, no alcanzarán sus facultades físicas y emocionales, verán mermadas las posibilidades futuras de desarrollar un proyecto de vida plena, una participación social y económica beneficiosa para el conjunto de la sociedad (SESAN 2012).

K. Seguridad alimentaria y nutricional de San Juan Sacatepéquez

Según datos obtenidos del Censo Nacional de Talla y Desarrollo, en coordinación con el Ministerio de Educación y la Secretaría de Seguridad Alimentaria-SESAN-, en el año 2015, se puede indicar que de 6,565 niños evaluados, 51.50 % resultaron normales, el resto que corresponde al 36 %, presenta una prevalencia de retardo en talla, mientras que el 12.50 % tiene una prevalencia severa; lo anterior coloca al municipio en una categoría de vulnerabilidad ALTA siendo una de las causas, la falta de seguridad alimentaria que se tiene principalmente en el área rural del municipio, que desencadena problemas de desnutrición (SIINSAN 2015).

A continuación, en el cuadro 16 se muestran los datos de la población de San Juan Sacatepéquez vulnerable a la seguridad alimentaria y nutricional.

Cuadro 16 . Vulnerabilidad nutricional San Juan Sacatepéquez.

Población INE	202, 076
Población vulnerable (con base a población INE)	Embarazadas: 7,073 Niños de 6 a 36 meses: 16,449 Madres lactantes: 3,294
Prevalencia desnutrición crónica	48.6 %
Vulnerabilidad nutricional	Alta

Fuente: SIINSAN (2015)

Hasta la fecha un total de 67 comunidades de San Juan Sacatepéquez han sido categorizadas según el riesgo de inseguridad alimentaria y nutricional. Del total de comunidades categorizadas en San Juan Sacatepéquez, 15 han sido categorizadas en alto riesgo y 1 en muy alto riesgo de INSAN (Inseguridad alimenticia y nutricional) (SIINSAN 2015).

2.2.2 Marco referencial

A. Descripción general del municipio

a. Ubicación

El municipio de San Juan Sacatepéquez se encuentra situado en la parte noroeste del departamento de Guatemala. Se localiza en la latitud 14°43'02" y en la longitud 90°38'34". Cuenta con una extensión territorial de 287 km², y se encuentra a una altura de 1,845 m s.n.m., por lo que generalmente su clima es frío. Dista 31 km de la cabecera departamental

de Guatemala. La cabecera municipal tiene categoría de Villa, dividiéndose el municipio en 13 aldeas y 56 caseríos (SEGEPLAN, 2010).

Las aldeas son las siguientes: aldea Loma Alta, aldea Camino San Pedro, aldea Sajcavillá, aldea lo de Mejía, aldea Cruz Blanca, aldea lo de Ramos, aldea Comunidad de Zet, aldea Comunidad de Ruiz, Aldea Sacsuy, Aldea Montúfar, aldea Cerro Alto, aldea Suacite y aldea Estancia Grande (SEGEPLAN 2010).

b. Colindancias

Al norte: con el municipio de Granados (Baja Verapaz). Al Sur: con el municipio de San Pedro Sacatepéquez (Guatemala). Al Este: con los municipios de San Raymundo, San Pedro Sacatepéquez y Chinautla (Guatemala). Al Oeste: con los municipios de San Martín Jilotepeque y el Tejar (Chimaltenango) (SEGEPLAN 2010).

c. Vías de acceso

El municipio cuenta con tres accesos, uno por la Ruta Nacional (RN-5), que conduce hacia la ciudad capital al municipio dista 25 km; a la cabecera San Pedro Sacatepéquez y de allí a la de San Juan Sacatepéquez unos 6 km por la misma ruta asfaltada. Existe otra ruta alterna vía Santiago Sacatepéquez, posteriormente San Pedro Sacatepéquez para luego ingresar a la Ruta Nacional (RN- 5), hacia San Juan Sacatepéquez, encontrándose en buenas condiciones y asfaltada (SEGEPLAN 2010).

d. Clima

En general su clima es variado, en sus lugares altos es frío, la meseta central se conserva templada y la parte baja cálida. Según el Instituto Nacional De Sismología Vulcanología y Meteorología (INSIVUMEH), el promedio de temperatura anual es de 16 °C a 25 °C, con temperaturas máximas de 24 °C y mínimas de 5 °C a 10 °C.

El régimen de lluvias se caracteriza por presentar precipitaciones que anualmente fluctúan entre: 2,000 mm a 2,500 mm. El período de menor pluviosidad (época seca) comprende los meses de noviembre a abril. La época lluviosa empieza en el mes de mayo y finaliza en el mes de octubre (ANACAFE 2015).

e. Suelos

Los suelos de San Juan Sacatepéquez pertenecen a la Altiplanicie Central, caracterizándose por ser poco profundos sobre materiales volcánicos débilmente cimentados. En el municipio gran parte de ellos se han utilizado para la producción de maíz con sistemas no tecnificados, y sin prácticas de conservación de suelos, lo cual ha provocado erosión. Es de tomar en consideración que esta serie de suelos constituye cerca del 90 % del área del departamento de Guatemala. Aunque también se encuentran en el municipio suelos misceláneos con áreas en donde no domina ningún suelo en particular, pero con características geológicas que limitan su uso agrícola permanente (URL & IARNA 2009).

En cuanto a la morfología, el paisaje del municipio tiene: 5.48 km cuadrados de tierras de valle que constituye el 2.01 % del área y cuenta con 267.39 km cuadrados de montaña, que equivale a 97.99 %. Esto indica que el potencial de producción agrícola no está en el cultivo de granos básicos (URL & IARNA 2009).

A continuación, el cuadro 17 presenta las series de suelos del municipio de San Juan Sacatepéquez y el área que representa.

Cuadro 17. Series de suelos, municipio de San Juan Sacatepéquez.

Nombre	Algunas características	Área (ha)	%
Salamá fase quebrada	Suelos poco profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea cementada. Se encuentran en áreas completamente seccionadas. Se recomiendan para pastos y bosques.	1,045.56	3.83

Acasaguastlán	Suelos poco profundos, color café rojizo, desarrollados sobre roca serpentina. Se encuentran en sitios semi-áridos o húmedos secos, a elevaciones de 300 m a 900 m s.n.m. Se recomiendan para uso de potreros.	19.44	0.07
Chol	Suelos poco profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre esquisto en clima húmedo seco, relieves inclinados. Se recomiendan para potreros y bosques. Se encuentran a elevaciones de 1,500 m s.n.m.	53.08	0.19
Chuarrancho	Suelos poco profundos bien drenados, desarrollados sobre esquisto arcilloso, en un clima templado, húmedo seco, se recomiendan para bosques y pastos.	7,619.28	27.92
Chinautla	Suelos poco profundos bien desarrollados, sobre granito y gneis, en clima húmedo seco, relieves inclinados, se recomienda para potreros. Se encuentran a elevaciones de 1,500 m a 2,100 m s.n.m.	1,579.84	5.79
Áreas fragosas	Barrancos de laderas perpendiculares de casi 100 m de profundidad.	2,686.68	9.85
Cauqué	Suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica, pomácea firme y gruesa, relieve ondulado, textura pesada.	5,008.28	18.36
Guatemala	Suelos profundos bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica, débilmente cementada. Relieves planos, recomendados para maíz, frijol y café.	1,736.88	6.37
Guatemala fase pendiente	Relieve seccionado, franco arcilloso. Se recomienda para bosques y pastoreo.	7,539.96	27.63
Total		27,289.00	100

Fuente: URL & IARNA (2009).

f. Zonas de Vida

El municipio de San Juan Sacatepéquez está compuesto por tres zonas de vida:

- a. Bosque húmedo subtropical (templado) con aproximadamente un 55 % de cobertura; Precipitaciones de 1,000 mm, biotemperaturas de 20 °C a 26 °C. Vegetación natural constituida por *Pinus oocarpa*, *Quercus* spp. y *Byrsonima crassifolia*.

- b. Bosque húmedo montano bajo sub-tropical con un 34 % de cobertura; Precipitaciones de 1,200 mm, temperatura de 15 °C a 23 °C. La vegetación está representada por rodales de *Quercus* spp., *Pinus pseudostrobus* y *Alnus jurulensis*.
- c. Bosque seco sub-tropical con un 11 % de cobertura. Precipitaciones cercanas a los 1,200 mm, temperatura entre 19 °C a 24 °C. Entre la vegetación natural de esta zona se encuentran: *Leucaena guatemalensis*, *Sabal mexicana* y *Ceiba aescutifolia*.

g. Uso de la tierra

El municipio de San Juan Sacatepéquez tiene un área total de 8,783.39 mz distribuidas de la siguiente manera como se observa en el cuadro 18.

Cuadro 18. Uso actual de la tierra.

Uso del suelo	Área en manzanas (mz)	Área en hectáreas (ha)	Porcentaje %
Cultivos anuales y temporales	4675	3272.50	53
Cultivos permanentes o semipermanentes	591.82	414.27	7
Pastos	1161.67	813.16	13
Bosques	1700.62	1190.43	19
Otras tierras	653.36	457.35	8

Fuente: SEGEPLAN (2010)

La mayor cantidad de superficie del suelo del municipio se usa para cultivos anuales o temporales (53 %), seguido de los bosques con un 19 %, a este respecto es importante mencionar que la tala inmoderada de árboles (deforestación), ha incrementado la erosión, incidiendo negativamente en la conservación del recurso suelo y del agua, reduciendo o agotando los mantos freáticos.

El municipio de San Juan Sacatepéquez, contaba con una amplia variedad de coníferas que se ha reducido drásticamente por la tala inmoderada y sin control (SEGEPLAN 2010).

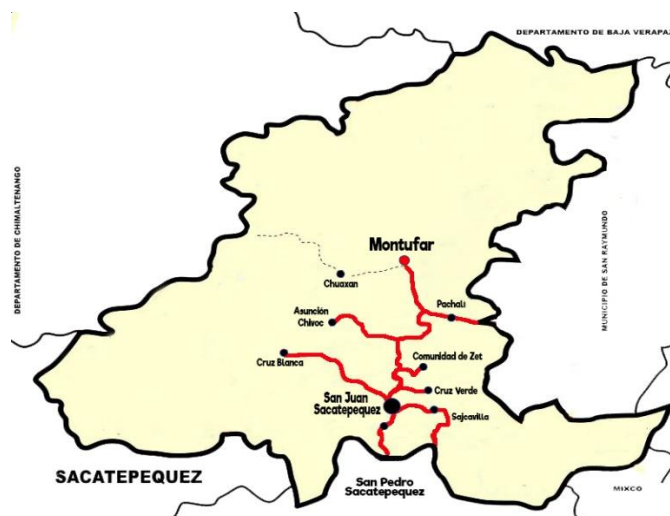
B. Aldea Montúfar

a. Antecedentes históricos

Según cuentan inicialmente se llamó Cheziak que significa en el idioma Kaqchikel "Palo de paxte" pues éste árbol era muy abundante en la región. Posteriormente lo cambiaron a "Puluc" derivado, en aquel tiempo, del apellido de la mayoría de sus habitantes. En 1910 la aldea adquiere el nombre de "Montúfar" en honor al poeta y escritor José Batres Montúfar (ODHAG 2006).

b. Ubicación geográfica

Aldea Montúfar se ubica en las coordenadas 14°47'35.9"Norte y longitud 90°38'35.1" Oeste. La distancia de la ciudad de Guatemala a la aldea es de 43 km y de San Juan Sacatepéquez 14 km sobre la ruta a las Verapaces; ambas carreteras están asfaltadas. Los caminos que llevan a los caseríos son de terracería, aunque recientemente han sido aplanados y se encuentran relativamente en buenas condiciones. El transporte que utilizan los habitantes para movilizarse hacia la ciudad, son camionetas de transporte extraurbano y de la aldea hacia poblaciones cercanas, caseríos o comunidades regularmente utilizan pick-ups (ODHAG, 2006).



Fuente: elaboración propia, 2015.

Figura 5. Ubicación de la aldea Montúfar municipio de San Juan Sacatepéquez, departamento de Guatemala.

c. Extensión territorial

Su extensión es de 70 km cuadrados, está rodeada de preciosas montañas de la Sierra Madre. Su nivel sobre el mar es de 1,615 m s.n.m. Delimita al oeste con San Martín Jilotepeque, Chimaltenango; al este con Realhuit de Cerro Alto, al norte con la aldea los Pirir y al sur con la aldea Sacsuy. El grupo étnico predominante en la aldea Montúfar son los Mayas cachiqueles, quienes constituyen el 85 % de la población. El 15 % restante son ladinos. (ODHAG, 2006)

d. Población

La aldea tiene un total de 7,395 habitantes, 3,715 de sexo masculino y 3,680 de sexo femenino. La población económicamente activa la comprenden el 57 % de la población, incluyendo niños y ancianos. El sueldo promedio oscila entre Q.1,500.00 y Q. 1,800.00 al mes. Generalmente los salarios más altos los obtienen quienes se dedican a la albañilería o tienen negocios propios. Uno de los medios principales de ingresos está relacionado con las remesas familiares que envían parientes de miembros de la población provenientes de Estados Unidos de América (INE 2019).

e. Organización geográfica y social

Se subdivide en cuatro caseríos principales que son: Candelaria, Sajquiyes, San Jerónimo y el casco urbano de Montúfar. El terreno presenta múltiples colinas y depresiones, por ejemplo, Candelaria y Sajquiyes, se ubican en la cima de dos colinas, mientras San Jerónimo se encuentra en un área más baja. Montúfar es atravesado por una serie de ríos como el de San Miguel, el Rialema, el Patatzalaj, Realhiut, el Pixcayá y otros riachuelos. Cada uno de los caseríos es atendido por un alcalde auxiliar y un grupo de concejales, los cuales son electos por la comunidad y su misión fundamental es velar por el mejoramiento de la misma (ODHAG 2006).

f. Aspectos socioeconómicos

Las fuentes de empleo son: dos fábricas de blocks para la construcción y una plantación de macadamia. Existe producción de textiles, bordados, cestos, cohetes y lazos, la agricultura, la cosecha del maíz y frijol/maicillo, café, caña de azúcar, banano, aguacate y otras verduras resulta otra forma para afianzarse de ingresos (ODHAG 2006).

C. Asociación de mujeres Maläj Ixoqí' (grandes mujeres)

La asociación Maläj Ixoqí' (Grandes Mujeres), es una entidad civil, integrada por mujeres mayas kaqchikeles y mestizas, no político sin fines de lucro que respeta la ideología de sus asociadas.

Su objetivo es colaborar para mejorar la calidad de vida de las mujeres y de sus familias, fortaleciendo cada una de sus cualidades.

a. Ejes de trabajo

- Promoción y difusión de los derechos humanos y de la mujer.
- Organización y acompañamiento comunitario.

- Proyectos para el desarrollo económico.
- Educación y salud niña-mujer.
- Alianzas interinstitucionales.
- Seguridad alimentaria y nutricional.

b. Número de asociadas

Actualmente la asociación tiene un total de 750 mujeres asociadas, distribuidas en 7 comunidades del municipio de San Juan Sacatepéquez como se muestra en el cuadro 19.

Cuadro 19. Distribución de las asociadas en San Juan Sacatepéquez.

Comunidad	Numero de asociadas	Representante de Malāj Ixoqí'
Sajcavillá	40	Felipa de Jesús Quiej
Pachalí	40	Angélica Juárez
Asunción Chivoc	250	María Elena Cuxé
Las Trojes	175	Dominga Tepeu
Montúfar	180	Matilde Toxcon
Cruz Blanca	25	Delfina Sequen
Comunidad de Zet	40	Olga Xiquin
Total	750	

Fuente: elaboración propia, 2014

El cuadro 19 muestra las áreas de incidencia de la asociación dentro del municipio de San Juan Sacatepéquez, resaltando las localidades de Montúfar y Asunción Chivoc por su importancia en cuanto a las personas ligadas a la asociación Grandes Mujeres.

La representatividad de la Asociación Grandes Mujeres en estos dos lugares está dirigida por Matilde Toxcon y María Elena Cuxé de la aldea Montúfar y Asunción Chivoc

respectivamente, las cuales trabajan también con otros grupos como la Asociación de Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza y AMADECI (Asociación de mujeres el amanecer para el desarrollo comunitario integral).

Actualmente la asociación está trabajando en conjunto con el departamento de educación del Centro de Diagnóstico (BIOTEST) que está poniendo en práctica la responsabilidad social empresaria el cual es una contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental. En vistas de mejorar el nivel de vida no solo de las mujeres asociadas en estas localidades sino de la población en general, se han realizado jornadas de salud que han puesto de manifiesto la necesidad de la población en cuanto a temas de nutrición.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

Evaluar el desarrollo fenológico y el rendimiento de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) bajo las condiciones edafoclimáticas de la aldea Montúfar San Juan Sacatepéquez, como alternativa alimenticia para el consumo humano.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar el distanciamiento de siembra en Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) que obtenga el mayor rendimiento de materia verde y seca en kg/ha.
2. Evaluar el desarrollo fenológico de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) bajo las condiciones de suelo y clima de la localidad.
3. Estudiar la aceptabilidad de preparaciones de consumo popular con incorporación de hojas de Moringa.

2.4 HIPÓTESIS

Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) expresará mayor rendimiento de follaje con un distanciamiento de siembra de un metro entre plantas y un metro entre surcos bajo las condiciones edafoclimáticas de la aldea Montúfar en San Juan Sacatepéquez del departamento de Guatemala.

2.5 METODOLOGÍA

Uno de los objetivos de este estudio fue evaluar la respuesta de la planta a las diferentes condiciones de altitud, clima y tipos de suelos, ya que estos factores pueden determinar la velocidad de crecimiento, siendo posible cuantificar esta influencia en características particulares como el diámetro de los tallos, la altura y la producción de materia verde de la planta.

A. Localización

La localidad donde se realizó el estudio es el caserío San Jerónimo de la aldea Montúfar en San Juan Sacatepéquez que se encuentra en las coordenadas 14°47'36.0" Norte y longitud 90°39'14.2" Oeste.

B. Descripción de tratamientos

Se estableció Moringa como una plantación en cuatro diferentes distanciamientos de siembra y los tratamientos se constituyeron de la siguiente manera:

- Distanciamiento 1 (2.50 m entre plantas por 2.50 m entre surcos) (1,600 p/ha.) D1
- Distanciamiento 2 (1.50 m entre plantas por 1.50 m entre surcos) (4,445 p/ha.) D2
- Distanciamiento 3 (1 m entre plantas por 1 m entre surcos) (10,000 p/ha.) D3
- Distanciamiento 4 (0.75 m entre plantas por 1 m entre surcos) (13,334 p/ha.) D4

Las recomendaciones brindadas para la producción de follaje van desde 2.50 entre plantas y 0.75 m, por ello es que se tomó esta decisión (López 2014).

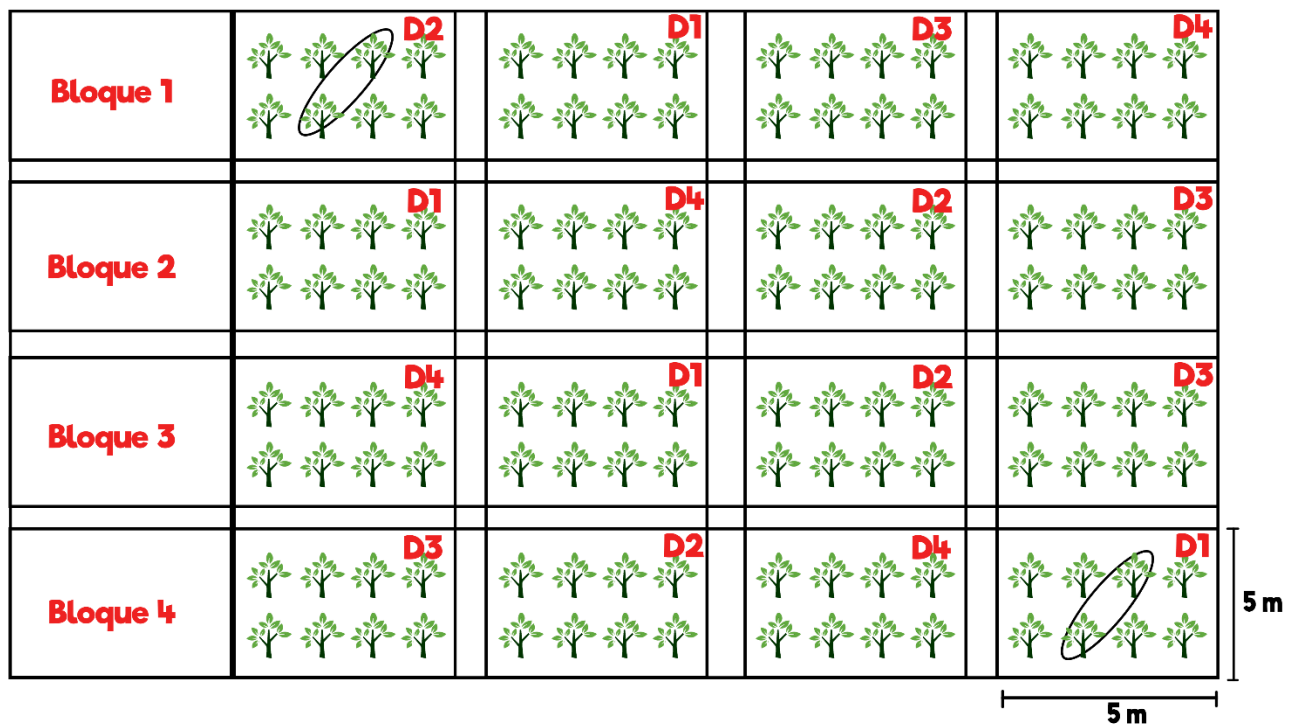
C. Unidad experimental

Cada parcela experimental contó con 8 plantas cada una y un área de 25 m² por parcela para un total de 128 plantas y un área total de 400 m². Las plantas estuvieron distribuidas

según los distanciamientos antes mencionados y cada parcela estuvo dividida por un metro de calle. La unidad experimental la constituyeron 2 plantas las cuales dividían al grupo en dos como se observa en el croquis de campo.

D. Croquis del ensayo

A continuación, en la figura 6 se detalla el croquis del ensayo de cómo se encuentra ubicada en el caserío San Jerónimo de la aldea Montúfar.



Fuente: elaboración propia, 2015.

Figura 6. Croquis de campo distribución de tratamientos.

E. Diseño experimental

El diseño utilizado en el experimento fue en bloques al azar contando con cuatro distanciamientos de siembra (2.50 m x 2.50 m, 1.50 m x 1.50 m, 1 m x 1 m y 0.75 m x 1 m) y cuatro repeticiones para cada distanciamiento, para un total de 16 parcelas experimentales

La distribución de los tratamientos puede observarse en la figura 3, en donde se detalla el croquis de campo.

Distribución del experimento

D1 =2.50 m x 2.50 m	D3 =1 m x 1m
D2 =1.50 m x 1.50 m	D4 =0.75 m x 1m

F. Modelo estadístico

Bloques al azar: se seleccionó este modelo estadístico ya que se tiene certeza acerca de la heterogeneidad del ambiente donde se realizó la evaluación.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta

μ = efecto de la media general

T_i = efecto del i-ésimo distanciamiento de siembra

B_j =efecto del j-esimo bloque

E_{ij} = efecto del error experimental.

G. Manejo del experimento

a. Preparación del terreno

En el área se eliminaron las plantas indeseables que crecían sobre él, sacándolas y llevándolas a un área baldía.

Se trazó el terreno en secciones de cinco por cinco metros mediante alineación de puntos medios con auxilio de rafia y estacas. Seguido a ello se realizaron agujeros de 0.15 m de diámetro y 0.30 m de profundidad según los distanciamientos propuestos.

b. Siembra

Las plantas se obtuvieron en la aldea Cuyuta del departamento de Escuintla en el km 91.5 carretera a puerto Quetzal en una de las fincas propiedad de Distribuidora Comercial Industrial (Moringa Oro).

Posterior a ello las plantas fueron transportadas al caserío San Jerónimo de la aldea Montúfar dejando un lapso de dos días para ser trasplantadas al campo definitivo. Las plantas se colocaron en los agujeros preparados, teniendo pleno cuidado al momento de sacar la bolsa y así evitar daños a la raíz como también desmoronar el sustrato que la contenía.

c. Control de malezas

Se realizó a cada 30 días auxiliado de machetes y azadones a toda el área. Realizando el plateo respectivo a cada planta.

d. Riego

Se aprovechó la época lluviosa para mantener la humedad en el suelo, pero debido a las condiciones se aplicaron manualmente 15 riegos. Aplicando 1.50 L por planta.

e. Control de insectos

Mediante revisiones periódicas de las plantas para verificar el estado fitosanitario de las mismas. Al observar presencia de huevecillos o larvas, se procedió al corte de la parte afectada de la planta para luego ser incinerada. En el caso de la presencia de Zompopos (*Atta* sp.) se cavó la zompopera para luego destruir el hongo o bien la aplicación de una solución de agua y jabón a razón de 50 gramos de jabón por litro de agua (Melara, López, & Avila, 1998).

f. Cosecha

Se realizó en forma manual a los siete meses y medio (225 días) después del transplante. Se separaron las hojas y tallos jóvenes de los tallos y peciolo maduros, esto para la elaboración de preparaciones alimenticias (tamalitos). La primera cosecha de materia verde se realiza frecuentemente durante los primeros seis meses después de la siembra en campo cuando la planta alcanza una altura de un metro y medio (1.50 m) esto en condiciones ideales.

H. Análisis de información

Para el análisis de cada una de las variables medidas se realizaron análisis de varianza (ANDEVA), a las variables cuantitativas:

- Rendimiento de materia verde (g/planta).
- Rendimiento de materia seca (g/planta).
- Altura total (cm).

- Diámetro de la base (cm).

En los casos en que se presentó diferencia significativa se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias, de acuerdo con el criterio de Tukey.

I. Variables de respuesta

A continuación, se detallan las variables de respuesta evaluadas durante la investigación.

a. Rendimiento en peso fresco y peso seco de hojas (g/planta)

Se cuantifico el rendimiento total en materia verde de hojas (biomasa) y también en materia seca esto porque al considerar el rendimiento de un producto es necesario expresarlo en unidades de materia seca, ya que una especie puede producir gran cantidad de materia verde, pero la misma puede llegar a estar constituida por una elevada cantidad de agua. Por ello para poder evaluar correctamente este tipo de productos, es necesario analizar sus rendimientos en materia seca, o sea, sin su contenido de humedad.

Se realizó el corte de las hojas de dos plantas por cada repetición y cada tratamiento y se tomó el peso para luego secarlas al horno durante 24 horas a una temperatura 105 °C.

b. Altura de la planta (cm)

Se midió desde el nivel del suelo hasta la altura máxima de la planta, se tomaron en cuenta dos plantas del surco central de cada unidad experimental sin tomar en cuenta medio metro de los extremos de cada surco, evitando el error de borde.

La altura de la planta se midió al momento de la obtención de las plantas para luego seguir con las mediciones con frecuencia de 20 días para observar su comportamiento fenológico.

c. Diámetro de la planta (cm)

Para medir el diámetro de la planta, se realizó la toma de datos a 0.10 m de altura, tomando como punto de referencia el suelo. Para esto se utilizó un vernier. Esta variable al igual que la anterior se tomó cada 20 días.

d. Tasa de crecimiento (cm/día)

Se determinó la tasa de crecimiento de la planta de Moringa para esto se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de Crecimiento} = \frac{\text{Lectura final (cm)} - \text{Lectura inicial (cm)}}{\text{tiempo entre ambas lecturas (d)}}$$

e. Propiedades físico químicas del suelo

Se realizó un muestreo de suelos para conocer las características físico químicas del medio en el que se desarrolló la evaluación.

f. Incidencia de insectos y microorganismos.

Se determinaron las especies de insectos que afectaron al cultivo durante el periodo de la investigación, así como también la presencia de manchas foliares.

J. Evaluación de la aceptabilidad

Se conoce que la aceptación de los alimentos no solo depende de su calidad nutritiva sino depende principalmente de sus características sensoriales (color, sabor, textura, etc.). (Vásquez, 2004)

a. Selección de la preparación

Para la selección de la preparación se realizaron entrevistas y se seleccionaron las preparaciones más frecuentes utilizando un cuestionario de frecuencia. (anexo 2)

Durante las reuniones con el grupo de mujeres Se aplicó la técnica de grupos focales y entrevista, para determinar conocimientos de la población sobre Moringa.

b. Características sensoriales

Se utilizó un formulario de escala hedónica de tres puntos (me gusta mucho 1, ni me gusta ni me disgusta 2 y no me gusta 3) las personas participantes de la comunidad anotaron sus respuestas mediante la numeración y determinaron su aceptación

c. Elaboración de la preparación

Se utilizó como base la guía para la elaboración de tamalitos de chipilín, utilizando:

- 1.50 kg de maíz nixtamalizado.
- 0.28 kg de hojas de Moringa (10 onzas).
- 1 barra de margarina
- Sal.
- Hojas de maíz (tuza).

• Preparación

- Mezclar la masa de maíz con agua hasta que se vuelva suave y pegajosa.
- Calentar la margarina y agregarla a la masa.
- Agregar las hojas de Moringa y amasar la mezcla
- Integrar todo bien.
- Remojar en agua caliente las hojas de maíz (tuza) por unos minutos hasta que estén suaves, luego, sacarlas del agua.

- Colocar la masa en las hojas y amarrarlas, el tamaño es aproximadamente de 4 onzas.
- Cocinar al vapor alrededor de 40 minutos. (Vásquez, 2004)

d. Datos y análisis

Los tamalitos a base de las hojas deshidratadas de Moringa se elaboraron para 50 personas distribuidas en 25 adultos y 25 niños (7 a 10 años).

Se tomó como aceptabilidad para esta investigación la respuesta de las personas al consumir la preparación, respondiendo cada persona sus preferencias a las características organolépticas de sabor, color y olor

Las personas adultas y niños evaluados pertenecen a la agrupación de mujeres Maläj Ixoqí', y se anotaron las respuestas en la boleta de registro. (anexo 3)

Los datos de aceptabilidad se tabularon utilizando porcentajes.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 Rendimiento y distanciamiento

A continuación, el cuadro 20 presenta el resumen del análisis de varianza (ANDEVA) para el rendimiento de materia verde o biomasa de Moringa en gramos por planta.

Cuadro 20. Resumen de análisis de varianza para materia verde.

F.V	GI	SC	CM	Fc	Ft $\propto$ 0.10
Bloques	3	1105.090	368.363	0.653 ns	2.81
Tratamientos	3	14562.970	4854.323	8.610**	2.81
Error	9	5074.500	563.833		
Total	15	20742.560			

ns = no existe significancia estadística entre los bloques.

** = Alta significancia estadística entre los tratamientos.

Según el análisis de varianza existe diferencia significativa entre los distintos tratamientos o bien distanciamientos evaluados, es decir que al menos uno de los tratamientos presenta mejor resultados en la producción de materia verde con respecto a los otros tratamientos.

A continuación, en el cuadro 21, se encuentra el análisis post Andeva de pruebas de media de Tukey, con el cual se logra analizar y especificar que tratamiento presenta diferencia significativa con respecto a las demás.

Cuadro 21. Prueba de medias de Tukey para la variable rendimiento materia verde.

Tratamiento (distanciamiento de siembra)	Rendimiento de biomasa en g/planta)	Literal
D4 (0.75 m x 1 m)	174.69	A
D2 (1.50 m x 1.50 m)	169.31	A
D3 (1 m x 1 m)	114.25	B
D1 (2.50 m x 2.50 m)	109.50	B

Es evidente que los rendimientos en gramos por planta de los distanciamientos 2.50 m x 2.50 m y 1 m x 1 m tienen estadísticamente el menor rendimiento a los 225 días después de la siembra y los distanciamientos de 1.50 m x 1.50 m junto a 0.75 m x 1 m presentan los mejores valores de producción de biomasa reportando 169.31 y 174.69 g respectivamente.

A continuación, se presenta el cuadro 22 que muestra el resumen del análisis de varianza practicado al rendimiento de Moringa en gramos de materia seca por planta.

Cuadro 22. Resumen de ANDEVA para materia seca.

F.V	GI	SC	CM	Fc	Ft $\propto$ 0.10
Bloques	3	37.80	12.60	0.32 ns	2.81
Tratamientos	3	750.07	250.02	6.43 **	2.81
Error	9	350.22	38.91		
Total	15	1,138.09			

ns = no existe significancia estadística entre los bloques.

** = Alta significancia estadística entre los tratamientos.

El análisis de varianza indica que existe diferencia significativa en el rendimiento de materia seca por planta en los tratamientos utilizados, para este caso se aplicó la prueba múltiple de medias Tukey, y los resultados se observan en el cuadro 23.

Cuadro 23. Comparación múltiple de medias de Tukey para rendimiento de materia seca.

Tratamiento	Medias (g)	Literal
D1	23.02	A
D3	24.01	A
D2	35.76	A
D4	38.48	B

Ahora al comparar las medias de los tratamientos se nota que los tres tratamientos son estadísticamente iguales a diferencia de D4 que podría considerarse como el tratamiento que mejores resultados tuvo. El tratamiento cuatro produjo 174.69 g de materia verde por planta y 38.48 g de materia seca, esto quiere decir que el contenido de agua en las hojas de este tratamiento corresponde a un 77 %.

Al hacer cálculos más específicos se puede apreciar en el cuadro 24 los rendimientos de materia verde y seca.

Cuadro 24. Rendimiento de materia verde y seca por hectárea.

Tratamiento	Plantas por ha	Producción media por planta de Mv (kg)	Producción media por planta de Ms (kg)	Rendimiento kg MV/ha	Rendimiento kg MS/ha
D1	1,600	0.1095	0.02302	175.20	36.83
D2	4,445	0.1693	0.03576	752.58	158.95
D3	10,000	0.1142	0.02401	1,142.50	240.10
D4	13,334	0.1746	0.03848	2,329.31	513.09

En los primeros siete meses de la planta en campo definitivo podemos obtener un rendimiento de 2.33 ton/ha utilizado un distanciamiento de 0.75 m entre plantas por un metro entre surcos y un rendimiento de 0.50 ton de materia seca que podría destinarse a la elaboración de harina.

Es de notar que matemáticamente los valores de rendimiento por planta son bastante parecidos y podría decirse que la variación entre uno y otro tratamiento es relativamente bajo, pero al hacer la comparación en el rendimiento por hectárea notamos claramente que, teniendo una densidad de 13,334 plantas, podremos producir 2.33 ton de materia verde comparada con 0.17 ton que podríamos obtener con una densidad de 1,600 plantas.

Uno de los factores que más afecta la producción de materia verde (biomasa) es el número de plantas por unidad de área, donde los mayores rendimientos suele encontrarse con niveles altos de población, tenemos que tomar en cuenta que para cada especie de planta presenta una densidad poblacional adecuada, en la cual se tiene el máximo número de plantas por unidad de área con los mayores rendimientos, en donde al exceder o disminuir dicha densidad se ve reflejado en un bajo rendimiento en kg/ha.

Al disminuir las densidades de población incrementa el potencial de la planta debido a que existe menor competencia entre plantas por la toma de nutrientes y mayor aireación y se favorece el desarrollo fisiológico y reproductivo de las plantas al existir una mayor fotosíntesis y translocación de nutrientes.

Por ello el cuadro 24 presenta los resultados obtenidos y que demuestran que a medida que aumentó la distancia de siembra, disminuyó el rendimiento de materia verde, lo que estuvo relacionado con el menor número de plantas en las distancias mayores. A pesar de que los rendimientos son mayores en los distanciamientos menores (0.75 m x 1 m) hay que tomar en cuenta que la alta densidad de siembra crea una mayor competencia entre las plantas, vía fototropismo, produciendo tallos delgados y bastante succulentos, incidiendo esto en pérdidas de plantas lo cual produce directamente altas pérdidas de material productivo por área.

Siendo las hojas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) el producto final para la elaboración de preparaciones consumidas tradicionalmente en nuestro país y con ello el mejoramiento del valor nutritivo de alimentos se debe tener en cuenta que la densidad de siembra constituye un factor determinante y que en este caso es recomendable utilizar un distanciamiento de siembra que oscile entre 0.75 m y 0.50 m entre plantas y 0.75 m y 0.50 m entre surcos.

2.6.2 Comportamiento fenológico

Mediante una serie de variables descritas anteriormente, se evaluó el comportamiento fenológico de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) y los resultados se detallan a continuación.

En la figura 7, se observa la evolución de Moringa para las variables altura de planta y diámetro de la base.

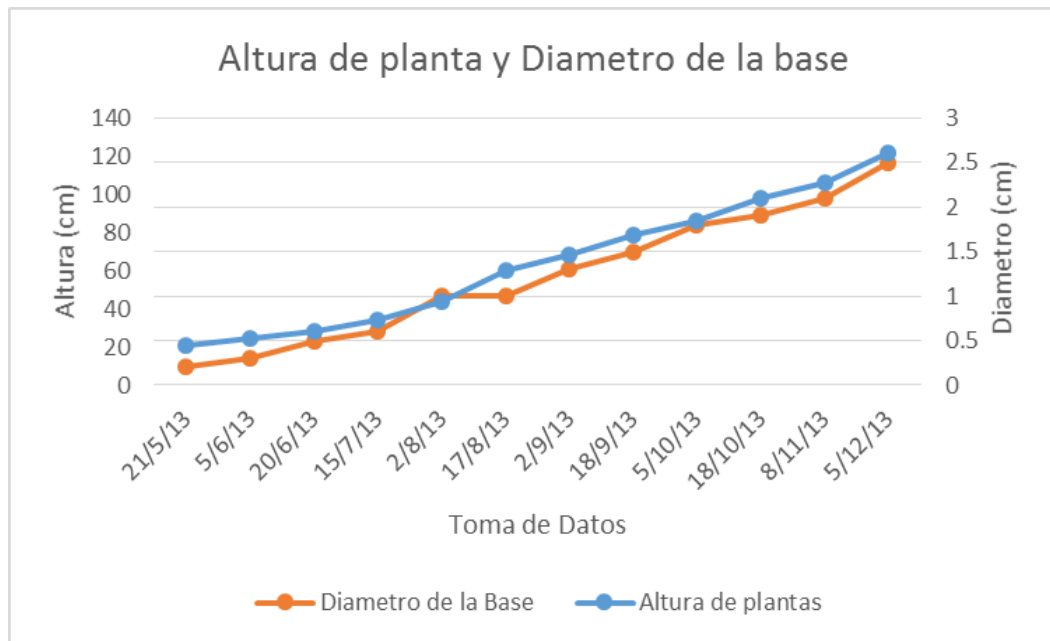


Figura 7. Gráfica de la altura y diámetro de Moringa (*Moringa oleífera* Lam.).

Este grafico permite observar el comportamiento de Moringa durante el proceso de evaluación, tal como se había mencionado anteriormente el día que las plantas fueron trasladadas a la aldea Montúfar se tomaron los datos que corresponden a una media general de 21.10 cm en cuanto a altura y 0.20 mm de diámetro. Las lecturas finales muestran que la altura máxima alcanzada por las plantas de Moringa bajo las condiciones del sitio corresponde a 1.24 m de altura y un diámetro de 2.52 cm durante 225 días.

Ahora con respecto a la tasa de crecimiento por día corresponde al valor de 0.44 cm/día bajo las condiciones del lugar.

Según Alfaro, (2008) En un estudio realizado en distintas localidades del país evaluando Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) en un periodo de seis meses, la planta arrojó resultados en cuanto a la variable altura y diámetro en la comunidad Pachalí en San Juan Sacatepéquez de 100.80 cm y 1.28 cm de diámetro con una tasa de crecimiento de 0.10 cm/día.

Al hacer la comparación vemos que los valores alcanzados por Moringa en la aldea Montúfar no corresponden a los valores alcanzados en la aldea Pachalí los cuales son inferiores. Al contrario, podemos observar que los valores obtenidos corresponden mejor al compararlos con otras localidades como es el caso de Patulul, Suchitepéquez, en donde la tasa de crecimiento 0.48 cm/día es muy cercana a la obtenida en la evaluación de 0.44 cm/día.

La diferencia entre este estudio y el reportado por Alfaro, (2008) es que en el año dos mil ocho las localidades produjeron sus propios pilones o sea que las plantas permanecieron desde su germinación y emergencia hasta los 60 días durante la etapa de vivero en la misma localidad lo cual representa una ventaja ya que la planta no sufrió un cambio drástico en cuanto a sus condiciones de temperatura, altitud y suelo como lo ocurrido con este análisis.

Cabe mencionar que esta especie en su hábitat natural crece hasta los 1,800 m de altitud, aunque otros autores, incrementan esta cifra situando a la Moringa hasta los 2,000 metros sobre el nivel del mar (Arias, 2014) por lo que su crecimiento y desarrollo podría estar influenciado por este factor, el cual al incrementarse reduce el potencial de la planta.

En cuanto al régimen de temperaturas para lograr una producción óptima de hojas esta especie requiere temperaturas en torno a 25 °C a 30 °C, mientras que el crecimiento se ralentiza con temperaturas por debajo de los 20 °C, según lo reportado por Arias (2014).

La estación meteorológica más cercana a la aldea Montúfar, se encuentra en el caserío San José Ocaña. (Anacafe 2014) el cual reporta una temperatura máxima promedio de 23.7 °C durante los meses de evaluación, el cual se encuentra en el rango aceptable de la especie mientras que la temperatura mínima promedio para el mismo año fue de 14.21 °C, por lo que esto podría explicar la reducción de la tasa de crecimiento y por ende una disminución en el rendimiento, siendo esta variable función del rendimiento.

Ahora se ha reportado que esta especie crece y se adapta bien en lugares con precipitaciones que varía desde 250 mm hasta 3,000 mm de lluvia anuales como mínimo.

Para el año 2013 se reportó el valor de 1,315.50 mm de lluvia para esta zona, el cual está dentro de los límites reportados para la especie.

Precipitaciones superiores a los 1,500 mm anuales, pueden causar la caída de las flores y disminuir la producción de semilla. Mientras que un prolongado período de sequía, puede provocar estrés en la planta, ante lo que responderá perdiendo sus hojas.

A continuación, el cuadro 25 presenta el análisis de varianza practicado a las variables de altura y diámetro para determinar si existe diferencia estadística entre cada tratamiento.

Cuadro 25. Resumen del ANDEVA para la variable altura de planta.

F.V	GI	SC	CM	Fc	Ft $\propto$ 0.10
Bloques	3	27.65	9.22	0.23 ns	2.81
Tratamientos	3	1430.14	476.71	11.99 **	2.81
Error	9	357.86	39.76		
Total	15	1,815.65			

ns = no existe significancia estadística entre los bloques

** = Alta significancia estadística entre los tratamientos.

Al existir diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a la altura de la planta para este caso se aplicó la prueba múltiple de medias Tukey y los resultados se presentan en cuadro 26.

Cuadro 26. Resumen prueba de Tukey para las medias de la variable altura de planta.

Tratamiento	Medias (cm)	Literal
D3	99.35	A
D1	104.37	A
D2	107.38	A
D4	124.50	B

El análisis nos demuestra que los tratamientos D3, D2 y D1 son estadísticamente iguales en cuanto a la altura alcanzada por las plantas diferenciado de estas el tratamiento denominado D4, el cual presenta el mayor promedio de altura el cual es de 1.24 m.

Es de mencionar que en dicho tratamiento se alcanzaron alturas de planta de hasta 1.40 m. A continuación, la figura 8 presenta la medición de la altura de las plantas de Moringa



Figura 8. Altura alcanzada por plantas de Moringa.

El análisis del diámetro de la base del tallo de las plantas de Moringa se presenta en el cuadro 27.

Cuadro 27. Resumen ANDEVA.

F.V	GI	SC	CM	Fc	Ft $\propto$ 0.10
Bloques	3	2.19	0.73	0.41 ns	2.81
Tratamientos	3	14.69	4.90	2.74 ns	2.81
Error	9	16.06	1.78		
Total	15	32.94			

ns = no existe significancia estadística entre los bloques.

El análisis practicado indica que no existe diferencia estadística entre los tratamientos en cuanto al diámetro de la base del tallo.

A continuación, el cuadro 28 presenta los resultados del diámetro de tallo en los distintos tratamientos.

Cuadro 28. Cuadro de resumen comparación de diámetros.

Tratamiento	Diámetro (mm)
D1	23.00
D3	23.25
D2	24.75
D4	25.25

El valor más alto en cuanto al diámetro del tallo podemos verlo en el tratamiento cuatro (0.75 m x 1 m) con 2.52 cm matemáticamente la diferencia entre el tratamiento con menor diámetro frente al mejor es solamente de 0.22 cm.

Estos valores obtenidos podemos compararlos con los valores presentados por Alfaro, N. (2008) que menciona que en el estudio realizado en el departamento de Chiquimula el diámetro en la base del tallo fue de 2.16 cm resultado que se obtuvo a los 180 días, lo cual es referente muy bueno en comparación con el análisis realizado en la aldea Montúfar el cual duro doscientos veinticinco días.

2.6.3 Análisis de suelos

Para conocer mejor las condiciones edáficas donde se desarrolla la planta de Moringa, se tomó una muestra de suelo en el área de siembra y se llevó a analizar al laboratorio de suelos Salvador Castillo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y los resultados se presentan en el cuadro 29.

Cuadro 29. Resumen análisis químico del suelo.

Identificación	pH	μS/cm C.E	Ppm		Meq/100gr		ppm				% M.O.
			P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	
RANGO MEDIO			12-16	120-150	6-8	1.5-2.5	2-4	4-6	10-15	10-15	
M-1	6.6	154.5	3.30	200	5.06	2.16	1.50	4.00	38.50	54.00	2.61

Al analizar el valor del pH del suelo, según las recomendaciones y la literatura consultada la especie Moringa se adapta bastante bien a suelos con pH de 6.5 a 8.0, esto lo cual no representaría ningún inconveniente en el desarrollo de la planta. Aunque debe tomarse en cuenta es que la disponibilidad de los elementos en este rango de pH se ve afectado porque si se tiene un valor mayor a 6.50 la abundancia de iones OH⁻ produce la precipitación de compuestos insolubles de hierro, manganeso, cobre y zinc, que no son asimilados por las raíces de las plantas. En suelos con pH por debajo de 6.5 la presencia de iones de aluminio afecta la solubilidad y disponibilidad de fosfato, sulfato y molibdato.

De igual forma, con pH ácido en el suelo se restringe la nitrificación y la descomposición de la materia orgánica. La solubilidad del fosfato también se ve afectada por un pH mayor a

6.50 debido especialmente a la concentración elevada de calcio, con el cual se forman compuestos insolubles como fosfato de calcio.

En términos generales el suelo posee los niveles adecuados excepto el nivel de fósforo y cobre que se encuentran por debajo de los niveles adecuados o medios, por lo que se requieren aplicaciones de estos elementos, en cuanto al nivel alto de hierro puede deberse a la ligera acidez del suelo y la presencia de materia orgánica.

Las plantas de Moringa son poco exigentes en cuanto al contenido de materia orgánica en el suelo los cuales podrían estar entre rangos de 0.80 a 1.08 por ciento. En cuanto las texturas arcillosas como es el caso del suelo analizado la planta se adapta bien a textura de suelo arcillosa, es decir 44 % a 46 % de arcilla 16 % a 18.14 % de limo y 35 % a 39 % de arena según lo reportado por (Alfaro, 2008)

Esto implica una alta capacidad de retención de humedad relacionado a la textura arcillosa del suelo y también tiene que ver con la capacidad de intercambio catiónico el cual presenta un valor de 12.24 meq/100 gr seguramente este valor también es influido por el contenido de materia orgánica.

2.6.4 Insectos detectados

En las plantas de Moringa se encontraron las siguientes especies de insectos que podrían ser dañinos sin un control de los mismos.

A. Pulgones

Nombre común	Pulgón
Nombre científico	<i>Aphis gossypii</i>
Orden	Hemiptera
Familia	Aphididae
Genero	<i>Aphis</i>

a. Daños producidos

Causados al clavar el estilete en los tejidos para alimentarse. Absorben la savia de la planta produciendo un debilitamiento generalizado, reducción del crecimiento y amarillamiento de la planta. Además, producen el enrollamiento de las hojas y deformación de las mismas.

b. Control

La presencia de estos insectos no significaba pérdidas considerables, por lo que solamente se removía la parte afectada de la planta para luego ser incinerada. La figura 9 presenta el ataque de pulgones en tallos jóvenes de Moringa.



Figura 9. Presencia de pulgones en brotes jóvenes de Moringa.

B. Palomilla Blanca

Nombre común	Palomilla Blanca
Nombre científico	<i>Pieris rapae</i>
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Pieridae
Género:	<i>Pieris</i>

a. Daños producidos

Las larvas se alimentan de las hojas que pueden quedar esqueletizadas, pueden destruir las plantas jóvenes y viejas cuando son numerosos

b. Control

Se eliminaron las malezas pertenecientes a la familia de las crucíferas, para evitar su proliferación y también se realizó el control mecánico que consiste en la remoción y destrucción de los insectos y órganos infestados de las plantas. La figura 10 muestra el daño ocasionado por *Pieris rapae*.



Figura 10. Huevos y larvas de *Pieris rapae*.

C. Zompopo

Nombre común	Zompopo
Nombre científico	<i>Atta</i> sp.
Orden:	Hymenoptera
Suborden:	Apocrita
Familia:	Formicidae
Género:	<i>Atta</i>

a. Daño

Se considera una plaga directa ya que daña la parte de interés el follaje. El principal daño que produjeron fue la defoliación y el corte de brotes jóvenes en algunas plantas.

b. Control

La destrucción de troneras cercanas al área y aplicación de solución jabonosa. La figura 11 muestra la defoliación de plantas de Moringa.



Figura 11. Daño provocado por los zompopos.

2.6.5 Aceptabilidad

Para la evaluación de la aceptabilidad de Moringa se utilizó la escala hedónica de tres puntos a 25 adultos y 25 niños (7-10 años), se le entregó un tamalito a cada persona y se le pidió que analizará las 3 características durante un periodo de tiempo de 5 minutos. El análisis de datos proporcionó los resultados que se muestran en el cuadro 30.

Cuadro 30. Resumen del nivel de aceptación en niños (7-10 años).

Preparación	Número de personas	Olor			Sabor			Color		
Nivel de aceptación	25	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tamalitos		18	2	5	13	5	7	19	2	4
Valores en %	100	72	8	20	52	20	28	76	8	16

Nivel de aceptación

Me gusta mucho (1)

Ni me gusta ni me disgusta (2)

No me gusta (3)

El cuadro 30 muestra la aceptación de los niños a la preparación de tamalitos, los tamalitos se realizaron con las hojas deshidratadas, los cuales se agregaron a la masa para luego ser cocidas al fuego.

Podemos decir que a un 72 % de los niños les gustó el olor de los tamalitos, y que a un 52 % de ellos le gusto el sabor, también que a un 76 % de ellos les gusto el color de los mismos, los resultados obtenidos pueden tomarse como un alto nivel de aceptación.

Por lo tanto, se puede inferir en base a la representación de la escala hedónica, que este producto tuvo una puntuación de “me gusta mucho”.



Figura 12. Presentación de tamalitos de Moringa.

A continuación, los resultados de la prueba de aceptación en el cuadro 31 para personas adultas.

Cuadro 31. Resumen del nivel de aceptación en adultos de tamalitos de Moringa.

Preparación	Número de personas	Olor			Sabor			Color		
Nivel de aceptación	25	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tamalitos		17	7	1	19	0	6	13	6	5
Valores en %	100	68	28	4	76	0	24	52	24	20

Nivel de aceptación

Me gusta mucho (1)

Ni me gusta ni me disgusta (2)

No me gusta (3)

En los adultos podemos ver que el sabor les gustó en un porcentaje superior a lo que los niños habían respondido en el cuadro anterior. Los valores que si presentan diferencia son los valores del olor y color los cuales son inferiores a los que los niños respondieron

En base a los resultados obtenidos con los adultos, se puede inferir que este producto tuvo una puntuación de “me gusta mucho”.

Las personas participantes en dicho análisis hicieron referencia a que la preparación del tamalito de Moringa tenía el aspecto de un tamalito de chipilín, por lo que relacionaron su sabor y olor a este producto, facilitando así su aprobación a dicha preparación.

Todas las personas entrevistadas son residentes de la aldea Montúfar, pertenecientes al grupo de mujeres Asociación de Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza vinculada a Maläj Ixoqí’.

2.6.6 Devolución de resultados

Durante todo el proceso de la investigación se estuvieron brindando charlas informativas y participativas acerca del cultivo de esta especie a los grupos de mujeres asociación Maläj Ixoqí’, asociación de Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza de aldea Montúfar, comité Agua Blanca (aldea Sajcavillá) y Centro de Diagnóstico Biotest.

Se logró la inclusión de mujeres de la Asociación de Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza de la aldea Montúfar en los distintos procesos que se realizaron en este lugar. Antes de realizarse la siembra de Moringa se brindó una charla en donde se dio a conocer toda la información nutrimental y técnica de este cultivo y los beneficios de su consumo.

Las mujeres de la aldea Montúfar pertenecientes a la asociación Nueva Esperanza se reunían todos los jueves en la escuela del caserío San Jerónimo y con la coordinación de la presidenta de la asociación María Matilde Toxcon, se ocupaban algunas jornadas para poder realizar diversas actividades en el área de siembra entre ellas el riego de las plantas en los meses de junio, julio y agosto.



Figura 13. Reunión y siembra de plantas de Moringa.

Con el apoyo de Melina Pérez estudiante de la carrera de Trabajo social de la Universidad de San Carlos de Guatemala se coordinó la visita del Comité Agua Blanca de la aldea Sajcavillá al área de siembra brindando una charla sobre el objetivo de la investigación y los beneficios de esta especie.

También se realizó una segunda visita a la plantación en Cuyuta, Escuintla en compañía de las lideresas de la Asociación Maläj Ixoqi ´ como se observa en la figura 14. Esto como parte de la ampliación de conocimientos y del cultivo.



Figura 14. Visita al vivero Moringa Oro (Cuyuta, Escuintla).

Durante las reuniones y charlas informativas del cultivo, se brindaba un pequeño documento que resumía aspectos informativos y técnicos del cultivo.

Con el apoyo de la empresa Biotest, el cual tiene una alianza con la asociación Maläj Ixoqí', se brindó información del cultivo juntamente al lanzamiento de la campaña "Come Sano" en la escuela del Caserío San Jerónimo de la aldea Montúfar como lo muestra la figura 15.



Figura 15. Presentación de Moringa a EORM caserío San Jerónimo.

2.7 CONCLUSIONES

1. Con el distanciamiento de siembra de 0.75 m entre planta por 1 m entre surco (13,333 plantas/ha), estadísticamente se obtuvo el mayor rendimiento expresado en biomasa de materia verde y seca de 174.69 g/planta y 38.48 g/planta respectivamente, equivalente a 2,329.31 kg de materia verde/ha y 513 kg de materia seca/ha.
2. El promedio de altura y diámetro de la base de la planta de Moringa a los 225 días después del trasplante fue de 1.24 m y 0.0252 m respectivamente, con un distanciamiento de 0.75 m x 1 m. La tasa de crecimiento por día es de 0.44 cm/día y la presencia de insectos más frecuentes encontrados en las plantas de Moringa son: Pulgón (*Aphis gossypii*), Palomilla Blanca (*Pieris rapae*) y Zompopo (*Atta* sp.).
3. En la escala hedónica de aceptación a la preparación de tamalitos de Moringa, los niños evaluados de edades entre los 7 y 10 años encontraron que las características organolépticas de olor, sabor y color fue de 72 %, 52 % y 76 % respectivamente dándole la puntuación de “me gusta mucho” juntamente con 68 %, 76 % y 52 % en la evaluación a personas adultas.

2.8 RECOMENDACIONES

1. Estudios de largo plazo permitirán evaluar el comportamiento de Moringa en sus diferentes etapas fenológicas y así conocer los rangos de adaptación en el país para que sea promovida y difundida la siembra y producción de la misma ya que es una fuente nutritiva para el ser humano.
2. Se recomienda realizar estudios que permitan determinar la frecuencia y altura de corte de esta especie bajo las condiciones del área.
3. Moringa responde mejor al utilizar distanciamientos de 0.75 m entre plantas y 1 m entre surcos si el fin es la producción de harinas o bien distanciamientos menores (si se consume en fresco) lo cual aumentaría el rendimiento por unidad de área.
4. Malāj Ixoqí y sus asociadas deben continuar con el proceso de introducción de la especie a través de la promoción de parcelas familiares o bien grupales para seguir evaluando la adaptabilidad de la especie en las comunidades de incidencia de la asociación.
5. Promocionar el uso e importancia de ésta especie, a través de un proceso de educación alimentario nutricional que motive e induzca a las familias de comunidades rurales a consumirla con otros alimentos.

2.9 BIBLIOGRAFÍA

1. Alfaro, NC. 2008. Rendimiento y uso potencial del paraíso blanco, *Moringa oleífera* Lam en la producción de alimentos de alto valor nutritivo para su utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentario-nutricional de Guatemala (en línea). Guatemala, Secretaria, Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). 150 p. Informe final proyecto FODECYT no. 26-2006. Consultado 15 mar. 2013. Disponible en <https://fondo.senacyt.gob.gt/portal/index.php/catalogo/2-uncategorised/252-26-2006-agropecuaria>
2. Arauz Calero, D.; Romero Pérez, ZJ. 2009. Efecto de diferentes densidades de siembra y niveles de fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de *Moringa oleífera*, Managua, Nicaragua (en línea). Tesis Ing. Zoot. Nicaragua, Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. 54 p. Consultado 18 mar. 2015. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/1408>
3. Arias Sabín, C. 2014. Estudio de las posibles zonas de introducción de la Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) en la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias (en línea). Tesis Ing. Forest. Madrid, España, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. 163 p. Consultado 22 jun. 2015. Disponible en http://oa.upm.es/23094/1/PFCARIAS_SABIN.pdf
4. Barreda, C. 2007. Guatemala: crecimiento económico, pobreza y redistribución (en línea). Guatemala, Albedrio. 15 p. Consultado 13 jul. 2014. Disponible en <http://www.albedrio.org/htm/documentos/CarlosBarreda-001.pdf>
5. Espinoza Martínez, J.; Sevilla Morán, S. 2010. Efecto de la densidad de siembra y nivel de fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de *Moringa oleífera* en suelo franco arcilloso (en línea). Tesis Ing. Agr. Nicaragua, Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. 56 p. Consultado 22 jun. 2015. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/1409/1/tnf01e77d.pdf>
6. Espinoza, C.; Galo, F. 2016. Producción de biomasa en los árboles de Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) con fines industriales en Palmaleas cantón Arenillas (en línea). Tesis Ing. Agr. Ecuador, Universidad Técnica de Machala, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. 41 p. Consultado 10 feb. de 2016. Disponible en http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7648/1/DE00039_TRABAJO_DETITULACION.pdf
7. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, Guatemala). 2015. ANACAFE: Estaciones meteorológicas (en línea). Consultado 10 oct. 2015. Disponible en <http://meteorologia.anacafe.org/Clima/>
8. Falasca, S.; Bernabé, MA. 2008. Potenciales usos y delimitación del área de cultivo de *Moringa oleífera* en Argentina (en línea). Revista Virtual Red de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente 2(1):1-16. Consultado 12 nov. 2015. Disponible en

<https://pdfs.semanticscholar.org/1ae0/b755b03fe699b7f11c2b44a920cec97c57b7.pdf>

9. Flores, BA.; Duarte, F. 2004. Producción de biomasa de *Moringa oleifera* sometida a diferentes densidades de siembra y frecuencias de corte, en el trópico seco de Managua, Nicaragua (en línea). Tesis Ing. Agr. Nicaragua, Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. 65 p. Consultado 12 nov. 2015. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/1320/>
10. INE (Instituto Nacional de Estadística, Guatemala). 2015. Encuesta nacional de condiciones de vida (ENCOVI) 2014 (en línea). Consultado 15 oct. 2015. Disponible en <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/11/vjNVdb4lZswOj0ZtuivPlcaAXet8LZqZ.pdf>
11. INE (Instituto Nacional de Estadística, Guatemala). 2019. XII Censo nacional de población y VII de vivienda (en línea). Consultado 25 set. 2019. Disponible en: <http://redatam.censopoblacion.gt/bingtm/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPVG T2018&lang=esp>
12. López García, JJ. 2016. *Moringa oleifera* Lam.: Biología, botánica, propiedades nutricionales y medicinales (en línea). Tesis Lic. Farm. España, Universidad de Sevilla, Facultad de Farmacia. 46 p. Consultado 12 jul. 2017. Disponible en <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/80558/MoringaF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. López Hernández, U. 2014. Evaluación de tres densidades del cultivo de *Moringa oleifera*, en el suroccidente de Guatemala (en línea). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. 68 p. Disponible en <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2014/06/17/Lopez-Uri.pdf>
14. Melara, W.; López, J.; Ávila, O. 1998. Biología, ecología y manejo de zompopos (en línea). Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Departamento de Protección Vegetal. 10 p. Consultado 10 nov. 2018. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4131/1/210893.pdf>
15. Moringa - *Moringa oleifera* (en línea). 2013. España, Agrodesierto. Consultado 13 jun. 2014. Disponible en <http://www.agrodesierto.com/Moringa.html>
16. ODHAG (Oficina de Derechos Humanos del Arzobispado de Guatemala). 2006. ODHAG: La educación y mis derechos, iniciando la reflexión sobre su cumplimiento. Guatemala, ODHAG, Área de Cultura de Paz. 42 p. Consultado 8 jun. 2015. Disponible en <http://www.odhag.org.gt/pdf/EDUCACION%20ALDEA%20MONTÚFAR.pdf>
17. Olson, M.; Fahey, J. 2011. *Moringa oleifera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. Revista Mexicana de Biodiversidad 82(4):1071-1082.

18. Padilla, C.; Valenciaga, N.; Crespo, G.; González, D.; Rodríguez, I. 2017. Requerimientos agronómicos de *Moringa oleifera* (Lam.) en sistemas ganaderos (en línea). Consultado 3 mar. 2015. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd29/11/idal29218.html>
19. Pérez, A.; Sánchez, T.; Armengol, N.; Reyes, F. 2010. Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamark (en línea). Revista Pastos y Forrajes 33(4):1-16. Consultado 3 mar. 2015. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v33n4/pyf01410.pdf>
20. Reyes Sánchez, N.; Mendieta Araica, B. 2017. Guía para el establecimiento y cultivo del marango (*Moringa oleifera*) (en línea). Managua, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria. 39 p. Guía Técnica no. 20. Consultado 3 mar. 2015. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3585/1/RENF01R457.pdf>
21. Ruiz Funes, L. 2011. Diseño de un proceso para la obtención de una galleta a partir de harina de trigo enriquecida con paraíso blanco (*Moringa oleifera*) y su respectiva evaluación nutricional (en línea). Tesis Ing. Quim. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Química. 365 p. Consultado 20 abr. 2016. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1210_Q.pdf
22. Sanchinelli Pezzarossi, KB. 2004. Contenido de proteína y aminoácidos, y generación de descriptores sensoriales de los tallos, hojas y flores de *Moringa oleifera* Lamark (Moringaceae) cultivada en Guatemala (en línea). Tesis Lic. Nutric. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 69 p. Consultado 19 dic. 2016. Disponible en <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/tesis/N400.pdf>
23. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala). 2010. Plan de desarrollo de San Juan Sacatepéquez 2011 - 2025, Guatemala (en línea). San Juan Sacatepéquez, Guatemala, Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de San Juan Sacatepéquez / Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial. 93 p. Consultado 22 mar. 2013. Disponible en www.segeplan.gob.gt/biblioteca-documentos/category/50-guatemala
24. SESAN (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Guatemala). 2012. El plan del pacto hambre cero Guatemala (en línea). Guatemala. 30 p. Consultado 12 feb. 2014. Disponible en <https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/GUA%202012%20Pacto%20Hambre%20Cero%20Guatemala.pdf>
25. SIINSAN (Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Guatemala). 2015. IV censo nacional de talla en escolares año 2015 (población de 6 a 9 años de edad) (en línea). Guatemala. Consultado 20 jul. 2015. Disponible en <http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/censo-talla/>

26. SIINSAN (Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Guatemala). 2015. Riesgo de inseguridad alimentaria y nutricional en San Juan Sacatepéquez, Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 20 jul. 2015. Disponible en http://www.siinsan.gob.gt/indexa/NovMunicipios/GUATEMALA/San_Juan_Sacatepequez_Perfil/
27. URL-IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Guatemala). 2009. Descripción de la actividad productiva forestal en San Juan Sacatepéquez, Guatemala (en línea). Guatemala. 44 p. Serie Técnica no. 36(34). Consultado 10 feb. 2015. Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/publiclg/IARNA/stecnica/36.pdf>
28. Vásquez, VE. 2004. Formulación y aceptabilidad de preparaciones comestibles a base de *Moringa oleifera* (en línea). Tesis Lic. Nutric. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 51 p. Consultado 16 set. 2015. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2270.pdf

Bo. Roland Barris.



2.10 ANEXOS

2.10.1 Anexo 1. Boleta de frecuencia de consumo

Cuestionario de frecuencia de consumo

Nombre de la comunidad _____

Nombre de entrevistada _____

Fecha _____

Preparación	Frecuencia		
	1 vez por semana	2 o 3 veces / semana	3 o más veces/ semana
Fríjoles parados			
Frijoles colados			
Tortillas			
Hierbas cocidas			
Tamalitos / masa			
Carnes			

Comunidad: _____

Nombre de la Preparación	Frecuente		Poco frecuente		Muy frecuente	
	No.	%	No.	%	No.	%
TOTAL						

3 o más veces/ semana

2.10.3 Anexo 3. Boleta de aceptación del producto

Boleta No: _____

Fecha _____ Sexo: M _____ F _____ Edad _____

Instrucciones: A continuación, se le presenta una muestra alimenticia, sobre las figuras correspondientes marque con una X la opción que usted considere la adecuada, luego de haber olido, saboreado y verle su apariencia.

Olor



Me gusta mucho



Ni me gusta ni me disgusta



No me gusta

Color



Me gusta mucho



Ni me gusta ni me disgusta



No me gusta

Sabor



Me gusta mucho



Ni me gusta ni me disgusta



No me gusta

2.10.4 Anexo 4. Prueba de aceptabilidad



Fuente: elaboración propia, 2013.

Figura 16A. Prueba de aceptabilidad de tamalitos de Moringa.

2.10.5 Anexo 5. Elaboración de tamalitos de Moringa



Fuente: elaboración propia, 2013.

Figura 17A. Elaboración de tamalitos de Moringa.

CAPÍTULO III: SERVICIOS PROFESIONALES REALIZADOS CON LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MALÄJ IXOQÍ' (GRANDES MUJERES) EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA, C.A.

3.1 PRESENTACIÓN

Los servicios que se describen en este capítulo se realizaron en base a las necesidades observadas y analizadas de la asociación de mujeres Maläj Ixoqí' (Grandes mujeres). Grupo que inicio su proceso de formación en 2011 y que tiene presencia en siete aldeas de San Juan Sacatepéquez.

Maläj Ixoqí' es una entidad civil, integrada por mujeres mayas kaqchikeles y mestizas, no político y sin fines de lucro que busca contribuir fortaleciendo con formación y capacitación la promoción de la mujer, en los diferentes espacios de la sociedad.

Las principales actividades de la agrupación giran en torno a los ejes de proyectos para el desarrollo económico de sus asociadas, la promoción y difusión de los derechos de la mujer y los proyectos que apoyan la seguridad alimentaria y nutricional del municipio.

El primero de los servicios realizados fue la implementación de la producción artesanal del hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*) en dos comunidades de incidencia de la asociación, las cuales fueron aldea Montúfar y aldea Sajcavillá. Dentro de las actividades principales se encuentra la capacitación teórico - práctico del proceso productivo. Como resultado se capacitó a 40 mujeres lideresas de dichas comunidades como una alternativa de ingresos económicos y como parte del eje de seguridad alimentaria y nutricional de la asociación.

La implementación de huertos familiares se consideró como otro de los servicios realizados, el objetivo principal de la implementación de dichos huertos fue el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y ambiental; ya que en las áreas donde se implementaron los huertos también se llevaron a cabo prácticas de conservación de suelo que sirvieran como modelo de producción para los comunitarios. Esto permitió la implementación de 40 huertos familiares mediante el uso de 10 especies de hortalizas dentro de las que se contaba con especies locales y la introducción de Moringa.

Siendo catalogada la aldea Montúfar dentro de las comunidades con riesgo a la seguridad alimentaria y nutricional se capacitó a las integrantes de ASODIME (Asociación Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza) que trabaja en asocio con Maläj Ixoqí sobre la importancia y la introducción de la especie Moringa (*Moringa oleifera*. Lam) en la dieta alimenticia. Se aprovechó el área experimental de la evaluación del comportamiento fenológico de Moringa para capacitar a las mujeres de la aldea y a otros grupos que se acercaron a conocer dicho estudio sobre las propiedades alimenticias, medicinales y el manejo agronómico de esta especie. Se benefició a un total de 30 mujeres priorizando a mujeres embarazadas y mujeres con condiciones económicas precarias.

Finalmente, el cuarto servicio ejecutado fue la creación de una página web para la asociación esto con el objetivo de contribuir a la imagen institucional. La idea de crear una página web para la asociación Maläj Ixoqí, es el que las asociadas pudieran sentirse identificadas y conectadas con el trabajo realizado a favor de la mujer en su municipio. La utilización de medios digitales se convierte en un aliado en los planes de expansión y ampliación de la cobertura hacia otras comunidades ya que a través de ella las personas tienen acceso fácil e inmediato a una cantidad extensa y diversa de información.

3.2 Servicio 1: Producción artesanal de hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*) en las aldeas Montúfar y Sajcavillá del municipio de San Juan Sacatepéquez.

3.2.1 Objetivos

A. Objetivo general

- Implementar el proceso de producción artesanal del hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*) en las aldeas Sajcavillá y Montúfar asociadas a Maläj ixoqí'.

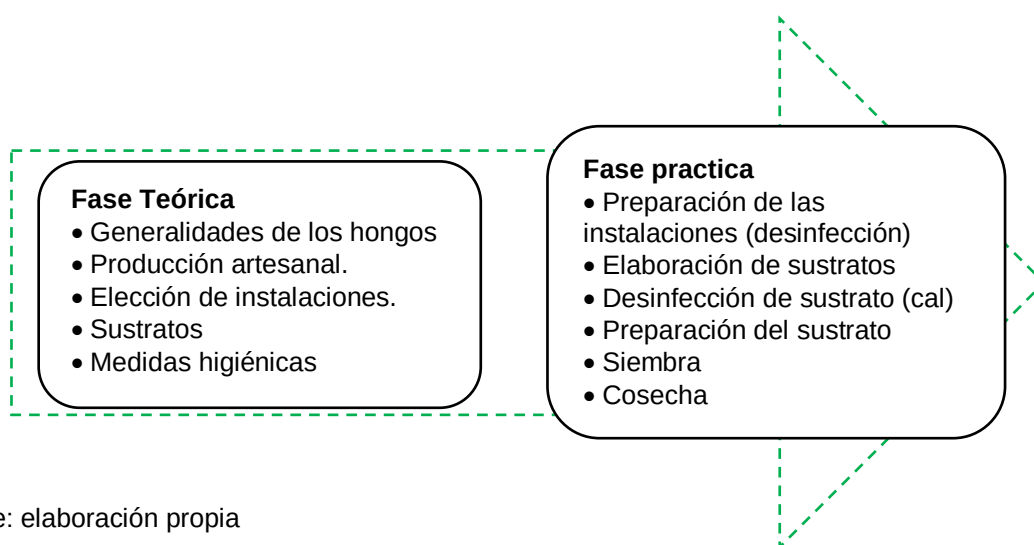
B. Objetivos específicos

- Capacitar de manera teórica y práctica a las mujeres integrantes de la asociación Maläj Ixoqí' acerca del manejo agronómico y producción del hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*).
- Ejecutar la siembra de 20 libras de la cepa de *Pleurotus ostreatus* en las aldeas Sajcavillá y Montúfar.

3.2.2 Metodología

La metodología para la realización de este servicio, estuvo estructurada en dos fases:

- La fase teórica donde se proporcionaron los criterios básicos para el establecimiento de *Pleurotus ostreatus* y la ventaja de este cultivo a nivel comunitario como una estrategia en la seguridad alimentaria y a nivel empresarial.
- La fase de practica en donde se ejecutaron los criterios básicos para el establecimiento del cultivo *Pleurotus ostreatus*.



Fuente: elaboración propia

Figura 18. Metodología utilizada para la producción de hongo Ostra.

3.2.3 Resultados

A. Capacitación sobre la producción de hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*) para 40 mujeres lideresas de las comunidades Sajcavillá y Montúfar.

a. Fase teórica

Se realizaron tres jornadas de capacitación en cada comunidad, para Sajcavillá se realizó en horario matutino y para la comunidad Montúfar el horario vespertino. Las capacitaciones se realizaron en día miércoles ya que las lideresas utilizaban ese día para sus reuniones semanales. Las fechas y los temas de cada jornada se pueden observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 32. Jornadas de capacitación

Fecha	Tema	Duración	Responsable	Comunidad	Asistencia
3/07/2013	Inauguración Generalidades los hongos y su importancia en la nutrición.	90 minutos	Presidenta asociación Irma Yolanda Subuyuj Leonardo Chavez Felipa Quiej Matilde Toxcon	Sajcavillá Montúfar	25 personas Sajcavillá 20 personas Montúfar

10/07/2013	Producción artesanal: Instalaciones Sustratos Desinfección	90 minutos	Leonardo Chavez Felipa Quiej Matilde Toxcon	Sajcavillá Montúfar	20 personas Sajcavillá 20 personas Montúfar
17/07/2013	Semilla, siembra y cosecha de hongos ostra	90 minutos	Leonardo Chavez Felipa Quiej Matilde Toxcon	Sajcavillá Montúfar	20 personas Sajcavillá 20 personas Montúfar

Elaboración propia

La figura 19 muestra una de las jornadas de capacitación en la comunidad Sajcavillá y en la comunidad Montúfar.



Figura 19. Capacitaciones sobre la producción artesanal de hongos ostra.

Fuente: elaboración propia

b. Información utilizada en las capacitaciones

i. Generalidades del cultivo de hongos Ostra

El cultivo del hongo ostra es una alternativa de seguridad alimentaria en las áreas rurales, en el cual puede participar toda la familia, en virtud de ser un sustituto de la carne de origen animal. Es considerado un alimento de alta calidad para consumo humano, con sabor y textura apreciable y sobre todo por su valor nutritivo.

ii. Valor nutritivo de los hongos

Por mucho tiempo se ha considerado a los hongos como alimento de alta calidad con sabor y textura apreciable y sobre todo de alto valor nutritivo. Hoy en día, los hongos juegan un papel importante en la alimentación del hombre al igual que la carne, pescado, frutas y vegetales

Pleurotus ostreatus contiene la mayoría de los aminoácidos esenciales y minerales, contiene vitaminas como la Tiamina (B1), Riboflavina (B2), ácido Ascórbico, ácido Nicotínico y ácido Pantoténico; ácido Fólico, Tocoferol, Pirodoxina, Cobalamina y provitaminas como la Ergosterina y Carotenos. Además, se concluye que las setas contienen todos los aminoácidos esenciales, los cuales comprenden del 25 al 40 por ciento del total.

El mayor interés en el valor nutritivo de los hongos es la cantidad y aún más la calidad de la proteína. El contenido de proteína promedio es de 3.5 a 4 % en peso fresco. En comparación con el contenido de proteína de otros alimentos, los hongos en fresco es el doble que el de los vegetales y cuatro a doce veces mayor que el de las frutas.

Cuadro 33. Valor alimenticio de diferentes alimentos en peso fresco.

Alimento	Valor energético en 1000 g (kcal)	Grasas	Minerales	Carbohidratos	Proteína	Agua
Carne	189	0.50	0.50	13	18	68
Leche	62	0.70	4.80	3.70	3.50	87
Hongos	25	1	4.50	0.30	3.50	90
Papa	85	1.10	21	0.10	2	75
Espinaca	15	1.90	1	0.30	2.20	93
Esparrago	20	0.60	2.70	0.10	1.80	95

Fuente: Herrera (2016)

iii. Ventajas del cultivo del hongo ostra

Sus principales sustratos de crecimiento son residuos vegetales ricos en ligninas como maderas, cáscaras, vainas de leguminosas y pajas de cereales lo cual permite utilizar un residuo muy barato y fácil de conseguir, cortándolo en fragmentos de 2 a 5 centímetros.

La producción y cosecha del hongo ostra, puede darse en cualquier época del año y en casi cualquier lugar, naturalmente brindándole las condiciones ambientales requeridas a nivel de microclima.

iv. Preparación de las instalaciones

La importancia de la preparación del terreno o de las instalaciones radica en que dentro de estas se colocaran las bolsas de sustrato ya inoculadas para dar paso a la fructificación del hongo, para ello se necesita contar con la siguiente infraestructura:

- Área de incubación
 - ☐ Incubadoras
 - ☐ Estanterías para incubación
- Área para preparación de sustratos
 - ☐ Cámara de esterilización
 - ☐ Mesas de secado
 - ☐ Mesas para llenado de bolsas
 - ☐ Mesas para inoculación
- Área de fructificación.
 - ☐ Estanterías para fructificación
 - ☐ Mesas de empaque
- Área de almacenamiento

v. Preparación del sustrato

Al inicio de la preparación de sustrato para cultivar *Pleurotus ostreatus*, se necesita triturar, moler o picar las materias primas de base (rastrosos, hojas, pajas). Otros materiales de origen agroindustrial (pulpa de café, bagazo de caña, palma africana). El troceado o picado es más eficaz con materiales en seco, es importante ser exigente en cuanto a la calidad y selección de materias primas, así serán menos problemas patológicos posteriores. Un tamaño de partículas de 2 a 5 centímetros y un contenido de humedad del 70 % al 75 % por ciento son los valores más citados y los que proporcionan una mejor estabilidad.

vi. Desinfección del sustrato

Distintas técnicas son aplicadas para la desinfección del sustrato, una de las más económicas y de fácil ejecución es realizada con agua fría y cal hidratada. El cual se realiza de la siguiente manera:

- En un recipiente con 10 galones de agua agregar 1.5 libras de cal hidratada.

- Agregar el olote en el recipiente preparado con agua y cal, removerlo bien y dejarlo reposar por un día.
- Escurrir el olote y lavarlo bien en un recipiente limpio, el cual puede ser un baño plástico escurridor o canasto del material que sea, según posibilidades.
- El olote está listo y desinfectado para el proceso de siembra.

vii. Siembra

Consiste en mezclar una dosis de semilla de 1 a 3% del peso del sustrato, inmediatamente después del pasteurizado, esterilizado y enfriado de este último a temperaturas menores de 30°C. El sustrato se puede distribuir dentro de bolsas o envases de plástico o madera que permitan la colocación de varias capas alternadas de sustrato y semilla. Una buena siembra se caracteriza por tener una buena distribución de la semilla en el sustrato, a manera de lograr una rápida y pareja colonización.

Se denomina semilla a los granos de cereales o tarugos colonizados con el hongo. La semilla de granos se usa para inocular pajas u otros residuos vegetales, y los tarugos para inocular troncos previamente perforados. La calidad de la semilla es clave, por lo que se recomienda comprarla a laboratorios especializados. Así, se aseguran las cualidades de la variedad o cepa madre utilizada, en especial su capacidad para colonizar determinado sustrato y las temperaturas de crecimiento y producción. Sólo en producciones intensivas y de gran tamaño es conveniente producir semilla propia, ya que la inversión a realizar es alta.

A continuación, el cuadro 33 muestra las condiciones adecuadas para la incubación y fructificación de *Pleurotus ostreatus*

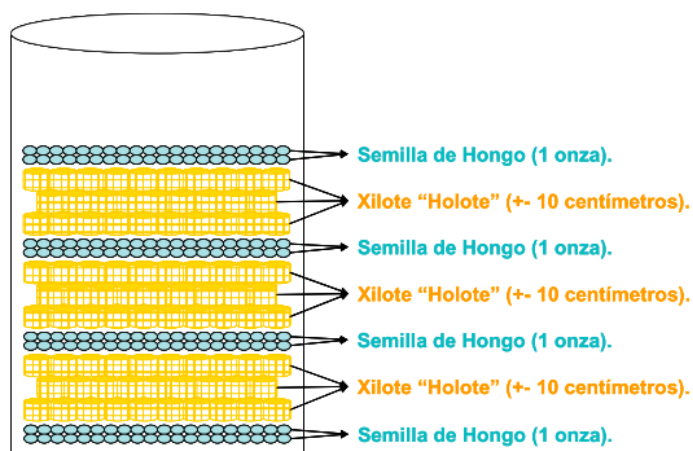
Cuadro 34 Condiciones adecuadas para la incubación y fructificación del hongo Ostra

Factor	Incubación	Fructificación
Periodo	20 – 30 días	5 -10 días
Humedad del sustrato	70 %	50 %
pH del sustrato	6 -7	6.5 - 7
Humedad Relativa	Baja	85%
Temperatura	25 -33 °C	28 °C
Luz	Obscuridad	150 – 200 lux (suficiente para leer)
Ventilación		4 -6 veces el volumen de la sala/hora
Concentración de CO ₂	20 – 25 % (aire normal)	0.6 % (buena ventilación)

Fuente: Herrera (2016).

- **Proceso de siembra de semilla del hongo ostra en el sustrato de olote preparado**
- Lavarse las manos y brazos con agua y jabón.
- Colocarse redecilla en la cabeza y mascarilla en la boca, de preferencia usar gabacha, quitarse anillos, reloj, esclava, etc.
- Desinfectarse con alcohol las manos y brazos.
- Se procede a llenar las bolsas plásticas de 25 libras de capacidad, utilizando 4 onzas de semilla por bolsa y distribuida de la siguiente forma como se observa en la figura 19.
- Al estar llena la bolsa se enrolla de ambos lados para abajo y se le hace nudo o amarra con las puntas de la misma bolsa.
- En la parte superior de una de las caras de la bolsa se hacen dos agujeros que se deben cubrir con cinta micropore con objetivo facilitar el intercambio gaseoso y para regar con atomizador el sustrato, con esta acción queda terminado el proceso de siembra.
- Colocar las bolsas en un lugar oscuro por 30 días y regarlo cada dos o tres días.

- A los 30 días cumplidos, trasladar o cambiar el ambiente oscuro a uno con suficiente luz y realizar al mismo tiempo cortes longitudinales a las bolsas para facilitar la brotación o emergencia de los hongos, a través de estos cortes también se puede aplicar riego con atomizador cada dos o tres días, hasta tres veces por día dependiendo de las condiciones climáticas.
- A los cuarenta días de la siembra se empieza la cosecha, realizando en el proceso cuatro cortes de buen tamaño, uno por semana y luego otros cortes, pero el tamaño es menor.



Fuente: Noj (2017)

Figura 20 Siembra de hongo Ostra.

viii. Cosecha

La cosecha se realiza en forma manual, cortando los sombreros con cuchillos bien afilados para evitar remover el sustrato. Hay que tener presente que los hongos se producen en oleadas, por lo que el sustrato no debe ser maltratado pensando en la próxima cosecha. Luego de la cosecha, los sustratos se vuelven a mojar y se mantienen en las condiciones descritas en incubación. De esa manera, se vuelve a producir una segunda oleada a los 5 a 7 días. Se puede esperar 3 a 4 oleadas de hongos, pero la producción de cada una de ellas se puede llegar a producciones que vienen a corresponder a un 20% del peso del sustrato.

c. Fase práctica: Elaboración de sustrato, desinfección y siembra de hongos Ostra.

La fase practica se desarrolló en la casa de Felipa Quiej y Matilde Toxcon en las comunidades de Sajcavillá y Montúfar, ambas lideresas proporcionaron un espacio para desarrollar las capacitaciones y también para el área de producción. La figura 3 muestra las distintas fases del proceso productivo del hongo Ostra.



Fuente: elaboración propia

Figura 21. Proceso productivo de *Pleurotus ostreatus*

B. Producción de hongos Ostra en las comunidades

Se realizó la siembra de 20 lb de semilla de hongo Ostra procedente de la Cooperativa Integral de Producción “Pueblo Unido” COINPU RL ubicada en Zaragoza municipio de Chimaltenango.

A continuación, el cuadro 35 muestra los resultados obtenidos de la producción de hongos Ostra en las comunidades.

Cuadro 35. Producción de *Pleurotus ostreatus*

Ubicación	Responsable	Libras de cepa (semilla)	Bolsas de cultivo	Producción hongos ostra en lb	Días a cosecha	Tipo de instalación	Número de personas
Sajcavillá	Felipa Quiej	10	40	43.2	42	Block techo de lámina, piso de cemento	20
Montúfar	Matilde Toxcon	10	40	54	34	Terraza, piso cerámico	20

Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran una diferencia de 10.8 lb en cuanto al rendimiento de carpóforos, siendo la aldea Montúfar la que mejores resultados obtuvo.

Esto pudo deberse a que la instalación utilizada (terraza y suelo de piso) para la producción proporcionaba mejores condiciones para el desarrollo de lo *Pleurotus*, ya que los factores humedad, ventilación, temperatura e iluminación eran mejor controlados.

Esta reportado que una ventilación insuficiente propicia la acumulación de CO² y el exceso de ventilación produce re secamiento del sustrato. Esto porque una acumulación baja de CO² puede inhibir el desarrollo de los cuerpos fructíferos o propiciar el crecimiento deforme de estos. Por ello es importante mantener una ventilación en el cuarto de fructificación, de tal manera que el volumen de aire en dicho cuarto sea renovado de 4 a 6 veces cada hora.

Otro aspecto importante es que ambas comunidades se ubican en altitudes distintas, Sajcavillá se encuentra a 1,815 m.s.n.m mientras que la aldea Montúfar se ubica a 1,615 m.s.n.m lo que representa una diferencia significativa en cuanto los aspectos climáticos. Sajcavillá tiene en promedio una temperatura máxima y mínima de 7 °C y 24 °C por lo que se considera una zona fría. En tanto que Montúfar tiene un rango de temperatura superior, la mínima puede oscilar entre los 12 °C y la máxima en 28 °C.

Al comparar los estos rangos de temperatura con los valores óptimos de crecimiento micelial de *Pleurotus* (24 °C – 28 °C) la aldea Montúfar aventajo en su rendimiento debido a la prolongación de la canícula y el efecto de las altas temperaturas en la región.

En locales o instalaciones con temperaturas inferiores a 10° C, el cultivo va muy lento y la producción es muy baja. Si la temperatura se aproxima a 25° C., la producción es abundante, los hongos se desarrollan muy rápidamente, pero el cultivo se agota muy pronto. Si la temperatura supera los 28° C, se producirán deformaciones en los hongos y la incidencia de enfermedades es mayor.

La fructificación se desarrolló después del proceso de incubación cuando el micelio formo una superficie blanco-algodonosa cubriendo todo el sustrato y este se observó lo suficientemente compactado. En presencia de luz se realizaron cortes longitudinales a las bolsas de siembra para permitir la aparición de cuerpos fructíferos, este proceso se realizó en el mismo lugar en el que el sustrato incubo. De 5 a 6 días después de la aparición de los primordios, los hongos expandidos presentan tamaños aceptables, un tamaño óptimo puede determinarse con aproximadamente 12 centímetros de diámetro del sombrero, sin embargo, los hongos *Ostra* se pueden cosechar cuando el sombrero presente el tamaño deseado o solicitado por el consumidor.

Luego de la primera cosecha el hongo sigue en su proceso de fructificación, generando nuevas oleadas de hongos después de 7 a 10 días por lo que se deben mantener las condiciones de humedad, por lo que el riego es necesario, aunque solo sea en algunas horas del día, para aumentar la humedad y evitar el reseco del sustrato. Los riegos deben

hacerse de preferencia de pulverización al ambiente, también debe efectuarse riegos directos al sustrato, sin embargo, el chorro debe ser suave para no dañar los cuerpos fructíferos. Una humedad inferior al 80 % será negativa para la formación de carpóforos.

De la siembra realizada se obtuvieron tres cosechas, aunque la segunda y tercera de menor tamaño y cantidad que la anterior.

3.2.4 EVALUACIÓN

El servicio se llevó a cabo de manera satisfactoria, debido a la aceptación y el compromiso mostrado por los grupos organizados pertenecientes a la asociación. Las mujeres mostraban entusiasmo y buena actitud en cada capacitación y eso se reflejó en el desarrollo de las actividades ya que las personas que iniciaron el proceso lo concluyeron con satisfacción.

Se cumplió con el objetivo de sembrar 20 lb de la cepa *Pleurotus ostreatus* en las dos comunidades de incidencia de la asociación. Con la ejecución de este plan piloto se logró coordinar la visita a las instalaciones de la Cooperativa Integral de Producción “Pueblo Unido” COINPU RL. en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango que se dedica a la producción y comercialización del hongo Ostra esto con el objetivo de abundar en el tema de la producción del hongo y generar mayor interés en las lideresas de la asociación.

Se capacitó a un grupo de lideresas con el objetivo de replicar los conocimientos adquiridos en cada comunidad de incidencia y así poder dar a conocer el producto y sus propiedades alimenticias junto a la oportunidad de generar ingresos con la venta de este hongo.

3.2.5 BIBLIOGRAFÍA

1. Cardona, A. 2011. Colección buenas practicas: hongos tipo ostra (en línea). Guatemala, Programa Extraordinario de Apoyo a la Seguridad Alimentaria y Nutricional (Food Facility) / FAO / Unión Europea. 8 p. Consultado 18 mar. 2015. Disponible en <https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/10/13195642387280/hongosfinal.pdf>
2. France, A; Cañumir, J; Cortez, M. 2000. Produccion de hongos ostras (en línea). Chillán, Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 32 p. Boletín INIA no. 23. Consultado 14 mar. 2015. Disponible en http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/146284/Producciondehongosostra_BolINIA23.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Herrera, JA. 2013. Evaluación del crecimiento y producción del hongo Ostra *Pleurotus ostreatus* bajo condiciones artesanales utilizando restos de cosecha en el municipio de Camotán, Chiquimula (en línea). Guatemala, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT). 104 p. Informe final proyecto FODECYT no. 47-2013. Consultado 14 mar. 2015. Disponible en http://168.234.106.70/library/images/c/c9/FODECYT_2013.47.pdf
4. Noj Pajarito, JE. 2017. Diseño de un sistema de producción artesanal de hongos ostra (*Pleurotus ostreatus*), para la asociación Sotz'il ONG, que impulsa proyectos de desarrollo comunitario (en línea). Tesis Ing. Indus. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 185 p. Consultado 22 de jun. 2018. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6294/1/Jos%C3%A9%20Eduardo%20Noj%20Pajarito.pdf#page=66&zoom=100,148,266>

Bo. Roland Barris.

TESIS Y DOCUMENTOS DE GRADUACIÓN
FAUSAC
REVISIÓN

3.3 Servicio 2: Implementación de huertos familiares para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria en las comunidades de incidencia de la asociación Maläj Ixoqí’.

3.3.1 OBJETIVOS

A. Objetivo general

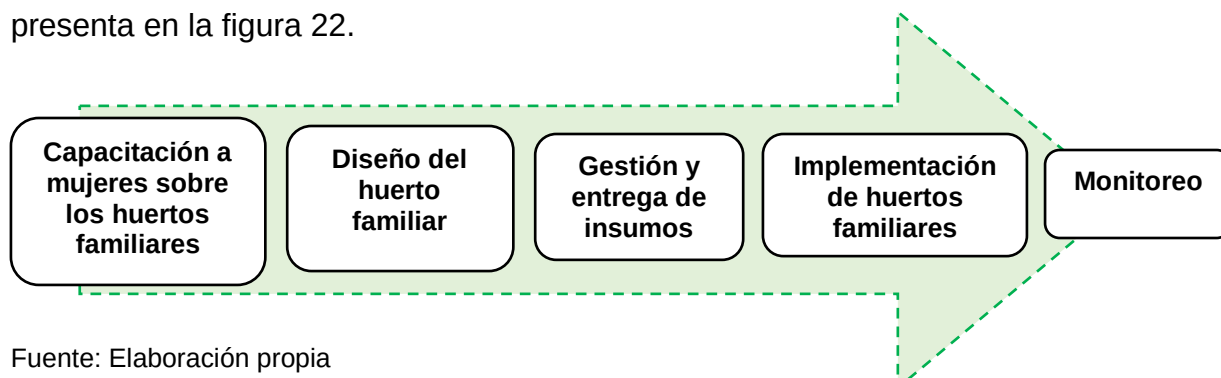
Promover la formación integral de la mujer y fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional de siete comunidades de San Juan Sacatepéquez.

B. Objetivos específicos

- Capacitar a las mujeres de las comunidades asociadas a Maläj Ixoqí’ sobre la importancia de la seguridad alimentaria y la nutrición infantil y familiar.
- Instruir a las mujeres sobre el manejo agronómico de los huertos familiares.
- Implementar 40 huertos familiares en las comunidades de incidencia de la asociación de mujeres Maläj Ixoqí’

3.3.2 Metodología

El proceso metodológico empleado para la implementación de los huertos familiares se presenta en la figura 22.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Metodología empleada para la implementación de huertos familiares

A. Capacitación a mujeres sobre los huertos familiares

La participación de las mujeres en los diferentes ámbitos y niveles es muy limitada, pues en lo general las condiciones culturales, económicas, políticas y sociales lejos de favorecer, fomentan la discriminación y exclusión de las mujeres. Por ello la realización de este tipo de proyectos crea espacios viables para elevar la autoestima de la mujer y también permite mejorar su seguridad alimentaria y elevar su participación activa. Al implementar un huerto familiar las mujeres benefician a su familia completa (Vásquez Hernández 2014).

Parte de la estrategia de los huertos familiares que fueron implementados fue la formación de capacidades técnicas en las participantes mediante capacitaciones en donde se procuraba el proceso participativo para la formación de los conocimientos.

Las capacitaciones se llevaron en cada una de las comunidades participantes en donde se exponían y formaban conocimientos acerca de la importancia de los huertos familiares en la soberanía y seguridad alimentaria, resaltando las características nutricionales de las hortalizas, además se dieron a conocer los aspectos agronómicos más importantes para la implementación de los huertos, los temas abordados durante las capacitaciones fueron la preparación del suelo mediante la implementación de prácticas de conservación de suelos realizando una práctica demostrativa, principales componentes de la fertilización orgánica de los huertos, aspectos básicos sobre cada una de los cultivos a implementar y las principales plagas y enfermedades que se presentan en el desarrollo de cada especie.

Durante los eventos y mediante un sondeo realizado, se logró determinar las especies de plantas a sembrar considerando el interés de las personas por el cultivo.

B. Diseño de los huertos

Se seleccionaron 10 especies de plantas para su implementación en los huertos, siendo las especies seleccionadas las siguientes:

- Chipilín (*Crotalaria* spp.)
- Amaranto (*Amaranthus* spp.)
- Brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*)
- Apio (*Apium graveolens*)
- Lechuga (*Lactuca sativa*)
- Espinaca (*Spinacia oleracea*)
- Coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)
- Remolacha (*Beta vulgaris*)
- Rabano (*Raphanus sativus*)
- Plantas medicinales (*Moringa oleifera*)

C. Gestión y entrega de insumos

Se gestionó la entrega de semillas y pilones de las especies mencionadas a la empresa Súper Pílon de Chimaltenango y la oficina del MAGA en San Juan Sacatepéquez. La empresa Súper Pílon dono un total de 1,000 pilones (brócoli, lechuga, coliflor, remolacha, cebolla y apio) y el MAGA entregó 600 pilones. Las especies restantes se adquirieron mediante compra de semilla, obteniendo de cada especie 1 lb.

Luego de haber adquirido los insumos necesarios para la implementación de los huertos, se procedió a realizar la entrega en cada una de las comunidades. Las 40 familias seleccionadas por las lideresas de las comunidades se comprometieron a trabajar y transmitir el conocimiento a otras mujeres.

D. Implementación de los huertos.

Las mujeres de la asociación realizaron el proceso aprendido en las capacitaciones para la implementación de los huertos, iniciando con la preparación del suelo, elaboración de tabloncillos y circulación del sitio en caso de que fuera necesario debido a la presencia de aves de traspaso que pudieran afectar el desarrollo de las plantas, luego realizaron la siembra de las semillas y pilones como se observa en la figura 23.



Fuente: elaboración propia

Figura 23. Siembra de pilones y semillas en huertos familiares.

E. Monitoreo

Se llevaron a cabo monitoreos mediante visitas de campo en donde se observaron el estado de desarrollo de las plantas y se brindaron recomendaciones de manejo a cada una de las propietarias, en donde se observaron daños por plagas y enfermedades, las recomendaciones estuvieron basadas en productos orgánicos a partir de materiales que estuvieran al alcance de los propietarios.

F. Materiales y Equipo

- Cartulinas
- Marcadores
- Masking tape
- Equipo de cómputo
- Libreta de campo
- Semillas
- Pilonés
- Herramientas de labranza
- Rafia

3.3.3 RESULTADOS

A. Capacitaciones

Se capacitó de forma teórica y práctica a un total de 40 mujeres y sus familias en las aldeas Asunción Chivoc, Sajcavillá, Montúfar, Comunidad de Zet, Pachalí, Cruz Blanca y San Antonio las Trojes en el tema de huertos familiares y su importancia en la seguridad alimentaria y nutricional. Las familias fueron priorizadas por las lideresas de cada comunidad que forman parte de la asociación Maläj Ixoqí', el número de beneficiarias se describe a continuación:

Cuadro 36. Distribución de huertos familiares por comunidad

Lideresa	Comunidad	Beneficiarias	Nombre
Felipa Quiej	Sajcavillá	8	Sandra Esmirna Pirir Cos Zoila Esperanza Piriri Cos Santiaga Sican Juliana Toxcon de Colajay Ana Maria Sajquill Xujur Sandra Elizabeth Chet Beatriz Chic Sian Mayra Leticia Suruy

Angélica Juárez	Pachalí	3	Rufina Chamale Maria Delfina Ajuix Laura Estela Cos Mach
María Elena Cuxe	Asunción Chivoc	5	Gloria Elizabeth Canel Felipa Sian Cos Luciana Chajon Saban Maria del Carmen Mach Blanca Ester Canel
Dominga Tepeu	Las Trojes	5	Irma Candelaria Chamale Maria Ana Boror Chajon Maria Paula Cos Sican Silvia Magali Matz Culajay Sabina Coc Sican
Matilde Toxcon	Montúfar	10	Olga Marina Puluc Mach Maria Agustina Toxcon Zoila Esperanza Toxcon Margarita Pirir Chajon Maria Alberta Pirir Encarnación Saban Maria Balvina Cax Josefina Coc Pirir Santos Pirir Chaycoj Imelda Quel Equite
Delfina Sequen	Cruz Blanca	4	Alicia Coc Pirir Maria Ofelia Morales Uyu Luisa Saban Uyu Maximiliana Sian Cos
Olga Xiquín	Comunidad de Zet	5	Natalia Toxcon Pirir Marta Zet Zet Juliana Chocojay Mach Maria Juana Pirir Saban Elizabeth Chocojay Mach
Total		40	

Fuente: elaboración propia

Para las capacitaciones se utilizó como guía de estudio el manual titulado Huerto Familiar Integrado publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2005).

Derivando los temas siguientes y su exposición a las familias priorizadas por la asociación:

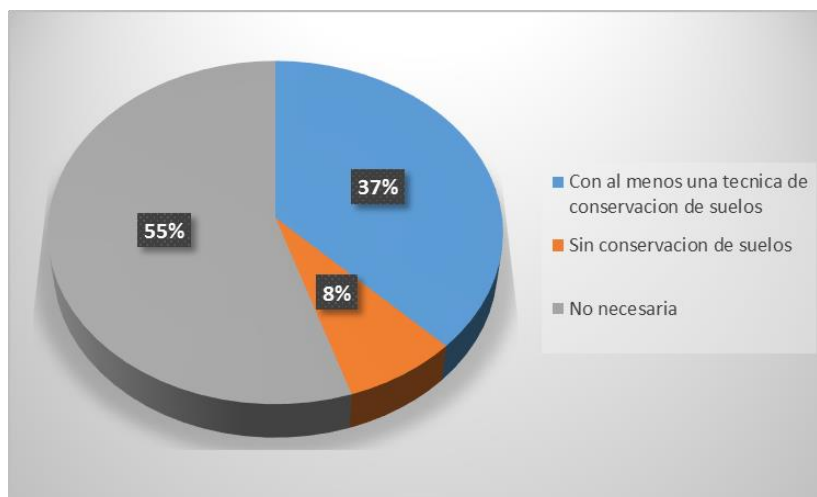
Cuadro 37. Distribución de temas para la capacitación de huertos familiares

Responsable	Tema	Sesión	Duración	Comunidad
Estudiante Epesista	• ¿Por qué es importante el huerto familiar? • ¿En qué consiste el huerto familiar? • Tipos de huertos y sus características	Uno	1 hora	Asunción Chivoc, Sajcavillá, Montúfar, Comunidad de Zet, Pachalí, Cruz Blanca y San Antonio las Trojes
Estudiante Epesista	Labores del huerto familiar • Ubicación • Condiciones del terreno • Prácticas de conservación de suelos • Cantidad y distancia de cada cultivo • Fertilización	Dos	1 horas 30 minutos	
Estudiante Epesista	• Tipos de siembra • Manejo cultural de plagas en hortalizas • Los productos del huerto y sus nutrientes	Tres	1 horas 30 minutos	

Fuente: elaboración propia.

B. Seguimiento al establecimiento de huertos familiares

Durante las actividades de monitoreo se evaluaron la implementación de las prácticas de conservación de suelos y la utilización de abonos orgánicos los cuales se muestran en las figuras 24 y 25.



Fuente: elaboración propia

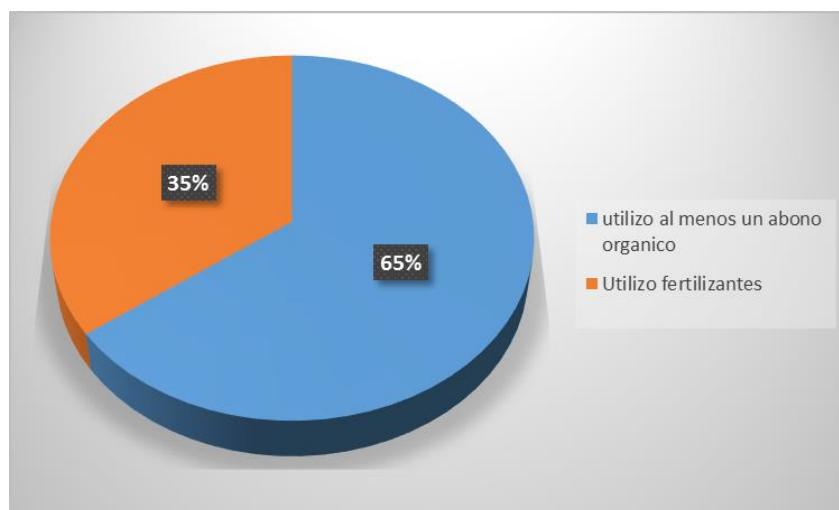
Figura 24. Distribución de los huertos de acuerdo a la implementación de estructuras de conservación de suelos.

Del total de huertos establecidos 15 familias que representan el 37% del total, implementaron al menos una técnica de conservación de suelos. La técnica utilizada fue la elaboración de tabloncillos y camellones en contra de la pendiente. Esta práctica consiste en hacer las hileras del cultivo en contra de la pendiente siguiendo curvas a nivel. La importancia de esta práctica es que, al sembrar las hileras del cultivo en contra de la pendiente, estas se oponen al paso del agua de lluvia que no se logra filtrar en el suelo, disminuyendo su velocidad, y así evitar el arrastre del suelo y sus nutrientes (INATEC 2014).

La mayor parte de las familias representando un 55 %, no utilizaron ninguna técnica de conservación de suelos ya que no fue necesario esto debido a que ubicaron el huerto familiar en la parte posterior de su casa de habitación.

El restante 8% que representa a tres familias, no utilizaron prácticas de conservación de suelos debido a que su asistencia a las capacitaciones fue irregular. Esto permitió la realización de una visita de campo mostrando los huertos familiares que utilizaron las técnicas de conservación en donde los participantes pudieron observar las ventajas de su aplicación en comparación con la ausencia de dichas prácticas en otros cultivos que tuvieran, esta actividad como área demostrativa tuvo influencia sobre las demás personas que observaban los huertos.

La implementación de las prácticas de conservación de suelos tiene importancia debido a la topografía característica de la zona en donde la pendiente donde se desarrolla la agricultura es escarpada y existe alto riesgo de erosión hídrica y aunque existen prácticas locales como la elaboración de surcos la presión sobre los recursos naturales debido al crecimiento demográfico provocan que se intensifique las actividades productivas, por ello es necesario que se promueva el uso de dichas prácticas.



Fuente: elaboración propia

Figura 25. Distribución de los huertos de acuerdo a la utilización de abonos orgánicos o fertilizantes

En cuanto a la utilización de abonos orgánicos o la aplicación de fertilizantes un 65 % representando a 26 familias utilizaron bocashi para mejorar la nutrición de las plantas

incorporándolo al suelo. El bocashi fue elaborado en las aldeas de Sajcavillá, Montúfar, Asunción Chivoc y comunidad Zet en proyectos ejecutados por la empresa Cementos Progreso.

El restante 35 % (14 familias) utilizó fertilizantes de base nitrogenada como es el caso de la urea. Esto debido a que también dedican parte de su área cultivable a la producción de flores de corte principalmente el Crisantemo.

En la aldea Montúfar además de recibir semillas y pilones de hortalizas se hizo entrega de cinco pilones de Moringa (*Moringa oleifera*) esto como parte de la introducción de la especie a la cultura alimenticia de la región. El cultivo de la Moringa en los huertos familiares no requirió de grandes cantidades de terrenos ya que se orientó a las personas a sembrarla como cercos vivos.

La figura 26 muestra la cosecha realizada por el grupo de mujeres de la comunidad Sajcavillá



Fuente: elaboración propia

Figura 26 Cosecha del huerto familiar en la comunidad Sajcavillá

C. EVALUACIÓN

La implementación de huertos familiares permitió a las familias consumir su propia producción, lo cual significa un ahorro con relación a su adquisición en el mercado. Por otra parte, algunas familias pudieron generar ingresos adicionales por la venta de los productos excedentes.

Por ello el mejoramiento o la promoción de huertos en las familias en áreas rurales con bajos recursos económicos y deficiencias alimentarias, tiene gran importancia para el mejoramiento de los niveles de seguridad alimentaria y nutricional de estas poblaciones.

Se espera que la iniciativa tomada por las mujeres en las comunidades pueda servir como plataforma para que más mujeres puedan unirse a los proyectos impulsados por la asociación y así seguir promoviendo la formación integral de la mujer y su inclusión en la agricultura.

3.3.4 BIBLIOGRAFÍA

1. FAO, Honduras. 2005. Huerto familiar integrado (en línea). Tegucigalpa, Honduras, Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA).19 p. Serie Divulgativa. Consultado 5 jul. 2014. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-at761s.pdf>
2. INATEC (Instituto Nacional Tecnológico, Nicaragua). 2014. Prácticas de conservación de suelos y agua (en línea). Managua, Nicaragua, INATEC, Dirección General de Formación Profesional. 136 p. Consultado 9 nov. 2015. Disponible en https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Conserbacion_de_Suelo_y_Agua.pdf
3. Vásquez Hernández, MR. 2014. Manual para la implementación de huertos familiares dirigido a madres de familia del sector No. 7 de la aldea San Felipe Xejuyup, del municipio de San Andrés Xecul, del departamento de Totonicapán. Tesis Lic. Admon. Educ. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Humanidades, Departamento de Pedagogía. 145 p. Consultado 17 nov. 2013. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_4604.pdf

Bo. Roland Barris.

TESIS Y DOCUMENTOS DE GRADUACIÓN
FAUSAC
REVISIÓN

3.4 Servicio 3. Capacitación a integrantes de ASODIME (Asociación Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza) de aldea Montúfar sobre la importancia y la introducción de la especie Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) en la dieta alimenticia.

3.4.1 Objetivos

A. Objetivo general

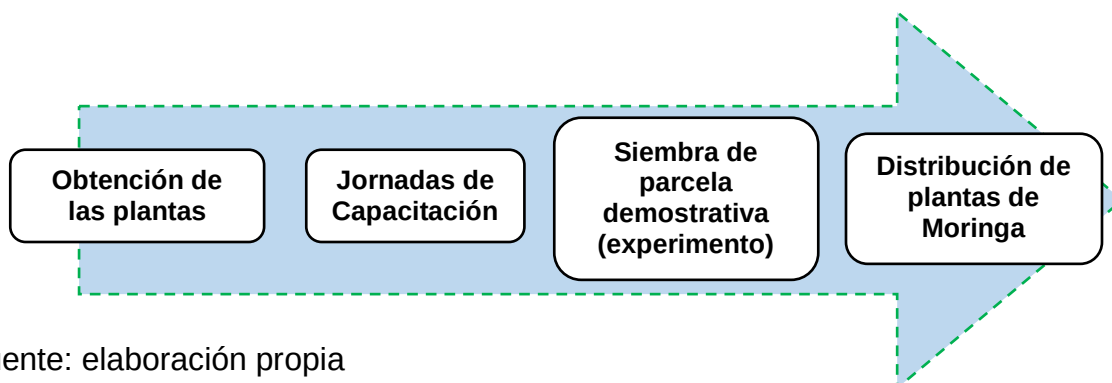
Capacitar a las mujeres de ASODIME, sobre la importancia de la especie Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) en la nutrición y su incorporación en las preparaciones de mayor consumo local.

B. Objetivos específicos

1. Instruir a las mujeres en el cultivo de Moringa, sus propiedades medicinales y nutricionales para consumo humano.
2. Enseñar a las mujeres sobre el manejo agronómico de las plantas de Moringa.
3. Realizar la siembra, mantenimiento y distribución de 150 plantas de Moringa entre mujeres en condiciones de pobreza.

3.4.2 Metodología

El proceso metodológico empleado para la implementación de los huertos familiares se presenta en la figura 27



Fuente: elaboración propia

Figura 27. Metodología utilizada

A. Obtención de plantas

Se coordinó la visita junto a las lideresas de Malāj Ixoqí y ASODIME al vivero Moringa Oro en Cuyuta, Escuintla para la obtención de 225 plantas. El encargado del vivero ofreció un recorrido por las instalaciones brindando una charla técnica de la producción de Moringa y su importancia en la alimentación y la salud.



Fuente: elaboración propia

Figura 28. Charla informativa de cultivo de Moringa

B. Jornadas de capacitación

Se realizaron convocatorias a las mujeres pertenecientes a la agrupación ASODIME para brindar charlas informativas acerca de la especie Moringa y sus propiedades nutrimentales promisorias como una alternativa para mejorar el valor nutricional de los alimentos.

Durante las jornadas de capacitación no solo se brindó información técnica de Moringa, sino que también se capacitó a las mujeres acerca de las maneras en la que se podía incluir Moringa en la dieta alimenticia diaria.

C. Siembra de parcela demostrativa

Al culminar las capacitaciones informativas se realizó la siembra de Moringa en el caserío San Jerónimo Chuaxan, como parte de la investigación realizada en la comunidad.

Las mujeres no solo participaron de la siembra de las plantas de Moringa, sino que también estuvieron colaborando con el riego de las mismas al extenderse la canícula.

D. Distribución de plantas de Moringa

La distribución de plantas de Moringa se realizó a personas de escasos recursos y mujeres en estado de gestación priorizadas por la lideresa Matilde Toxcon.

3.4.3 RESULTADOS

A. Capacitaciones

Se capacitó directamente a 30 mujeres integrantes de la asociación ASODIME (Asociación Desarrollo Integral de Mujeres Nueva Esperanza). Los temas incluidos en el plan de capacitación fueron los siguientes:

- ¿Qué es la Moringa?
- ¿Para qué sirve Moringa?
- ¿Porque incluirla en la dieta alimenticia?
- Manejo agronómico de la especie
 - Siembra
 - Distanciamiento
 - Control de plagas
 - Cosecha etc.
- Preparaciones alimenticias con Moringa (tamalito de Moringa)

Las personas que recibieron las capacitaciones en cuanto a las propiedades benéficas de Moringa y su utilización en la alimentación humana pusieron de manifiesto que solamente había escuchado el nombre de planta en productos que se ofrecen en el mercado local como medicina alternativa.

En cuanto a los temas de capacitación con el apoyo de la empresa Biotest, el cual tiene una alianza con la asociación Maläj Ixoqi, se incluyó en el lanzamiento de la campaña “Come Sano” una charla informativa a 221 niños de la escuela del Caserío San Jerónimo acerca de los beneficios de Moringa y su importancia en la alimentación.



Figura 29. Capacitación importancia de Moringa en la nutrición

Con el apoyo de Melina Pérez estudiante de la carrera de Trabajo social de la Universidad de San Carlos de Guatemala se coordinó la visita del Comité Agua Blanca de la aldea Sajcavillá, la asociación AMADECI de la aldea Asunción Chivoc, y representantes de la oficina de la mujer OMM al área de siembra brindando una charla sobre el objetivo de la investigación y los beneficios de esta especie para la salud y la nutrición.

B. Entrega de pilones de Moringa

Las propiedades nutrimentales promisorias de esta planta la ubican como una especie con alto potencial y se constituye en una alternativa para mejorar el valor nutricional de los alimentos consumidos por los grupos de población rural altamente vulnerables como son

las mujeres y los niños menores de cinco años y por ello se realizó la priorización de mujeres de escasos recursos y madres embarazadas dando como resultado la entrega de 150 plantas de Moringa a 30 mujeres (5 plantas por persona) principalmente ubicadas en el caserío San Jerónimo Chuaxan y el caserío los Sajquiyas como se observa en el cuadro 37.

Cuadro 38. Listado de personas que recibieron plantas de Moringa

No.	Nombre	Ubicación	No. de Identificación
1	Maria Ilaria Tejax	Caserío San Jerónimo	1863684100110
2	Catarina Morales Lux	Caserío San Jerónimo	1927969760110
3	Irma Yolanda Mach	Caserío San Jerónimo	1729006030110
4	Maria Petrona Chavez Camey	Caserío San Jerónimo	1754250940110
5	Felisa Mach Toxcon	Caserío San Jerónimo	1876234060110
6	Nanci Gabriela Equite	Caserío San Jerónimo	1682988720110
7	Lidia Noemi Equite	Caserío San Jerónimo	1672612070110
8	Maria Florencia Cian	Caserío San Jerónimo	1643830930110
9	Margarita Quelex	Caserío San Jerónimo	1863666200110
10	Maria Jorga Pirir Chamale	Caserío San Jerónimo	2052878160110
11	Erminia Yup Boror	Caserío San Jerónimo	1861043910110
12	Maura Pirir	Caserío San Jerónimo	1861033360110
13	Isabel Chamale Pirir	Caserío San Jerónimo	1828681920110
14	Martina Pirir Puluc	Caserío San Jerónimo	1879968650110
15	Sonia Margarita Chamale	Caserío San Jerónimo	1586305640110
16	Olga Marina Puluc Mach	Caserío los Sajquiyas	1858559110110
17	Maria Agustina Toxcon	Caserío los Sajquiyas	1879937850110
18	Soila Esperanza Toxcon	Caserío los Sajquiyas	2364925190110
19	Margarita Pirir Chajon	Caserío los Sajquiyas	1728998770110
20	Maria Alberta Pirir	Caserío los Sajquiyas	2226542520110
21	Encarnacion Saban	Caserío los Sajquiyas	2250095950110
22	Maria Balvina Cax	Caserío los Sajquiyas	1724305180110
23	Josefina Coc Pirir	Caserío los Sajquiyas	1879943580110
24	Santos Pirir Chaycoj	Caserío los Sajquiyas	1665152800110
25	Maria Ermelinda Sequen Cax	Caserío los Sajquiyas	1668285560110
26	Alejandra Mach	Caserío los Sajquiyas	2317960640110
27	Esperanza Chet	Caserío los Sajquiyas	1901826950110
28	Dominga Puluc Sican	Caserío los Sajquiyas	1765056280110
29	Irma Maria Perez Quiran	Caserío los Sajquiyas	2059327380110
30	Juan Chaycoj Pirir	Caserío los Sajquiyas	1671696290110

Fuente: elaboración propia

Se realizó la siembra de las plantas utilizando un distanciamiento de 0.75 m entre plantas utilizando la modalidad de cercas vivas debido a que la mayor parte de las casas de estas comunidades no poseen muros perimetrales, por lo que se aprovechó este espacio.

Las mujeres de la asociación también participaron en la siembra y el manejo del área experimental durante todo el proceso. Se realizó una prueba de aceptabilidad de Moringa en preparaciones de consumo popular. Al finalizar el periodo del ejercicio profesional supervisado se realizó la cosecha de materia verde de la cual se prepararon tamalitos de maíz con hojas de Moringa y se dio a probar a personas adultas y niños, obteniendo resultados positivos en cuanto a las propiedades organolépticas de color, sabor y olor.

C. Evaluación

Se aprovechó los espacios de incidencia de la asociación Maläj ixoqí para difundir los beneficios de Moringa en la nutrición de las comunidades en riesgo de seguridad alimentaria y nutricional juntamente con las alianzas con empresas como BIOTEST y la Oficina Municipal de la Mujer permitieron llevar el mensaje a más personas y comunidades que se interesaron en el tema de la inclusión de Moringa en la dieta alimenticia.

La realización de pruebas de aceptabilidad en preparaciones de consumo popular en este caso tamalitos de Moringa brindo resultados positivos ya que las personas asociaban el sabor de Moringa a los tamalitos de Chipilín.

3.5 Servicio 4. Creación de página web para la asociación Maläj Ixoqí’.

3.5.1 OBJETIVOS

A. Objetivo general

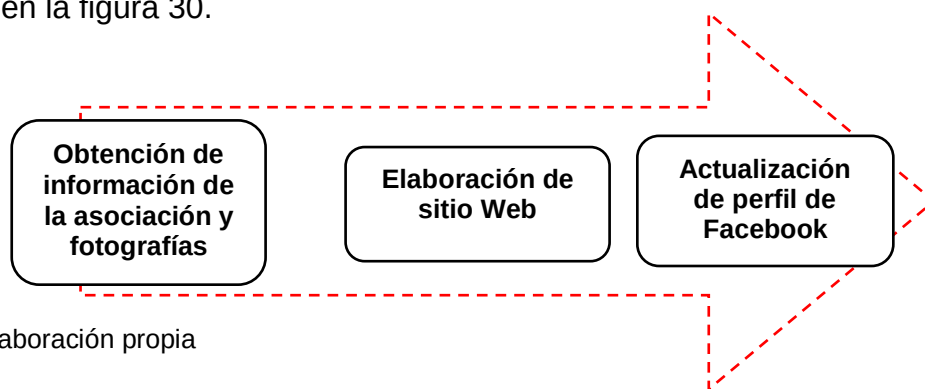
Crear una página web para la asociación Maläj Ixoqí’, que permita la identificación y la conexión de las personas con el trabajo realizado a favor de la mujer en San Juan Sacatepéquez.

B. Objetivos específicos

1. Crear identidad y afianzar la imagen de la asociación hacia los pobladores del municipio.
2. Realizar la promoción de las actividades de la asociación vía página web y redes sociales y así expandir la cobertura y las áreas de incidencia de Maläj Ixoqí’

3.5.2 Metodología

La metodología utilizada para la elaboración del sitio web de la asociación Maläj Ixoqí’ se observa en la figura 30.



Fuente: elaboración propia

Figura 30. Metodología utilizada para creación de sitio web.

A. Obtención de información de la asociación y fotografías

Se recolectó información secundaria, mediante la obtención de documentos elaborados por la asociación, memoria de labores y documentos elaborados para su distribución en el municipio. Se obtuvieron fotografías elaboradas por las integrantes de la asociación.

B. Elaboración de sitio Web

Para la elaboración del sitio web se siguieron las siguientes recomendaciones

a. Elección de un nombre de dominio

El nombre de dominio forma parte de la URL o dirección del sitio y es el nombre por el cual los visitantes lo llegarán a conocer. Los mejores nombres de dominio son fáciles de recordar por la audiencia, para que pueden acceder al sitio web sobre la marcha.

b. Elegir un plan de hosting

Una empresa de hosting web o un proveedor de servicios de hosting, es la compañía a la que se debe pagar una tarifa anual para almacenar el sitio web con todos sus contenidos en uno de sus servidores privados, de modo que los visitantes del sitio puedan acceder al sitio web. Un servidor es como una de las estanterías gigantes de la biblioteca gigante que es Internet.

c. Escoger una Plataforma

La plataforma o sistema de gestión de contenido (CMS por sus siglas en inglés) que escojas te proporcionará un marco de páginas, galerías y espacios de contenido; básicamente, un sitio web completo; todo lo que tendrás que hacer es agregar tus medios y contenido personalizado.

Dependiendo de la plataforma que elijas, encontrarás miles de temas personalizables y diseños con diferentes modelos de negocios en mente a tu disposición. Además de eso, tendrás una larga lista de complementos que proporcionarán funciones complementarias para asegurarte de que tu sitio realmente funcione para ti, con todas las funciones adicionales útiles que podrías necesitar.

d. Escoger un Tema

Piensa en un tema como el aspecto visual de tu sitio web. Esto determinará los colores y el diseño. Elige tu tema con cuidado, no sólo eligiendo uno que se vea bien, sino uno que tenga una buena funcionalidad y buenas críticas.

e. Cargar Contenido

Pon en marcha tu sitio web, es hora de ingresar contenido en tu sitio web en forma de artículos o información. Sube tus medios y contenido, personaliza tus colores y menús, y comienza a crear una audiencia para tu sitio web.

C. Actualización de perfil de Facebook

Se realizaron publicaciones diarias relacionadas al trabajo de la asociación sustentando dichas publicaciones con fotografías.

3.5.3 RESULTADOS

A. Creación de página web

Debido al costo de locales hosting y el alojamiento de dominios se utilizó la gestión contenido Wix. Este gestor de páginas web posee el primer lugar en popularidad y además es una de las formas más sencilla de crear un sitio web. Wix permite crear una página web gratis y se siguieron los siguientes pasos:

- Elección de la plantilla: Con cada plantilla pueden incluirse detalles y funciones.
- Personalizar el diseño: Editar y diseñar intuitivamente al gusto de la persona
- Agregar herramientas profesionales: Administrar herramientas de ventas o visitas.
- Lanzar la página web: Publica tu página web para estar online de inmediato

En la elaboración de la página se utilizaron cuatro títulos generales: home (página principal), quienes somos, galería y contáctenos.

- **Home:** es la portada del sitio web, se colocó el logotipo de la asociación en la parte superior izquierda, el nombre de la asociación y en el fondo una serie de fotografías con una transición lenta. También se agregó el botón like (me gusta) para dirigirse a la página de Facebook como se observa en la figura 31.



Figura 31. Portada del sitio web Malāj Ixoqí’.

- **Quienes somos:** esta ventana hace una breve descripción de la asociación, sus ejes de trabajo, su visión misión y su naturaleza



Figura 32. Pestaña quienes somos de la página web.

- **Contáctanos:** ofrece al visitante la oportunidad de escribir un mensaje o de visualizar la ubicación de la sede en un mapa ofrecido por Google Maps. También un teléfono y dirección de correo electrónico.

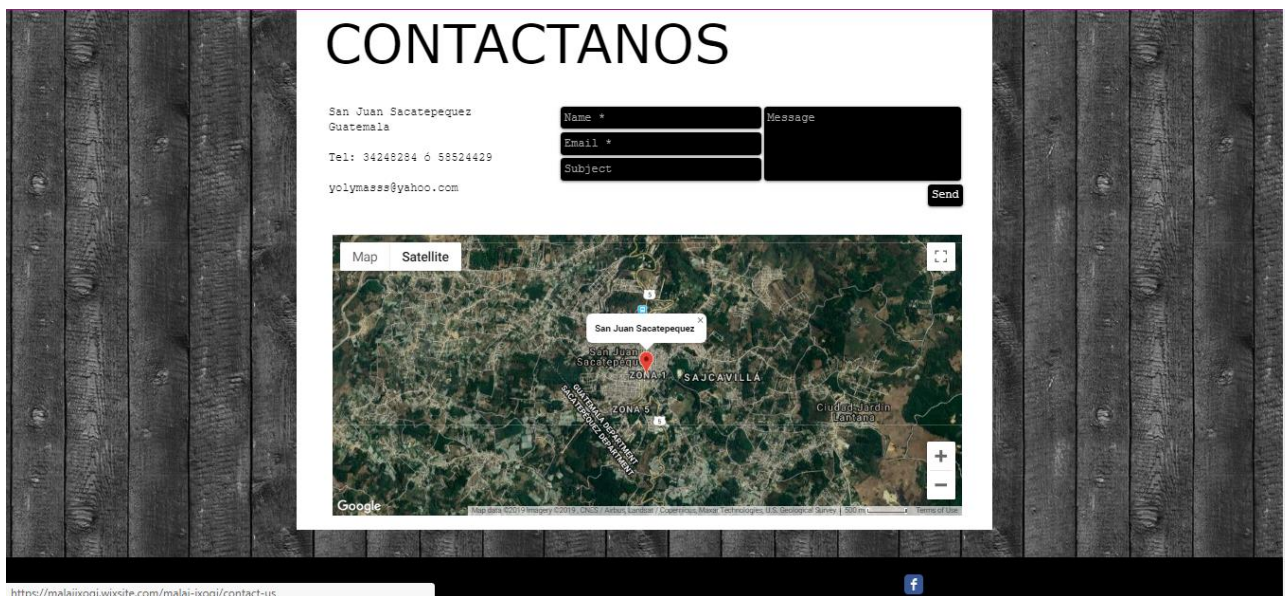


Figura 33. Pestaña contáctenos de la asociación Malāj Ixoqí'

- **Galería:** En esta sección pueden observarse álbumes de fotografías de las distintas actividades realizadas por la asociación en las comunidades de incidencia



Figura 34. Presentación de álbumes fotográficos

B. Actividades de promoción

La página de la asociación Malāj Ixoqí se presentó a la junta directiva siendo aprobada para su publicación y promocionada mediante cadenas de correos electrónicos para las asociadas.

También se gestionó un espacio en la radio emisora Radio Circuito San Juan que con su señal cubre a todo el municipio esto con el objetivo de dar a conocer las actividades que la asociación realiza en favor de las mujeres.

Junto al programa EPSUM (Programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario) de la Universidad de San Carlos se coordinó una entrevista a la presidenta de la asociación para dar a conocer los avances de los proyectos ejecutados por la asociación en la emisora Radio Universidad 92.1 FM.



Figura 35. Entrevista en Radio Circuito San Juan y radio Universidad.

También se llevó acabo la actualización del perfil de Facebook realizando los siguientes pasos:

- Actualización de logo de la asociación: Se corrigió el color y la resolución de la imagen de perfil utilizando softwares de edición de fotos.
- Actualización de Portada: se utilizó una imagen que representa el acercamiento y el trabajo de los grupos de mujeres.

- En la sección de información se colocaron los siguientes datos:
 - Contacto: Irma Yolanda Subuyuj (presidenta de la asociación), dirección de correo electrónico y teléfono
 - Misión, Visión, Valores y Ejes de trabajo de la asociación.
- Se organizaron las fotografías en álbumes específicos para cada actividad para que pudieran evidenciarse cada uno de ellos con orden y cronológicamente.
- Se realizan publicaciones semanales mostrando los avances de los proyectos ejecutados en las distintas comunidades.

La figura 36 muestra el antes y el después de la actualización de la página oficial de Facebook.



Figura 36. Actualización de página de Facebook.

3.5.4 EVALUACIÓN

Contar con una página web bien diseñada con imágenes y contenidos atractivos ha generado una buena aceptación y una buena imagen a la asociación.

La creación de la página web, así como la actualización de la página de Facebook fue satisfactoria ya que es un medio que permite conectar a las personas con el trabajo y los proyectos que la institución realiza en favor del desarrollo integral de las mujeres en el municipio.

Las oportunidades de expansión de la cobertura de la asociación se potencializan al presentar los proyectos y planes a toda la población sanjuanera mediante la tecnología, ya que en la actualidad la información es de fácil acceso.

Las alianzas alcanzadas con otras instituciones (BIOTEST, Oficina Municipal de la Mujer, MAGA entre otras.) también permitieron un crecimiento en cuanto al número de visitas al sitio web y número de seguidores en la página de Facebook.