

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO
ÁREA INTEGRADA (EPS)**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE POLLO DE ENGORDE
ALIMENTADOS CON TRES TIPOS DE CONCENTRADOS, DIAGNÓSTICO Y
SERVICIO REALIZADOS EN LA ALDEA LAS MORALES, MUNICIPIO DE
GUASTATOYA, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO.**

**INGRID YOLANDA ARGUETA DE LEÓN
GUASTATOYA, MAYO DE 2022**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO
ÁREA INTEGRADA (EPS)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE POLLO DE ENGORDE ALIMENTADOS CON
TRES TIPOS DE CONCENTRADOS EN EL MUNICIPIO DE GUASTATOYA,
DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO.**

**PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO
CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

INGRID YOLANDA ARGUETA DE LEÓN

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

EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
GRADO ACADÉMICO, M. A. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO
CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO

RECTOR

M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto

CONSEJO DIRECTIVO
DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO

DIRECTOR

Ing. Agr. Julio César Martínez Fuentes

SECRETARIO

Ing. Agr. Luis Antonio Raguay Pirique

VOCAL PRIMERO

Lic. Ariel Alejandro Alvarado Ayala

VOCAL SEGUNDO

Licda. Gilma Friné Vásquez Ríos

VOCAL TERCERO

Lic. Edgar Adán Morales Falla

VOCAL CUARTO

Cristopher Miguel Godínez Ortiz

VOCAL QUINTO

Evelyn Jardenny Portillo Gálvez

GUATEMALA, MAYO DE 2022

Guatemala, mayo de 2022

Honorable Consejo Directivo
Honorable Tribunal Examinador
Centro Universitario de El Progreso
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 **“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE POLLO DE ENGORDE ALIMENTADOS CON TRES TIPOS DE CONCENTRADOS EN EL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO”**. Presentando 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”



INGRID YOLANDA ARGUETA DE LEÓN

Correo electrónico: 2483912831609@cunprogreso.edu.gt

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por su amor incondicional, sabiduría y bendiciones que me permite dar un paso más en mi vida.

MI MADRE

Miriam Yolanda de León y de León por su amor, apoyo y consejos que me da en todo momento, por ser un ejemplo de mujer fuerte, valiente y luchadora, que me enseñó a no rendirme a pesar de las adversidades de la vida y a luchar por lo que se quiere. Este logro también es de ella por ser la mejor madre del mundo, la respeto y la amo con todo el corazón.

MIS HERMANOS

Uby Magdaly, Magdomy Angelina, Celeste Noemy, Selvin Roberto, Rossana Magaly, Eddy Fernando, Jorge Enrique, Raúl Alexander, Linda Esmeralda, Miriam de los Angeles, por todo su apoyo, los admiro por su inteligencia y gentileza, los quiero mucho. Este logro se abona al de ustedes para que sean el orgullo de nuestra madre.

MIS SOBRINOS

Alejandra, Alicia, Selvin, Juan, Ruby, Neitan, Persivan, Jisell, Jésed, por la alegría que le dan a mi vida. Con mucho cariño.

MI AMIGA

Mishell Colindres por haberme brindado su cariño, confianza y apoyo, por haber compartido tantos buenos momentos juntas. Agradezco muchísimo tener su amistad, realmente la aprecio.

MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Briana Aristondo, Yeimy Monrroy, Marcos Trigueros, Emilio Castillo, José Aguilar, personas a quienes estimo y que agradezco por haber compartido este tiempo en la universidad.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO A

DIOS

GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO

COCODE Y FAMILIAS DE LA ALDEA LAS MORALES, DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA,
EL PROGRESO.

MI MADRE

HERMANOS

AMIGOS

AGRADECIMIENTOS

A:

DIOS:

Por haberme dado las armas necesarias para seguir adelante, la capacidad de poder estudiar y la sabiduría para entender las cosas más difíciles. Por el apoyo que me ha dado durante los años que he venido forjado mi carrera profesional, pues sin su ayuda y la fe que tengo en él no lo hubiera logrado. Gracias señor por haber estado a mi lado.

Mi madre por haberme apoyado siempre, por estar a mi lado y sobre todo por toda la paciencia que ha tenido conmigo durante todo este tiempo. A usted expreso toda mi gratitud por el esfuerzo constante e incondicional para verme convertido en un profesional.

Mis hermanos por estar a mi lado siempre, por su respaldo, cariño y apoyo me impulsan para salir adelante.

Mi supervisor de EPS, Ing. Agr. Luis Albizures, por su tiempo y apoyo brindado durante todo el proceso del Ejercicio Profesional Supervisado, así como su asistencia para la elaboración del documento de graduación.

Mi asesor de investigación Ing. Agr. Allan Sagastume por su apoyo, motivación, así como su colaboración para la culminación del documento de investigación.

A los ingenieros Ricardo Rivera y Alba Noj por su apoyo, sugerencias, dedicación y ser guía en el proceso para obtener mi título universitario.

Cada uno de los docentes por su paciencia, dedicación, esmero y tiempo para transmitir conocimientos en base a sus experiencias durante todo el tiempo de estudio en la universidad.

Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) de la aldea Las Morales, Guastatoya, El Progreso, por permitirme realizar el EPS en su comunidad.

Mis amigos Mishell Colindres y José Aguilar por su apoyo y colaboración en la implementación de la investigación y a todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que este trabajo se realizará con éxito.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
1. CAPITULO I: DIAGNÓSTICO DE LA ALDEA LAS MORALES DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO	
1.1 Introducción	1
1.2 Marco Referencial:	2
1.2.1 Ubicación geográfica	2
1.2.2 Suelos.....	3
1.2.3 Clases agrológicas:	4
1.2.4 Clima.....	5
1.2.5 Flora.....	5
1.2.6 Fauna.....	7
1.2.7 Producción agrícola	8
1.2.8 Producción forestal:	8
1.2.9 Recurso Hídrico	8
1.2.10 Estructura Agraria.....	9
1.2.11 Uso potencial de la tierra	9
1.2.12 Aldea Las Morales.....	9
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo General:.....	10
1.3.2 Objetivos específicos:	10
1.4 Metodología	11
1.4.1 Fase de campo.....	11
1.4.2 Fase de gabinete.....	12
1.5 Resultados	13
1.5.1 Componente agro-pecuario.....	13

1.5.2	Componente recursos naturales	17
1.5.3	Componente Socioeconómico	17
1.5.4	Problemática actual la aldea Las Morales.....	22
1.5.5	Propuestas de actividades integrales para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la aldea.....	22
1.6	Conclusiones	25
1.7	Recomendaciones:	26
1.8	Referencias.....	27
1.9	Anexos	28
2	CAPÍTULO II DIAGNÓSTICO DE LA ALDEA LAS MORALES DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO.	
2.1	Resumen.....	30
2.2	Introducción	32
2.3	Planteamiento del problema.....	34
2.4	Marco teórico	35
2.4.1	Marco conceptual.....	35
2.4.2	Marco referencial.....	45
2.5	Objetivos	48
2.5.1	General.....	48
2.5.2	Específicos	48
2.6	Hipotesis.....	49
2.7	Metodología	50
2.7.1	Ubicación.....	50
2.7.2	Características del lugar.....	50
2.7.3	Material experimental	50
2.7.4	Unidad experimental.....	50
2.7.5	Tratamientos para las dos etapas del pollo de engorde.....	50
2.7.6	Formulaciones de concentrados caseros para la primera y segunda etapa de crecimiento del pollo de engorde.	51
2.7.7	Análisis de la información	51
2.8	Resultados	54

2.9	Conclusiones	61
2.10	Recomendaciones	62
2.11	Anexos	63
2.12	Referencias.....	67
3	CAPÍTULO III SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA LAS MORALES, GUASTATOYA, EL PROGRES.	
3.1	Introducción	72
3.2	Servicio I: Establecimiento de un huerto medicinal comunal con plantas nativas de la aldea Las Morales.....	73
3.2.1	Objetivos.....	73
3.2.2	Metodología y actividades	73
3.2.3	Resultados.....	75
3.2.4	Elaboración de una guía de plantas medicinales del huerto medicinal en la aldea Las Morales.....	77
3.2.5	Guía de plantas medicinales	78
3.2.6	Conclusiones.....	79
3.2.7	Recomendaciones	80
3.2.8	ANEXOS	81
3.3	Servicio II: Establecimiento de huertos familiares y sistema de riego para frutales en la aldea Las Morales.....	82
3.3.1	Objetivos.....	82
3.3.2	Metodología.....	82
3.3.3	Actividades	83
3.3.4	Resultados.....	86
3.3.5	Conclusiones.....	88
3.3.6	Recomendaciones	89
3.3.7	Anexos	90
3.4	Servicio III: Producción de forraje hidropónico de maíz y germinados para mejorar la disponibilidad de alimento.....	92
3.4.1	Objetivos.....	92
3.4.2	Metodología.....	92

3.4.3	Actividades	95
3.4.4	Resultados	95
3.4.5	Conclusión	97
3.4.6	Recomendaciones	98
3.4.7	Anexos	99
3.4.8	Referencias.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa del municipio de Guastatoya.....	2
Figura 2: Vías de acceso del Municipio de Guastatoya.....	3
Figura 3: Entrevista a las personas de la aldea Las Morales.	11
Figura 4: Reunión con COCODE de la aldea Las Morales.....	11
Figura 5: Flujograma de Producción de frijol, maíz y ayote.....	14
Figura 6: Asocio de maíz, frijol y ayote.....	14
Figura 7: Asocio de maíz y frijol.....	15
Figura 8: Asocio de ayote y maíz.....	15
Figura 9: Crianza de gallinas criollas	16
Figura 10: Crianza de cabras.....	16
Figura 11: Cantidad de personas de distintos sexos en la aldea Las Morales.....	18
Figura 12: Grafica de las edades de las personas en la aldea Las Morales.....	18
Figura 13: Gráfica de grupo étnico en la aldea Las Morales.....	19
Figura 14: Estructura organizativa del COCODE de la aldea Las Morales	21
Figura 15: Mapa de la aldea Las Morales elaborado por pobladores de la Aldea.....	21
Figura 16: Elaboración de germinados.....	24
Figura 17 A: Transecto en la aldea Las Morales	28
Figura 18 A: Entrevista dirigida a los agricultores de la aldea Las Morales.....	28
Figura 19 A: Reunión participativa con miembros del COCODE de la aldea Las Morales.....	28
Figura 20 A: Cultivo de rosa de jamaica y oca.....	29
Figura 21 A: Entrevista semiestructurada	29
Figura 22: Distribución de los tratamientos.....	51
Figura 23: Unidad Experimental.....	53
Figura 24: Grafica de ganancia de masa en gramos de pollos de engorde raza Cobb.....	55
Figura 25: Promedios de consumo y rechazo de concentrados.....	56
Figura 26: Porcentaje de consumo y rechazo de concentrado casero con moringa.....	57
Figura 27: Porcentaje de consumo y rechazo de concentrado casero con campeche.....	57
Figura 28: Porcentaje de consumo y rechazo de concentrado casero con moringa y campeche.....	57
Figura 29: Grafica de altura en centímetros de pollos de engorde.....	59
Figura 30 A: Corte de hojas de campeche.....	63

Figura 31 A: Corte de hojas de moringa.....	63
Figura 32 A: Método del secado de las hojas de moringa.....	63
Figura 33 A: Hojas secas de campeche.	63
Figura 34 A: Molienda de los materiales para los concentrados caseros.	63
Figura 35 A: Utilización de balanza analítica para pesado de los materiales.....	63
Figura 36 A: Pesado de los diferentes materiales que se utilizaron para la elaboración de los concentrados caseros.	64
Figura 37 A: Mezcla de los materiales para la elaboración de concentrados.....	64
Figura 38 A: Concentrado de moringa.	64
Figura 39 A: Concentrados caseros.	64
Figura 41 A: Sal que se utilizó para los concentrados. caseros.	64
Figura 40 A: Maíz amarillo premium.	64
Figura 42 A: Desperdicio de concentrado casero.	65
Figura 43 A: Pollos de engorde alimentándose con concentrado casero.....	65
Figura 45 A: Vacunación contra New Castle, vía ocular.	65
Figura 44 A: Preparación de la vacunación contra New Castle.	65
Figura 46 A: Altura final de los pollos de engorde alimentados con concentrado casero.....	65
Figura 47 A: Altura final de los pollos de engorde alimentados con concentrado comercial.....	65
Figura 48 A: Masa final de los pollos alimentados con concentrado comercial.	66
Figura 49 A: Masa final de los pollos alimentados con concentrado casero.....	66
Figura 50 A: Experimento de los concentrados caseros.	66
Figura 51: Aplicación de abono orgánico Bocashi.	74
Figura 52: Siembra de plantas medicinales en la aldea Las Morales.	74
Figura 53: Colocación de malla en el huerto medicinal en la aldea Las Morales.	75
Figura 54: Planta recolectada de insulina.	75
Figura 55: Dueño del terreno Don Faustino.....	76
Figura 56: Plantas medicinales del huerto medicinal de la aldea Las Morales.	76
Figura 57: Entrega del huerto medicinal al secretario del COCODE de la aldea Las Morales.....	77
Figura 58: Entrega de Guías de plantas medicinales en la aldea Las Morales.....	77
Figura 59 A: Circulación del huerto medicinal.....	81
Figura 60 A: Limpieza del lugar para la implementación del huerto.	81

Figura 61 A: Siembra de plantas.	81
Figura 62: Siembra directa.	83
Figura 63: Familias que recibieron pilones donados por estudiantes del noveno semestre de la carrera de Agronomía, CUNPROGRESO.....	84
Figura 64: Siembra de piloncitos de donadas por el noveno semestre de Agronomía.....	84
Figura 65: Taller de semilleros en la aldea Las Morales.....	85
Figura 66: Sistema de riego por goteo subterráneo para arbolitos.	85
Figura 67: Plantas listas para cosecha de huertos.....	86
Figura 68: Taller de semilleros en el caserío el Plan.....	87
Figura 69: Taller de semilleros en el caserío Central.....	87
Figura 70: Sistema de riego para arboles pequeños.	87
Figura 71 A: Huertos en el Caserío El Plan de la aldea Las Morales.....	90
Figura 72 A: Huertos en el Caserío central de la aldea Las Morales.	90
Figura 73 A: Semillas para huertos donadas por el MAGA.....	90
Figura 74 A: Elaboración de muestra de sustrato para semilleros.	91
Figura 75 A: Taller de elaboración de semilleros en cartones de huevos.	91
Figura 76 A: Elaboración de sistema de riego para arboles pequeños.	91
Figura 77: Forraje Hidropónico.....	93
Figura 78: Germinados de Alfalfa.....	94
Figura 79: Germinados de amaranto.	94
Figura 80: Implementación de forraje hidropónico de maíz, como un suplemento en la alimentación de animales de crianza.....	96
Figura 81: Taller de forraje hidropónico y germinados dirigido a la población de la aldea Las Morales.	96
Figura 82 A: Taller de la elaboración de germinados, dirigido a las personas de la aldea Las Morales.	99
Figura 83 A: Entrega de muestras de forraje hidropónico, germinados e información de la actividad a las representantes del COCODE.....	99
Figura 84 A: Implementación de forraje hidropónico en la dieta de aves de crianza.	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Uso del suelo del municipio de Guastatoya	4
Tabla 2: Tipos de suelos del municipio de Guastatoya.	4
Tabla 3: Flora del municipio de Guastatoya, El Progreso.	5
Tabla 4: Fauna del municipio de Guastatoya.	7
Tabla 5: Recursos hídricos del municipio de Guastatoya, El Progreso	8
Tabla 6: Horas de luz aptas para el manejo de pollo de engorde	36
Tabla 7: Plan de profiláctico.....	38
Tabla 8: Consumo de alimento y necesidades de proteína y energía metabolizante según la edad de las aves.....	39
Tabla 9: Valores nutricionales de Moringa oleifera.	42
Tabla 10: Nutrientes de Moringa oliferea.....	42
Tabla 11: Ingredientes y composición de concentrados caseros.	51
Tabla 12: Plan Profiláctico	53
Tabla 13: Cantidades de ingredientes para la preparación de concentrados caseros por día, para cada uno de los tratamientos.	54
Tabla 14: Análisis de la varianza de la variable ganancia de masa.	54
Tabla 15: Análisis prueba múltiple de medias Tukey.	55
Tabla 16: Análisis de varianza de medias de altura final de pollos de engorde raza Cobb.	58
Tabla 17: Análisis prueba múltiple de medias Tukey	58
Tabla 18: Beneficios brutos y costos que varían para determinar presupuesto parcial por tratamiento. observa que hubo en déficit.....	60
Tabla 19: Dominancia y no dominancia de los tratamientos.....	60

RESUMEN

Como parte de proceso de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) se realizó un diagnóstico en la aldea Las Morales, Guastatoya, El Progreso. con el objetivo de determinar las características de los componentes de los componentes: agropecuario, recursos naturales y socio-económico de la aldea, para identificar los principales problemas que afectan la calidad de vida de las personas, para posteriormente realizar actividades integrales para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la aldea.

El diagnostico muestra una descripción de la aldea, la cual, se realizó con la ayuda de una entrevista semiestructurada, un transecto y una reunión con los miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo Urbano y Rural (COCODE), quienes apoyaron con proporcionar información sobre los principales cultivos, características económicas, culturales y demográfico de la zona, al mismo tiempo se identificaron los problemas que afecta a la comunidad, los cuales son; la falta de agua para los cultivos, lo que afecta la seguridad y salud alimentaria. No se tiene una selección de plantas medicinales o no están al alcance de las personas de la comunidad. Para dichos problemas se realizaron tres servicios comunitarios, los cuales fueron: la implementación de un huerto medicinal comunal con plantas que se encontraron en la comunidad, y en conjunto se realizó una guía básica sobre el uso y propiedades medicinales de las plantas encontradas en la comunidad. Se realizaron talleres sobre la elaboración de forraje hidropónico como un suplemento en la alimentación de animales de crianza y talleres de germinados de amaranto y alfalfa para contribuir al mejoramiento de la salud y seguridad alimentaria. Posteriormente se realizaron huertos familiares, para lo cual, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA) dono semillas de rábano, acelga, cilantro, pepino. Se complemento a este servicio, la ejecución de talleres sobre sistema de riego subterráneo con botellas plásticas, como un apoyo a los agricultores que no siempre tienen la disponibilidad de agua para regar las siembras de árboles frutales. Este sistema de riego almacena agua y riega directamente a la raíz del árbol, haciendo más eficiente el uso del agua de una manera económica.

Con la ayuda del diagnóstico se observó que la aldea tiene elementos con los que se puede elaborar concentrados caseros, por ello, se llevó a cabo la investigación “evaluación del rendimiento de pollo de engorde alimentados con tres tipos de concentrados en el municipio de Guastatoya, departamento del progreso. Para el cual se implementó un ensayo con bloques completamente al azar, se realizaron tres concentrados caseros que contenían maíz amarillo, ceniza, sal común, cascara de huevo, moringa

y campeche, estos concentrados se compararon con un concentrado comercial. Las variables de respuesta fueron: la ganancia de masa, altura, consumo de alimento y mortalidad y costos de producción del pollo de engorde raza Cobb. El resultado de dicho ensayo fue, que el concentrado comercial tuvo una alta diferencia significativa, siendo el mejor de los tres concentrados caseros. Pero se observó que la mortalidad era nula en los tres tratamientos de concentrados caseros, que si hubo aumento de masa y altura. Lo que demuestra que, si hubo cambios físicos en los pollos de engorde, por lo tanto, se recomienda evaluar los concentrados caseros realizados en este experimento en combinación con un concentrado comercial, para observar si hay cambios significativos favorables en la ganancia de masa y altura en los pollos de engorde, evaluar los concentrados caseros como alimentación de otras especies de aves u otros animales de crianza, fortificar los concentrados realizados, con otro material que proporcione sabor y sea del gusto de las aves, para mejorar la calidad de alimento y el rendimiento en la producción. Este experimento se realizó con el propósito de ayudar a productores de escasos recursos que no tienen los suficientes ingresos para comprar concentrados para sus aves, ya que puede ser una fuente de ingresos que ayude a la economía de las familias de la aldea Las Morales.



CAPÍTULO I
DIAGNÓSTICO DE LA ALDEA LAS MORALES DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA,
EL PROGRESO

The seal of the Academia Coahuilense de Letras y Artes is circular and features a central figure of a woman in a red and white dress, likely a saint or historical figure, surrounded by various symbols including a castle, a lion, and a cross. The text around the border reads "ACADEMIA COAHUILENSE DE LETRAS Y ARTES" and "ORBIS CONSPICUA CAROLINA".

1.1 Introducción

La Universidad de San Carlos de Guatemala, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de carrera de Ingeniería agronómica, es indispensable realizar un diagnóstico del lugar en donde se prestarán servicios que ayuden al mejoramiento del lugar. Este procedimiento permite que el practicante conozca la realidad de la localidad, en lo que respecta el ámbito social y económico, lo cual presta una oportunidad para que se pongan en práctica los conocimientos adquiridos durante el pensum de estudios y así proponer alternativas de solución.

A continuación, se presenta el diagnóstico realizado en la aldea Las Morales, en el que se constituye como una herramienta que muestra la situación actual del componente productivo de la aldea, las problemáticas actuales que enfrenta y la priorización de estos problemas, para darle una solución y contribuir al mejoramiento de la comunidad. Así mismo se presenta una recopilación de información virtual del municipio de Guastatoya, como la ubicación geográfica, dimensión Ambiental, características climáticas, edafológicas, uso del suelo, flora y fauna, tipos de producción del municipio y recursos ambiente, igualmente información puntual de la aldea Las Morales.

Este documento fue realizado con base a metodologías utilizadas para la recopilación de información de una comunidad, entre las metodologías utilizadas fueron; entrevistas semiestructuradas, diagrama de flujo de flujograma de producción de cultivos y un mapa de la aldea las Morales, las cuales fueron realizadas con la ayuda de las personas de la comunidad, al finalizar el diagnóstico se presentan recomendaciones para dar soluciones a los problemas detectados, con el fin de realizar servicios que mejoren la calidad de vida de las personas de la aldea.

1.2 Marco Referencial:

1.2.1 Ubicación geográfica

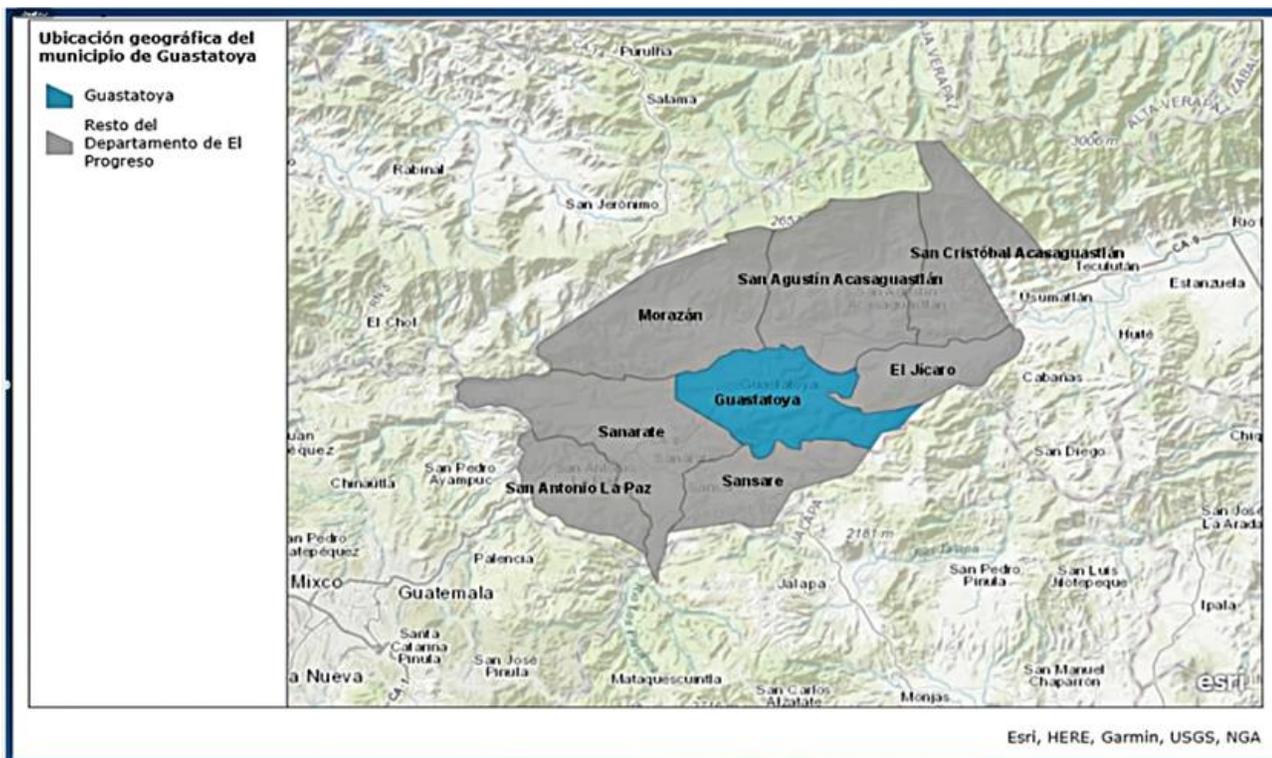
Según cita el Plan de Desarrollo de Guastatoya, realizado por SEGEPLAN (2018), el municipio es la cabecera departamental del El Progreso, Colinda al norte con los municipios de San Agustín Acasaguatlán y Morazán, departamento de El Progreso, al este con el municipio de Jícaro del departamento de El progreso, al sur con el departamento de Jalapa y oeste con Sanarate y Sansare ambos municipios de El Progreso.

Ostenta una extensión territorial de 262 kilómetros cuadrados, la latitud norte es de 14°51'14" y una longitud oeste de 90°04'07" (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010).

Se encuentra a una distancia de la ciudad capital de 75 kilómetros sobre la ruta CA-9 ruta hacia el Atlántico.

Figura 1:

Mapa del municipio de Guastatoya

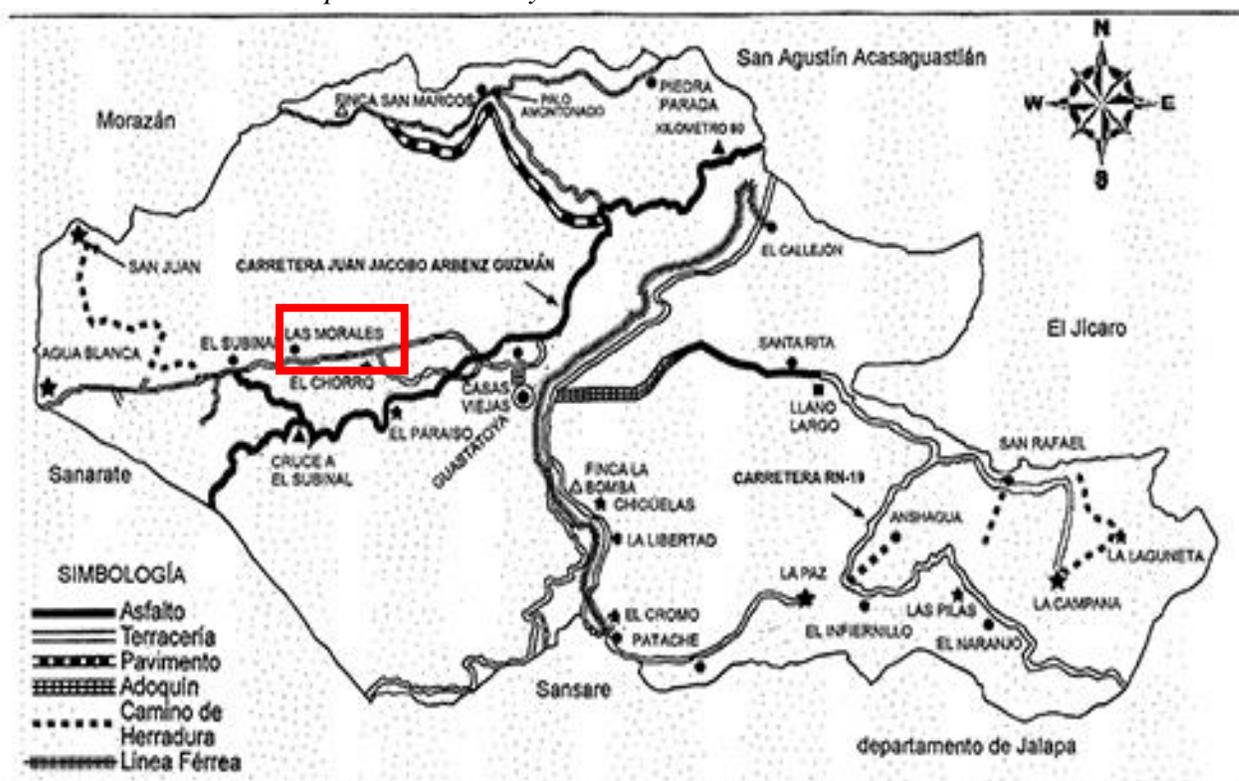


Fuente: Elaboración Departamento de Análisis e Investigación Socio-Delictual / UPCV / 2018

Según describe Amarilis Morán en su tesis “Acceso de la mujer al mercado laboral formal en el municipio de Guastatoya, El Progreso” citado por Segeplan (2018) El municipio de Guastatoya cuenta con carreteras que comunican a otros departamentos y municipios, como la de El Rancho que se desvía hacia las Verapaces, la carretera que conduce a los departamentos de Zacapa y Chiquimula; así como calles de terracería que van hacia municipios y aldeas. Otra vía de comunicación es la línea férrea del Norte, la cual cruza el departamento y une a la capital con Puerto Barrios.

Figura 2:

Vías de acceso del Municipio de Guastatoya



Fuente: Elaborado por el ingeniero civil: Ludvin Arnoldo Gómez, citado por: (Deguate.com, 2013)

El municipio de Guastatoya se encuentra en la región semiárida del país, en él se encuentran interiores el valle medio del Río Motagua. Posee una diversidad de flora típica de un lugar seco, árido y caluroso.

1.2.2 Suelos

Desde el punto de vista genético la mayoría de los suelos del municipio están bajos en nutrientes, los cuales se clasifican en: suelos desarrollados sobre material volcánico, suelos desarrollados sobre sedimentario y metamórfico y clases misceláneas de terreno.

Tabla 1:*Uso del suelo del municipio de Guastatoya*

Uso del suelo	Hectáreas	% del uso del suelo
Producción de productos agrícolas	7,553	41.50%
Crianza y pastoreo de ganado de diversas especies.	2,589.06	14.23%
Para uso forestal con especies propias de la región	5805.08	31.90%
Diversidad de uso	2251.34	12.37%
Total del uso del suelo	18,198.48	69.46%
Total de la extensión territorial de Guastatoya	26,200	

Fuente: Elaboración propia con base a los datos del Plan de desarrollo de Guastatoya. (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010)

- **Tipos de suelos:** Se describen los siguientes:

Tabla 2:*Tipos de suelos del municipio de Guastatoya.*

Tipo de suelo	Color	Textura	Profundidad	Extensión (Km ²)
Altombran	Café grisáceo	Franco arcillosa arenosa fina a franco limosa	100 cm	17
Sholanima	Café muy oscuro	Arcillosa	Poca profundidad	3
Sansare	Sin color	Franco arcillo esquitosa o gravosa	40 a 50 cm	156
Subinal	Café muy oscuro a casi negro	Arcilla	50 cm	61
Salamà, fase quebrada	Se encuentra principalmente en relieves completamente seccionados, barrancos y zanjas, con pendientes de 15%			25

Fuente: Elaboración propia con base de la investigación de Vásquez V. M., (2014)

1.2.3 Clases agrológicas:

a. Clase IV

son las tierras sujetas a medianas limitaciones, permanentes, no aptas para riego, con topografía plana ondula o inclinada, esta clase es apta para pastos y cultivos perennes, y tienen una productividad mediana a baja, se localiza en finca San Juan, Caserío San Juan, Aldea Palo Amontonado y Subinal.

b. Clase VI

Son tierras no cultivadas, son aptos para cultivos perennes y de montañas principalmente para uso forestal y pastos, con factores limitantes muy severos de topografía, profundidad y rocosidad, con pendientes muy pronunciadas, se ubican principalmente en las aldeas de Naranjo, Anshagua, San Rafael y el Infiernillo.

c. Clase VII

Son tierras no cultivables, aptas solamente para uso forestal, tienen una topografía muy fuerte y quebrada con una pronunciada pendiente. (Vásquez, 2014)

1.2.4 Clima

Según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (2001) citado por la investigación de Consejo Municipal de Desarrollo y SEGEPLAN (2010) el municipio es considerado como una de las zonas más secas de Centro América. Tiene precipitaciones entre los 500 y 700 mm al año, se presentan temperaturas que alcanzan los 34.6 C° a temperaturas mínimas de 20.38 C°. Se tiene diferenciado dos tipos de climas:

a. Templado

Caracterizado por poseer vegetación de bosque espinoso que se ubica en comunidades de Santa Rita, San Rafael, Anshagua, El Infiernillo, El Naranjo y la Campana, esta zona se identifica por ser semiárida.

b. Cálido

Se ubica en zonas bajas del municipio, donde se encuentran las comunidades la cabecera municipal, Las Morales, Patache, Piedra Parada, Tierra Blanca, Casas Viejas, Santa Lucia, Palo Amontonado, El callejón, La Libertad y El obraje. Esta parte de la región se caracteriza por ser cálida seca-húmeda con vegetación de monte espinoso subtropical (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010).

1.2.5 Flora

En el municipio de Guastatoya se encuentran las siguientes plantas.

Tabla 3:

Flora del municipio de Guastatoya, El Progreso.

Nombre Común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Chaway	<i>Chichicaste grandis</i>	Madre cacao	<i>Gliricidia Sepium</i>

Ámate	<i>Ficus insipida</i>	Chichipate	<i>Acosmium panamense</i>	Mala madre	<i>Chlorophytum comosum</i>
Anona	<i>Annona squamosa</i>	Chico	<i>Manilkara zapota</i>	Mamey	<i>Pouteria sapota</i>
Aceitino	<i>Olea europaea</i>	Copal	<i>Bursera simaruba</i>	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
Aripín	<i>Caesalpinia velutina</i> Britton et Rose Standley	zarza	<i>Rubus</i>	Mango pino de Ocote	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex.
Bambú	<i>Bambusoideae</i>	Cushin	<i>Inga edulis</i> ; Mart.	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>
Pepenance	<i>Ximenia americana</i>	Palojiote	<i>Bursera simaruba</i>	Zapote	<i>Pouteria sapota</i>
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	Timboque	<i>Tecoma Stans</i>	Matilisguate	<i>Tabebuia rosea</i>
Brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> ,	Flor De Mico	<i>Combretum fruticosum</i>	Plumajillo	<i>Salvia rosmarinus</i>
Duruche,	<i>Sapindus saponaria</i>	zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Moral	<i>Maclura tinctoria</i>
Cabrilo	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	palo de rió	<i>Andira inermis</i> (W. Wrihght.) Kunth ex DC.
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Morro	<i>Crescentia alata</i>
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Roble	<i>Quercus robur</i>
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Trueno	<i>Ligustrum</i>	Palo overo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>
Castañol,	<i>Castanea sativa</i>	Guayacán	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Upay	<i>Cordia alba</i>
Carano	<i>Trattinnickia aspera</i>	Magüey	<i>Agave</i>	Palo Blanco	<i>Celtis lindheimeri</i>
Ceiba	<i>Ceiba Pentandra</i>	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Campeche	<i>Prosopis</i> spp	Jagüey	<i>Ficus citrifolia</i>	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Capulín	<i>Prunus salicifolia</i>	Jocote	<i>Spondias purpurea</i>	Sauce criollo	<i>Salix Humboldtiana</i>
Ciprés Común	<i>Cupressus sempervirens</i>	Palo de la cruz	<i>Tabebuia nodosa</i>	Naranjillo	<i>Platonia</i>
Encino Negro	<i>Quercus devia</i>	Lauzaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Subin	<i>Acacia farnesiana</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Lima	<i>Citrus × aurantiifolia</i>	Nim	<i>Azadirachta indica</i>
Aripín	<i>Caesalpineae velutina</i>	Limón	<i>Citrus limon</i>	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
Toronja	<i>Citrus × paradisi</i>	Llama del bosque	<i>Spathodea</i>	Yaje	<i>Banisteriopsis caapi</i>

Fuente: (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010)

1.2.6 Fauna

El municipio además cuenta con una diversidad de animales silvestres como:

Tabla 4:

Fauna del municipio de Guastatoya.

Nombre Común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Águila harpía	<i>Harpia harpyja</i>	Conejos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Gavilán colorado	<i>Buteogallus meridionalis</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Shara	<i>Cyanocorax melanocyaneus</i>	Tortolitas	<i>Columbina talpacoti</i>
Gavilán de río	<i>Accipiter nisus</i>	Mosquitero silbador	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Momoto cejiazul	<i>Eumomota superciliosa</i>
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>	Perica	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Loro	<i>Psittacoidea</i>
Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	Armadillo	<i>Dasypodidae</i>
Boa	<i>Boa constrictor</i>	Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>	Iguanas	<i>Iguana</i>
Perro de agua	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Tecolote	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Boa real	<i>Boa constrictor</i>
Picaflor	<i>Trochilidae</i>	Garrobos	<i>Ctenosaura similis</i>	Cacomiztle	<i>Bassariscus astutus</i>
Zopilotes	<i>Coragyps atratus</i>	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Sapos	<i>Bufo</i>
Mono	<i>Ateles fusciceps</i>	Culebra cascabel	<i>Crotalus</i>	Tortuga	<i>Testudines</i>
Calandria	<i>Mimus saturninus</i>	Tumbes	<i>Crocodylus acutus</i>	Guacamaya	<i>Ara</i>
Micoleón	<i>Potos flavus</i>	Pizote,	<i>Nasua narica</i>	Tortuga blanca	<i>Dermatemys mawii</i>
Cayaya	<i>Penelopina nigra</i>	Murciélago	<i>Chiroptera</i>	Chacha	<i>Ortalis leucogastra</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>	Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Saraguate	<i>Alouatta pigra</i>
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Gavilán caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Lagartija	<i>Lacertilia</i>
Pajuil	<i>Crax rubra</i>	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Zorrillo	<i>Mephitidae</i>
Vaquero	<i>Molothrus oryzivorus</i>	Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>	Tucán real	Ramphastidae

Fuente: (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010)

1.2.7 Producción agrícola

Entre las actividades agrícolas del municipio son el cultivo de granos básicos, pepino (*Cucumis sativus*), tomate (*Solanum lycopersicum*), sandía (*Citrullus lanatus*), acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla), chile pimiento (*Capsicum annuum*), papaya (*Carica papaya*), limón (*Citrus limon*), sorgo (*Sorghum*), haba (*Vicia faba*), rabano (*Raphanus sativus*), ajonjolí (*Sesamum indicum*), arroz (*Oryza sativa*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), ayote (*Cucurbita argyrosperma*), cebolla (*Allium cepa*), chile picante (*Capsicum annuum*), yuca (*Manihot esculenta*), la sábila (*Aloe vera*), estos tres últimos se destacan por comercializarse en mercados fuera del departamento. (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010)

1.2.8 Producción forestal:

Debido a la topografía, orografía, suelo, la aridez del clima y humedad del municipio, posee escaso bosque, con un promedio de 10,192 hectáreas de bosque, entre coníferas y especies propias de lugar, la mayor parte es de monte espinoso subtropical.

1.2.9 Recurso Hídrico

El municipio de Guastatoya se encuentra situada en superficie de la cuenca del río Motagua, con una extensión de 1,264,095.49 hectáreas, *representando el 1.51% del 13.47% que ocupa la cuenca a nivel departamental* y posee una gran cantidad de quebradas (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010).

Tabla 5:

Recursos hídricos del municipio de Guastatoya, El Progreso

Ríos	Quebradas
1. Anshagua	1. Agua Shuca
2. Ayansagua	2. Cueva del Negro
3. El Carrizal	3. Diodoro
4. Grande o Motagua	4. Astillero
5. Guastatoya	5. La Libertad
6. El Potrero	6. La Montaña
	7. El Tempisque
	8. El Ujuxtal
	9. Grande
	10. Quebrada Honda
	11. La Campana
	12. Peña de la Virgen
	13. Patache
	14. Piedra de Cal
	15. Las Palomas
	16. El Brasil
	17. El Coyol
	18. El Guayabito
	19. El Judio
	20. El Naranjo
	21. Las Mesas
	22. Las Mesitas
	23. Los Cedros
	24. Los Quiroa
	25. Los Sares
	26. Letreros
	27. Rejeguero
	28. Santa Lucia
	29. Santa Rita

Fuente: (Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN, 2010).

1.2.10 Estructura Agraria

El suelo es considerado el medio más importante de producción, el cual, es utilizado en actividades agrícola y pecuaria. Permite conocer el uso actual el suelo y la tenencia de la tierra, los suelos son mayormente aprovechados por los habitantes de las comunidades ya que es un factor fundamental para el desarrollo de la población. (River, 2014).

1.2.11 Uso potencial de la tierra

Según el ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación citado por Rivera (2014) indica que 4,625 hectárea tiene potencial de producción agrícola, 10,198 de forestal, 4,624 para actividades de crianza y pastoreo de ganado de diversidad de especies. Esto tomando como base el uso de 19,447 hectáreas. Prevalcen los cultivos permanentes, semipermanentes y bosques.

1.2.12 Aldea Las Morales

La aldea Las Morales pertenece a la microrregión dos del municipio de Guatatoya, esta microrregión se caracteriza por poseer comunidades cercanas a un río perenne, y tener caminos de terracería. Se encuentra aproximadamente a 5,100 metros del parque central de Guatatoya.

a. Características generales de la Aldea Las Morales.

- **Clima:** cálido
- **Recurso Hídrico:** Río Guatatoya
- **Ubicación geográfica:** 14°51'37.6"N 90°07'24.6"W
- **Colindancias:** Colinda al oeste de la aldea el Subinal y al este de la aldea Tierra Blanca.
- **Rutas de acceso:** al este, por la calle de terracería que pasa entre la aldea Tierra Blanca, por la ruta Jacobo Árbenz (CA9) en la bifurcación al caserío El Benque Viejo, la calle llega hasta aldea El Subinal que luego llega a la aldea Las Morales.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

Diagnosticar la aldea Las Morares del municipio de Guastatoya, El Progreso.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Determinar las características de los componentes de los componentes: agropecuario, recursos naturales y socioeconómico de la aldea.
- Determinar los principales problemas que afectan la calidad de vida de las personas de la aldea.
- Plantear propuestas de actividades integrales para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la aldea.

1.4 Metodología

1.4.1 Fase de campo

Para la elaboración del diagnóstico inicialmente se realizó un reconocimiento general de la comunidad con el acompañamiento un habitante de la aldea, para poder recorrer y observar las características ambientales, actividades agrícolas, pecuarias, recursos naturales, infraestructura y establecimientos públicos como escuelas, iglesias, parques, con el fin de obtener datos importantes y así mismo, anotar dudas de los componentes mencionados, para la elaboración de una entrevista semiestructurada dirigida a la población de la aldea, con el fin de hacer un acercamiento más personal y por lo tanto, obtener información puntual.

Figura 3:

Entrevista a las personas de la aldea Las Morales.



Posteriormente se contactó al presidente del COCODE para pedir su intervención para un acercamiento con las personas de la comunidad y así, planificar una sesión dentro del salón comunal para realizar un diagnóstico rural participativo (DRP) con todos los miembros del COCODE. Se elaboró la estructura organización, se realizó un flujograma de producción de cultivos y un mapa de la aldea las Morales, se determinaron los principales problemas que afectan a la aldea, seguidamente, determinar en conjunto con los representantes de la comunidad, las posibles soluciones a los problemas detectados en la aldea.

Figura 4:

Reunión con COCODE de la aldea Las Morales.



1.4.2 Fase de gabinete

Se redactó y se ordenó la información que se extrajo del reconocimiento general de la comunidad, de las entrevistas semiestructuradas realizadas, del Diagnóstico Rural Participativo (DRP), se elaboró un esquema de estructura organización, además, se obtuvieron datos precisos, de tal manera que se logró conocer sobre la producción agrícola, pecuaria, clima, forestal, demográfica, energía eléctrica, agua potable, mercados, rastros, cementerio, recursos económicos, salud, educación, sistema de organización de la aldea, tales aspectos se separaron en tres componentes, los cuales son en tres componentes; agro-pecuario, recursos naturales y demográficos. Se determinó los principales problemas de la aldea y se investigó vía Web, información de posibles soluciones a los problemas. Las soluciones propuestas se redactaron en forma de recomendaciones, las cuales fueron expuestas en la reunión comunal I.

1.5 Resultados

1.5.1 Componente agro-pecuario

a. Producción agrícola

Con la ayuda de flujograma de producción de cultivo que se muestra en la figura 4 y la entrevista semiestructurada, se obtuvo la siguiente información:

Entre la actividad agrícola principal de la aldea esta la producción de maíz, frijol, güicoy para autoconsumo, también se encuentra la producción de sábila (*Aloe vera*), limón persa (*Citrus × latifolia*) y criollo (*Citrus aurantifolia Swingle*), ambos son para venta a empresas o en el mercado del municipio. También existen en menor cantidad siembras de rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), de mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*), nance (*Byrsonima crassifolia*), oca (*Abelmoschus esculentus*), moringa (*Moringa oleífera*) y en huertos familiares se produce tomate (*Lycopersicon*), chile pimiento (*Capsicum annuum*), cilantro (*Coriandrum sativum*). La mayor parte de producción agrícola es para autoconsumo, exceptuando el limón persa (*Citrus × latifoli*) y la sábila (*Aloe vera*).

Actualmente son de 4 a 6 propietarios que tienen mayor producción de limón persa (*Citrus × latifolia*), coco (*Cocos nucifera* L.) y mango (*Mangifera indica*), situados en las orillas del río Guastatoya, ellos cuentan con bombas para transportar el agua a sus cultivos. Los medianos y pequeños agricultores siembran frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*) y güicoy (*Phaseolus vulgaris*) dos veces al año, la primera siembra se hace en mayo y la segunda siembra en agosto.

Los agricultores aprovechan el invierno sembrando aproximadamente 3 tareas o hasta una manzana de maíz y frijol en terrenos que le son prestados o rentados, los cuales en su mayoría se encuentran en terrenos con pendientes y lejos de sus hogares, muchas veces solo producen para autoconsumo por la escases de agua ya que no poseen un sistema para transportar el agua del río a sus cosechas. Cuando hay buen invierno se cosecha hasta 2 quintales de maíz de 3 libras de semilla sembradas y de 12 libras de frijol se obtiene 2 quintales de frijol (Erwin Loaisa, presidente del COCODE).

Las plagas que más daño le han causado a los cultivos de maíz son el gusano cogollero (*Helicoverpa armígera*), gallina ciega (*Caprimulgus longirostris*), barrenillo (*Phloeotribus scarabaeoides*), y en frijol, la mosca blanca (*Aleyrodidae*), tortuguilla (*Diabrotica speciosa*) y zompopo (*Atta*). Para estas plagas aplican Folidol (3-metil 4-metiltiofenil dimetil tionofosfato) para control de zompopo, sal urea

para el gusano cogollero, y Malathión (malatión) para las plagas del frijol, y para ambas siembras es común utilizar triple 15 o 20-20-20.

Figura 5:

Flujograma de Producción de frijol, maíz y ayote.

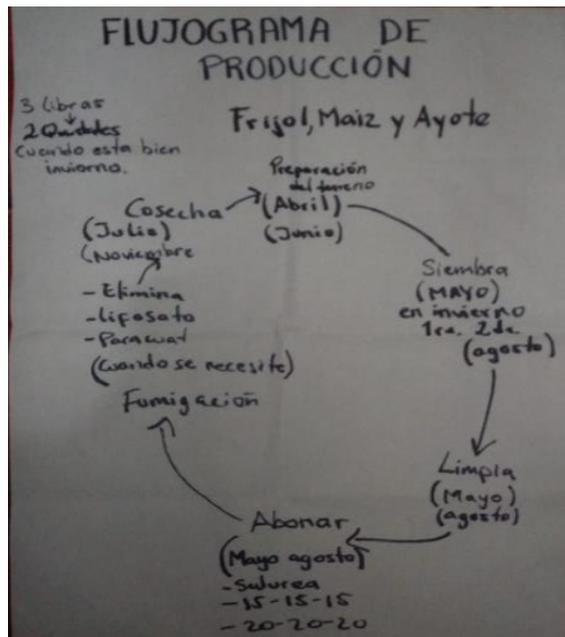


Figura 6:

Asocio de maíz, frijol y ayote.



Figura 7:

Asocio de maíz y frijol.



Figura 8:

Asocio de ayote y maíz.



Los pequeños agricultores narran lo que aprendieron de agricultura fue heredado de sus padres, pero que actualmente no se ha heredado este oficio a sus hijos, pues ellos migran a otros países u otros lugares en buscar mejores oportunidades de trabajo o estudio. Cabe destacar que, la mayoría de los agricultores de esta zona ya son de mayores de edad y que no dependen de la agricultura actualmente, pero que sí les gustaría producir más.

Anteriormente recibían ayuda de algunas autoridades como el MAGA, Plan Internacional, Mexico, con donaciones de semillas, insecticidas y fertilizante o algunas veces recibían capacitaciones, pero hace tres años que ya no reciben ningún tipo de ayuda.

Actualmente los agricultores no dependen de la siembra, sino de trabajos de mercadería en tiendas, trabajan de jornaleros en otros lugares, albañilería o trabajan para otras entidades.

b. Producción pecuaria

La crianza de pollos de engorde y de gallinas, gallos, pollos criollos tras patio son la principal producción pecuaria, son para autoconsumo y venta, también se encuentra la crianza de cerdos, cabras y patos. Aproximadamente 80% de familias se dedican a la producción de aves de traspatio.

Figura 9:

Crianza de gallinas criollas



Figura 10:

Crianza de cabras.



1.5.2 Componente recursos naturales

a. Clima

La aldea las Morales perteneciente al municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso, hace parte del corredor seco, por lo que el clima es cálido, siendo los meses más calorosos marzo a mayo, según los pobladores de la localidad, la temperatura máxima alcanza hasta los 30 °C, y en los meses de septiembre a enero se presentan temperaturas mínimas de aproximadas entre 15 °C y máximas de 26 °C.

b. Recurso forestal

En el área forestal de la aldea se encuentran arboles de moringa, campeche, cactus entre los que se encuentra opuntias y cactus tubulares, upay (*Cordia dentata*), pino (*P. oocarpa Schiede*), cocos (*Cocos nucifera* L.), árboles de mango (*Mangifera indica*), jocote (*Spondias purpurea*), neem (*Azadirachta indica*), timboque (*Tecoma Stans*), Brasil (*Paubrasilia echinata*), aripín (*Caesalpinia velutina*), palmeras (*Washingtonia robusta*), zapote (*Pouteria sapota*), banano (*Musa × paradisiaca*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), tamarindo (*Tamarindus indica*), limón (*Citrus limon*), caoba (*Swietenia macrophylla*), trueno (*Ligustrum*), nance (*Byrsonima crassifolia*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), subín (*Acacia farnesiana* L.) Willd), ceiba (*Ceiba pentandra*) y matorrales de monte espinoso.

c. Recurso agua

El nombre del río presente en la aldea las Morales tiene el nombre de río Guastatoya, tiene una extensión de 46 km de longitud y desemboca en el río Motagua, es utilizado para riego, lavado de ropa y extracción de piedra y arena, el mismo se encuentra contaminado por la descarga de desagües de aguas negras y por el lavado de ropa que proviene de viviendas del casco urbano.

1.5.3 Componente Socioeconómico

a. Demográfica de la aldea Las Morales

Según el departamento municipal de planificación, la aldea cuenta con una población de 563 personas, de las cuales 208 son hombres y 355 son mujeres, a continuación, se presenta una serie de gráficas que corresponden al sexo, edad y etnia de dicha población. Existe un aproximado de 150 familias.

Figura 11:

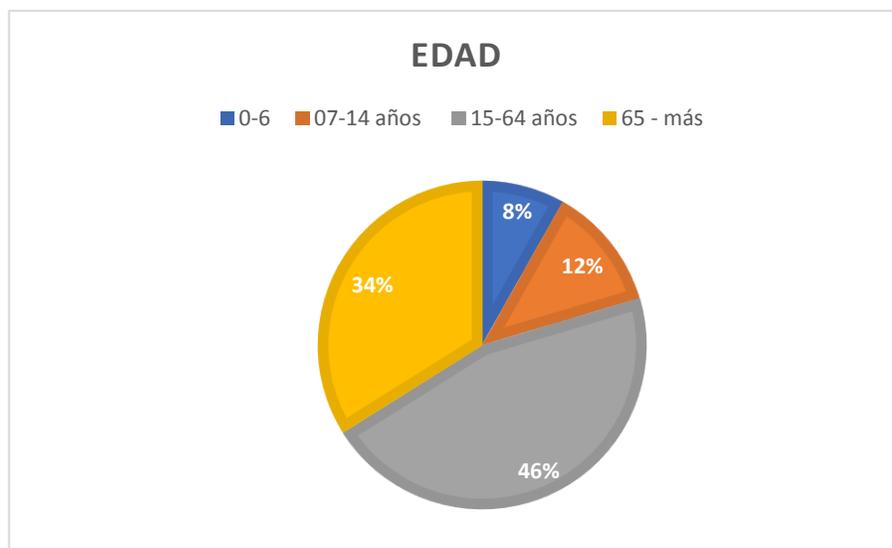
Cantidad de personas de distintos sexos en la aldea Las Morales.



Debido a la falta de fuentes de empleo los jóvenes migran hacia la capital, Estados Unidos, Canadá, en busca de trabajo para mantener a sus familias, la mayor parte de migración es de hombres es por esto que en la aldea hay más mujeres que hombres.

Figura 12:

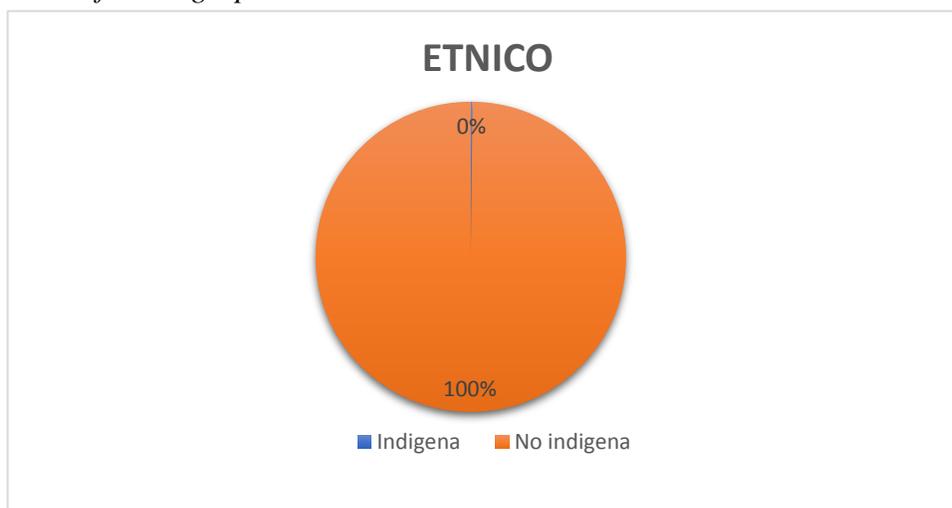
Grafica de las edades de las personas en la aldea Las Morales.



La mayor parte de la población es joven que estudia diversificados o trabajan en la municipalidad o en comercios en la cabecera departamental.

Figura 13:

Gráfica de grupo étnico en la aldea Las Morales.



En la aldea predomina la etnia ladina, no existe variedad de etnias, por lo que solo se habla el idioma español.

b. Energía eléctrica

Según el departamento de energía eléctrica de la municipalidad de Guastatoya, se tiene registrados 28 usuarios de la aldea Las Morales que cuentan con energía eléctrica de la municipalidad, el resto de los habitantes cuentan con energía eléctrica de la empresa eléctrica ENERGUATE.

c. Agua potable

Los datos obtenidos del departamento de agua y drenaje de la Municipalidad de Guastatoya, existe una cantidad de 135 usuarios registrados de la aldea Las Morales que cuentan con servicio de agua potable en sus hogares.

d. Mercados, rastros, cementerio y otros

La aldea cuenta con una iglesia católica, un salón comunal, un campo comunal, una escuela primaria, un parque recreativo, un cementerio y con tres caseríos, los cuales son: el caserío Corral Viejo, caserío El Plan y con el caserío Central, además de dos pozos donde las personas de la aldea van para traer agua cuando no hay agua en sus hogares. No hay días de mercado ni plazas para ventas, se encuentran tiendas en donde las personas de la comunidad tienen acceso a productos de uso diario, aunque no de verduras o carnes.

e. Económicos

La mayor parte de la población de la aldea se dedica a la agricultura, pero por la escasa producción de los cultivos, se ven en la necesidad de buscar otros empleos como albañilería, jornaleros, o el establecimiento de tiendas, tortillerías y en muchas familias los jóvenes migran a otros países en busca de empleo y mandan remesas a los familiares que aún viven en la aldea. En cuanto empleos formales las personas viajan al centro del municipio para ocupar sus puestos de trabajo en oficinas o trabajan para la municipalidad de Guastatoya, se transportan con vehículo propio.

f. Salud

La aldea no posee área de salud, para obtener medicinas las compran en tiendas de la localidad o deben de viajar al centro de Guastatoya para adquirirlas. Algunas personas tienen conocimiento de plantas medicinales que se encuentran en la aldea, pero muchas veces no tiene accesos a ellas y otras personas no tienen conocimiento de cómo prepararlas.

g. Educación

La aldea las Morales cuenta con una escuela primaria que consta desde primero hasta sexto primaria. Los jóvenes deben de viajar hasta el centro de Guastatoya para seguir con su formación estudiantil. La mayoría de las personas llegaron hasta los niveles de sexto primaria hasta básico, según se indicó en la reunión que se realizó con nueve personas.

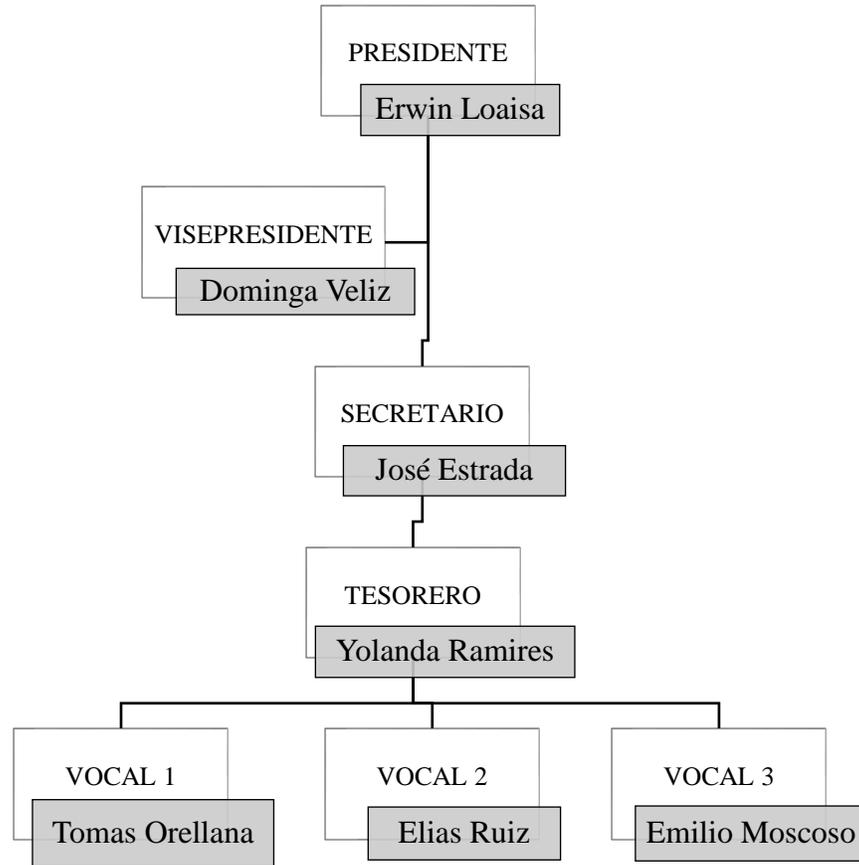
h. Sistema de organización de la aldea

Existe un grupo de señoras que se reúnen para realizar actividades de costuras y manualidades de parte de la municipalidad de Guastatoya, y un grupo de señoras que no está activo de parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería correspondiente del municipio de Guastatoya.

La aldea Las Morales cuenta con un COCODE, el cual es el siguiente:

Figura 14:

Estructura organizativa del COCODE de la aldea Las Morales.

**Figura 15:**

Mapa de la aldea Las Morales elaborado por pobladores de la aldea.



1.5.4 **Problemática actual la aldea Las Morales.**

Con la ayuda de la entrevista semiestructurada se determinó que la falta de producción de sus cultivos, los agricultores han tenido que buscar otras alternativas para sostener a su familia, unos tienen trabajo de guardianes, otras personas tienen tienda o tortillerías, otros trabajan para la municipalidad, unos son albañiles y otros ofrecen sus servicios a las personas para limpiar sus terrenos o ya sea que trabajen para aquellos que aún tienen plantaciones de limón, a este problema se suma el desempleo que ha golpeado a varios pobladores de la aldea, esto se debe a la pandemia que actualmente afecta al país, y de lo que dependen las personas es de las donaciones la municipalidad de Guastatoya y el gobierno, lo que venden en la tienda, o de la ayuda económica que reciben de familiares.

Otro problema actualmente es que no se tiene una selección de plantas medicinales y muchas veces las plantas medicinales no están al alcance de las personas de la comunidad, las personas de la localidad requieren un huerto medicinal comunal para adquirir con más facilidad las plantas que se pueden usar como ya que en las tiendas del sector no siempre se encuentran medicinas. Para tener acceso a la medicina de primera necesidad hay que viajar al pueblo de Guastatoya.

Con la ayuda de la entrevista semiestructura dirigida a los agricultores, se pudo definir las problemáticas que enfrenta la comunidad, tales problemas seleccionados por la comunidad fueron: la falta de un huerto medicinal en la aldea, falta de alimento y actividades para generar entradas económicas a las mujeres de la comunidad.

1. Implementación de un huerto medicinal en la aldea
2. Obtención de alimentos
3. Actividades generadoras entradas económicas.

1.5.5 **Propuestas de actividades integrales para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la aldea.**

a. Huerto medicinal comunal

Radica en el cultivo de plantas medicinales que resulten apropiados para desarrollar en la comunidad con vistas al tratamiento de las enfermedades más comunes. Es preciso seleccionar plantas silvestres o domésticas, nativas o introducidas, pero de las que se esté seguro de su identidad y propiedades al tiempo que gocen de prestigio como agentes terapéuticos dentro de la medicina tradicional (Gómez, 2013).

Aspectos a considerar para la implementación de un huerto medicinal:

1. Elegir cuidadosamente el lugar de plantado de nuestro huerto medicinal
2. Utilizar un sustrato adecuado

Conocer la procedencia y especie de la planta medicinal (Verdecora, 2014).

b. Guía básica de su uso y propiedades medicinales.

Esta guía será realizada para que cualquier persona interesada en el uso de las plantas medicinales tenga a la mano información sobre el uso de plantas medicinales para la atención primaria en salud.

La información contenida en esta guía se basará en investigaciones que se realizará en manuales de plantas medicinales, información científica de estudios que se han generado, y de experiencia de personas que han usado estas plantas. Se redactará de forma concisa, simple e ilustrado para que resulte fácil de leer y entender.

Esta guía contendrá la siguiente información:

- Nombre de las enfermedades que se pueden curar o tratar con las plantas medicinales que se encuentren en el huerto.
- Sintomatología de las enfermedades.
- Nombre común y científico de la planta medicinal.
- Preparación de la medicina
- Modo de uso

c. Ejecución de un taller de germinados

Este taller constara en la germinación de semillas y aprovechamiento de los nutrientes y enzimas que contienen la plántula durante su primera fase de formación. Este tipo de alimento provee beneficios nutrimentales, son ricos en vitaminas, energía y minerales esenciales para la salud, son fáciles de digerir y asimilar para el organismo. No requieren cocción, se puede utilizar casi cualquier tipo de semillas orgánicas sin tratar químicamente, solo se requiere frascos, semillas, agua, y un lugar seco para su almacenaje (Eloriza, 2016).

Aspectos a considerar para la elaboración de germinados:

- Elegir semilla orgánica y de preferencia pequeña para un mejor gusto al paladar
- Un frasco limpio de boquilla ancha para que no sea difícil retirar los geminados.
- Una malla de mesh pequeño, que no pasen las semillas.

- Una liga para apretar la malla en la boquilla del frasco
- Agua limpia
- Regar 3 a 4 veces al día, dejar inclinado el frasco con la boquilla hacia abajo para que escurra el exceso de agua.
- Dejar el frasco en lugar fresco.

Figura 16: *Elaboración de germinados.*



Fuente: (Eloriza, 2016).

1.6 Conclusiones

- La aldea las Morales cuenta con una alta diversidad vegetal, desde plantas medicinales, árboles frutales y maderables, los cultivos más producidos son el maíz, frijol, güicoy, a una menor escala se produce limón y sábila. Existen huertos familiares en donde se siembra cilantro (*Coriandrum sativum*), chile dulce (*Capsicum annuum*) y acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla), tales cultivos son producidos para autoconsumo. Entre la producción pecuaria, la crianza avícola es la de mayor producción, siendo la crianza de gallinas criollas y pollos de engorde, además está la crianza de cabras (*Capra aegagrus hircus*) y cerdos (*Sus scrofa domesticus*). En la aldea pasa el río Guastatoya lo que beneficia a aquellos agricultores que utilizan bombas de agua para enviar agua a sus cultivos. La aldea cuenta con una escuela de primaria, con un salón comunal, áreas recreativas, un cementerio, una iglesia evangélica y una iglesia católica.
- La problemática principal es la disposición de agua para los cultivos, lo que afecta la producción de alimento para autoconsumo de las familias de la aldea, además de la dificultad que se tiene para regar los cultivos y árboles frutales de aquellos agricultores que deben caminar grandes distancias para poder regar, además no se cuenta con un registro de plantas medicinales que se encuentran en la aldea, ni de como consumirlas.
- Las propuestas de actividades integrales para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la aldea son: la implementación de un huerto medicinal y la elaboración de una guía para la preparación de plantas medicinales para consumirlos. Así mismo se planea desarrollar un taller de geminados para mejorar la seguridad alimentaria, ya son una fuente múltiple vitaminas energía y minerales esenciales para la salud, además que es fácil de producir.

1.7 Recomendaciones:

- Proveer alternativas de bajo costo para el uso controlado y eficiente del agua de la aldea para cuestiones producción agrícola a menor escala, como el riego en huertos familiares y de árboles frutales, para que las familias puedan realizar huertos familiares y sembrar árboles frutales y así producir alimento que mejore la seguridad alimentaria de la aldea Las Morales.
- Utilizar plantas medicinales originarias de la aldea y realizar una guía sobre el uso correcto y las propiedades medicinales de las plantas para que las personas tengan al alcance plantas de valor medicinal y conocimiento sobre los usos, las propiedades y las contraindicaciones de las plantas medicinales.
- Elaboración talleres sobre germinados como alternativa para mejorar la salud alimentaria de la aldea y así las personas puedan producir alimentos ricos en nutrientes, vitaminas, energía y minerales esenciales para la salud de la población.

1.8 Referencias

- Consejo Municipal de Desarrollo, SEGEPLAN. (2010). *Plan de desarrollo*.
<http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/51-el-progreso?download=71:pdm-guastatoya>
- Deguate.com. (2013). *Vías de Acceso a Guastatoya. Guatemala*.
<https://www.deguate.com/municipios/pages/el-progreso/guastatoya/vias-de-acceso.php>
- Eloriza, M. I. (2016). *Brotos y germinados*. Chile: Santiago, Medio Ambiente.
http://www.munistgo.info/medioambiente/wp-content/uploads/2016/10/Brotos_y_Germinados.pdf
- Gómez, J. M. (2013). “*Guía para la creación de huertos con plantas medicinales*, en el Instituto Nacional de Educación Diversificada Jornada Vespertina San Diego, Zacapa”. Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_4136.pdf
- Natural, E. d. (Ed.). (2016). *Natural Zone*.
<https://natzone.org/index.php/component/content/article/17-diversidad-biologica/174-como-elaborar-carbon-activado-a-partir-de-materia-prima-natural?Itemid=437>
- River, H. H. (2014). *Diagnostico socioeconomico, potenciales productivas y propuestas de inversión*. Universidad San Carlos de Guatemala: Facultad de ciencias economicas.
http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0871_v7.pdf
- Vásquez, V. M. (2014). *Costos y rentabilidad de unidades artesanales (Herrería)*. (F. d. económicas, Ed.) http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0871_v3.pdf
- Verdecora. (2014). *Cómo crear tu propio huerto medicinal*. <https://verdecora.es/blog/como-crear-propio-huerto-medicinal>
- Oficina de Planificación. (2017), Municipalidad de Guastatoya, de El Progreso,

1.9 Anexos

Figura 17 A:

Transecto en la aldea Las Morales



Figura 18 A:

Entrevista dirigida a los agricultores de la aldea Las Morales



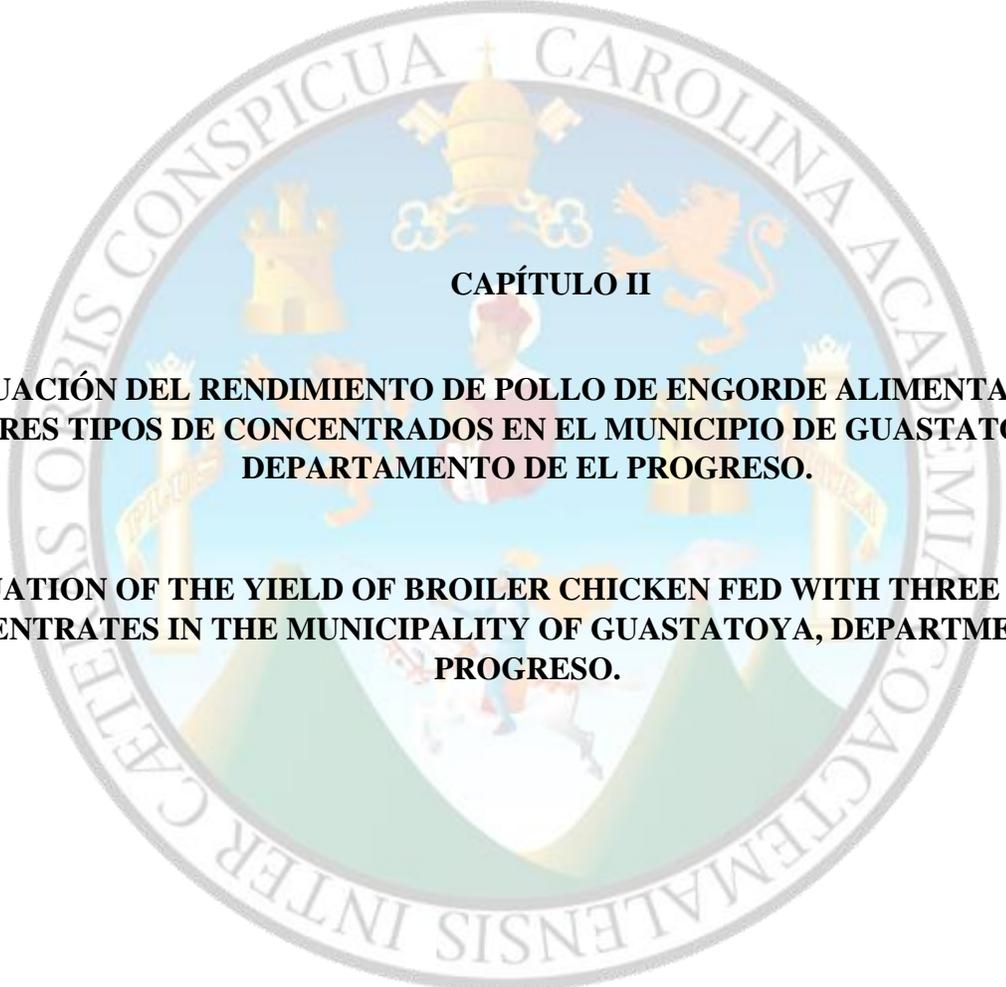
Figura 19 A:

Reunión participativa con miembros del COCODE de la aldea Las Morales.



Figura 20 A:*Cultivo de rosa de jamaica y oca.***Figura 21 A:***Entrevista semiestructurada***Entrevista semiestructurada dirigida a los agricultores de la aldea Las Morales.****Situación actual del componente productivo**

1. ¿Qué cultivos se encuentra en la aldea?
2. ¿Cuál es el área de siembra de los diferentes cultivos?
3. ¿Qué fertilizantes se usa para cada cultivo?
4. ¿Cuáles son los problemas que afectan a sus cultivos?
5. ¿Qué plagas atacan al cultivo?
6. ¿Qué utiliza para el control de las plagas?
7. ¿Se ha recibido ayuda de parte de las autoridades para los agricultores de la aldea?
8. ¿Cuánto de cosecha se obtiene de cada cultivo?
9. ¿Con que fin se produce los diferentes cultivos?
10. ¿Depende directamente de los cultivos?
11. ¿Qué cultivos comercializa?
12. ¿A cuánto se vende normalmente?
13. ¿Obtiene ganancia?
14. ¿En dónde vende el cultivo?



CAPÍTULO II

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE POLLO DE ENGORDE ALIMENTADOS CON TRES TIPOS DE CONCENTRADOS EN EL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO.

EVALUATION OF THE YIELD OF BROILER CHICKEN FED WITH THREE TYPES OF CONCENTRATES IN THE MUNICIPALITY OF GUASTATOYA, DEPARTMENT OF EL PROGRESO.

2.1 Resumen

La avicultura en Guatemala aporta el 2% del Producto Interno Bruto nacional y el 8% del Producto Interno Bruto agropecuario; además que genera 60,000 oportunidades de empleos directos y más de 300,000 empleos indirectos. La carne de pollo se estima que es la fuente principal de proteína de origen animal ya que aporta el 60% de proteína en la alimentación de los guatemaltecos. Una persona consume aproximadamente 66.5 libras de pollo al año.

Se reporta que la base de la pirámide del crecimiento del consumo de pollo es en cadenas de ventas a nivel bajo y medio, además que se obtiene una facilidad para la crianza de pollo en campo. También indica que el principal concentrado que se utiliza para la nutrición del pollo es el maíz. Desde el crecimiento del pollo de engorde hasta que ya la etapa de finalización es importe una sana alimentación del mismo. (Uría Gamarro, 2020).

En la primera fase al pollo se le dice pollito o cría, inicia desde el primer día de nacido hasta que completa 24 o 28 días de vida (cuatro semanas), y la etapa de finalización empieza desde los 24 o 28 días de nacido, hasta los 42 días (sexta semana) cuando ya está listo para sacrificio.

Los principales nutrientes que debe de tener un buen concentrado son las proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Es por se utilizará hojas secas trituradas de moringa (*Moringa oleifera*) y hojas de campeche (*Prosopis* spp.) como ingredientes principales para la elaboración de concentrados para pollo, porque según otras investigaciones han demostrado que son ricas en valores nutricionales, las cuales pueden ser aprovechadas para consumo de las aves, y así poder obtener una buena calidad y cantidad de carne de pollo.

Para el diseño experimental, se pusieron a prueba 3 diferentes tratamientos, los cuales fueron elaborados con materiales fáciles de obtener, pues el concentrado se elaboró de manera artesanal; además de contar con un testigo, para poder validar las Hipotesis que se plantean en esta investigación.

En la evaluación de los concentrados caseros no hubo diferencia significativa, sin embargo, si hubo diferencia significativa en la comparación del concentrado comercial, siendo este el mejor de los tratamientos. El concentrado comercial supero a los concentrados caseros en las variables evaluadas, las cuales fueron; ganancia de masa, altura, consumo de alimento y costos. No hubo mortalidad de pollos de engorde en ninguno de los bloques del experimento.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, en total fueron 12 bloques, los cuales fueron jaulas de metal; así como las variables a evaluar en cada etapa del pollo fueron: ganancia de masa, consumo de alimento, tamaño del ave y la mortalidad. Además, se realizó un análisis de costo beneficio por cada uno de los tratamientos; para determinar la rentabilidad de estos, en función al costo por libra de carne de pollo producido. El ensayo experimental se llevó a cabo en el Centro Universitario de El Progreso (CUNPROGRESO).

2.2 Introducción

En la actualidad, el consumo de pollo a nivel nacional ha aumentado un aproximado de 66.5 libras de pollo, la carne de esta ave es la principal fuente de proteína animal para los guatemaltecos, y genera más de 300,000 oportunidades de empleos indirectos, y 36,000 empleos directos; por lo cual, es importante ayudar de alguna manera a este sector, a través de una investigación que genere impacto en la producción avícola.

Existe antecedentes de investigaciones realizadas en Zamorano, Honduras sobre la producción de aves criollas y líneas mejoradas con dos tipos de alimentación en, en el cual, se realizó concentrados caseros utilizando maíz, cáscara de huevo, ceniza de fogón, sal común, harina de soya, obteniendo resultados favorables en el peso, mortalidad, conversión alimenticia, rendimientos y consumo de alimento en pollos de engorde. De la misma forma existen investigaciones del uso de moringa y campeche en otras formulaciones de concentrados caseros y como un ingrediente extra en concentrados comerciales, dichas investigaciones concluyen que estos dos ingredientes ayudan en la alimentación de las aves.

Los productores de escasos recursos que no tienen los suficientes ingresos para comprar concentrados para sus aves, por consiguiente, es necesario llevar a cabo la elaboración de concentrados caseros con ingredientes de fácil acceso y que además tengan suficientes nutrientes para un buen desarrollo del pollo, ya que una buena alimentación para estas aves es una de las claves para producir carne de pollo en calidad y cantidad. Es por ello que se llevó a cabo la presente investigación, el cual busca poder analizar formulaciones de concentrado caseros con ingredientes de fácil acceso para los agricultores, como es el campeche (*Prosopis* spp) y la moringa (*Moringa oleifera*), en pollos de engorde raza Cobb, en la cual se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, crecimiento del ave, así como la mortalidad de las mismas.

Dicho experimento se evaluó a través de un diseño estadístico de bloques completamente al azar, utilizando 4 tratamientos con 3 repeticiones, desarrollando además un análisis de costo beneficio por cada uno de los tratamientos, para determinar la rentabilidad de los mismos en función al costo por libra de carne de pollo producido; todo ello se llevó a cabo en el Centro Universitario de El Progreso de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Se obtuvieron resultados en las variables de ganancia de peso, tamaño y costos, ya que los concentrados caseros fueron consumidos por las aves. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos de concentrados caseros, aunque si hubo una alta significancia entre los tratamientos de

concentrado comercial y los concentrados caseros, siendo el tratamiento de concentrado comercial el que tuvo los mejores resultados. No hubo mortalidad en ninguna de las unidades experimentales.

2.3 Planteamiento del problema

La carne de pollo es la mayor fuente de proteína cárnica que se demanda en el país, por su bajo precio y por las altas propiedades nutritivas que posee. La producción de pollo de engorde ha ido tomando importancia en los últimos años, aumentando el consumo de esta carne a 66.5 libras de pollo al año por persona, generando oportunidades de empleo y mejora en la salud alimentaria de las personas

El crecimiento del consumo de pollo se da en cadenas de ventas a nivel bajo y medio, como es el caso de la aldea Las Morales que se encuentra en el Municipio de Guatatoya del departamento de El Progreso, en donde por medio del diagnóstico realizado por parte de EPS, se determinó que en dicha aldea, la mayoría de las familias crían pollos de traspatio para autoconsumo y otras veces para venderlos, a estos pollos los alimentan solo con sobras de comidas o con maíz, por lo que estas aves están propensas a sufrir una carencia en la cantidad requerida de nutrientes (Gamero, 2020).

Según investigaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (1995), demuestran que la deficiencia de algún nutriente en la alimentación de pollos, crean síntomas de mala salud, mal emplume, problemas en las patas o pueden estar propensas a infecciones y enfermedades como newcastle coriza aviar, viruela aviar y cólera aviar.

Es por esto que es importante crear un concentrado casero, que contribuya en la alimentación del pollo de engorde en la aldea las Morales, ya que, las familias no cuentan con el suficiente capital para comprar alimentos balanceados comerciales para sus aves; por lo que buscan otras alternativas para alimentar a sus pollos, los cuales muchas veces, no llegan a los requerimientos nutricionales para el buen desarrollo de las mimas. Por tanto, se ve la necesidad de elaborar un concentrado casero con materiales de origen vegetal con altos índices de proteínas, energía y de bajo costo, con el que se permita obtener una mayor rentabilidad en la producción avícola de las familias de la comunidad.

2.4 Marco teórico

2.4.1 Marco conceptual

a. Pollo de engorde

El pollo de engorde es utilizado para la producción de carne, el cual, tiene que reunir características que permitan lograr altos rendimientos en la producción, tales características son: Elevada supervivencia, Crecimiento rápido y uniforme, Excelente conversión de alimento, buen desarrollo corporal.

b. Raza Cobb

Según Morris (2012) citado por Figueroa (2017) esta raza es la más eficiente del mundo, pues tiene una alta transformación alimenticia, la mejor tasa de crecimiento, es la más producida en la mayoría de las avícolas del país, se caracteriza por su rendimiento y eficiencia alimentaria, el mayor rendimiento del pollo es en esqueleto, eviscerado, pechuga y en la producción.

c. Tiempo del periodo de engorde

Cría o iniciación: inicia desde el primer día de nacido hasta que completa 24 o 28 días de vida (cuatro semanas), en esta fase de crecimiento se le llama pollito.

Engorde y finalización: Empieza desde los 24 o 28 días de nacido, hasta los 14 días. (sexta semana) cuando ya está listo para sacrificio (Figueroa, 2017).

d. Manejo de pollo de engorde

Son todas aquellas actividades que son recomendables realiza en todo el proceso de producción de pollo.

e. Manejo del agua

Según Perrins (2003) citado por Figueroa (2017) un bajo consumo de agua equivale a problemas para la producción, por ende, es importante que el agua tenga características que al ave requiera. El consumo de agua depende de la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta, tasa de ganancia de peso. En la primera fase (pollito) es de 85% agua y va disminuyendo con el desarrollo hasta un 70%. El consumo de agua aumenta 6% por grado de aumento en temperatura entre 20 a 32 °C y 5% por grado de aumento en temperaturas de 32 a 38°C.

f. Ventilación

Las aves deben de tener buena calidad de aire y a niveles adecuados de oxígeno, mínimos niveles de dióxido de carbono, amoníaco y polvo, también es preciso manejar la temperatura de acuerdo a las edades del pollo, así mismo, se da un manejo de humedad a las camas.

g. Iluminación

Según Gonzáles (2010) citado por Figueroa (2017) el control de la luz tiene como propósito incitar el consumo de alimento, especialmente en épocas de calor. Un apropiado manejo de luz mejora el rendimiento y bienestar el ave, inducir el crecimiento excesivo entre los 7 a 21 días, también se reduce el riesgo de mortalidad por ascitis, síndrome de muerte súbita y problemas en las patas. Con un programa de 6 horas seguidas de oscuridad aumenta el sistema inmune de las aves.

Tabla 6:

Horas de luz aptas para el manejo de pollo de engorde

Edad	Horas Luz	Horas oscuridad
0-7	23	1
8-salir	17 – 20	7 – 4

Fuente: Schwean (2010) citado por Figueroa (2017)

h. Temperatura y humedad óptima.

La temperatura optima varía de acuerdo a la edad, desde 33 a 34 °C para pollitos de un día de nacido, hasta llegar a un aproximado de 21 a 24 °C para el pollo adulto. Estos rangos de temperatura son ideales para un aumento de peso y rendimiento.

La humedad óptima para buenos resultados en la producción debe de estar en un rango de 50 a 60% de humedad, porque cuando el pollo libera calor corporal, emplean el aparato respiratorio y cuando se aumenta la humedad, tiende a reducir el calor por esta ruta (Figueroa, 2017).

i. Cama

Según Gonzáles (2010) citado por Figueroa (2017) el principal objetivo de la cama es la absorción de humedad, la disgregación de materia fecal, además que proporciona un aislamiento entre el piso y las aves. La cama puede ser de 5 cm o hasta llegara a una altura de 10 cm.

Para descontaminar la cama se debe de fumigar con desinfectante o yodo al 5% o sulfato de cobre al 5%, las características del material para una buena cama son: buena absorción, biodegradable, mínimo

niveles de polvo, sin contaminantes ni hongos, no deben de ser muy pequeñas las partículas porque se corre el riesgo que sean consumidos por los pollos. Entre los materiales que se pueden utilizar son. Madera, arena blanca, cascarilla de arroz entre otros.

j. Enfermedades comunes de las aves

- **Newcastle**

Esta enfermedad es causada por el virus *Tortor furens*, el cual, penetra a través de aparato respiratorio del ave, es altamente contagiosa afectando a pollitos y pollos jóvenes. Se transmite por contacto directo con otras aves contagiadas, por medio del alimento contaminado o por medio del agua. Los síntomas que presenta un pollo enfermo son: las alas caídas a veces patas paralizadas y sin fuerzas. La enfermedad no tiene tratamiento, aunque en casos leves se puede diluir en el agua de los pollitos antibióticos como oxitetraciclina durante 5 a 7 días.

Para controlar esta enfermedad se debe de vacunar a las aves desde una semana de edad, cada 4 meses, esta vacuna se aplica en el ojo dejando caer una gota y esperando hasta que penetre en el ojo.

- **Coriza aviar**

Esta enfermedad afecta a todas las edades de las aves, es causada por bacteria gran negativa *Hemophilus paragallinarum*, es un microorganismo débil, aunque se disemina con facilidad, no puede sobrevivir fuera del cuerpo del pollo de 5-6 horas. El principal signo es el estornudo, seguidamente de ojos llorosos y exudado mucoso en la nariz y en los pasajes de los senos, se presenta inflamación, la boca y los orificios nasales tienen un olor característico.

- **Viruela aviar**

Presenta nódulos en la cresta, orejas, ojos y barbilla del ave, se enflaquecen, se ponen ciegos y sordos los animales, el tratamiento es quemar los nódulos con un hierro caliente o usar gotas de limón, también se puede usar yodo o azul de metileno. Una sola vacunación es efectiva para proteger y prevenir la enfermedad en toda la vida del ave.

- **Cólera aviar**

Es causada por la bacteria *Pasteurella multocida*, el ave puede morir en un lapso de un día, Es transmitido por las secreciones de las aves. Los síntomas son: fiebre, pérdida de apetito, ojos serrados, cuello encogido, las crestas, cabezas y barbillas adquieren un color oscuro. Las aves permanecen sentadas y débiles. Las aves pueden morir de 2-4 días o de repente. El tratamiento indicado es la

oxiteraciclina inyectada o diluida en el agua, trimetropinsulfa y el sulfatiazol en el agua de las aves durante 5 días, es necesario vacunar a las aves después de 2 meses de edad y posteriormente cada 3 meses.

- **Vacunación**

Según Mátzer (2011) citado por Figueroa (2017) existen diferentes vías de vacunación para aves, tales como:

Oral: se implementa en el agua por medio de gotas.

Óculo-nasal: puede ser individual con aspersión o con gota gruesa.

Subcutánea: inyectable individual en el pliegue alar.

Intramuscular: es individual inyectable.

Tabla 7:

Plan de profiláctico

Edad/ días	Vacunas	Dosis / ave	Vía
7	Newcastle - Bronquitis, Gumboro, viruela y Biocox	1 gota gruesa	Ocular, Oral y ala
15	Newcastle Gumboro y Biocox	1ml agua/1000 aves	Oral
28	Newcastle oleosa	1ml agua/1000 aves	Oral

Fuente: (Mátzer, 2011) citado por Figueroa (2017).

k. Concentrado

Es el alimento con alta concentración con uno o más elementos nutritivos que se encuentran balanceados, para satisfacer las necesidades nutricionales de animales (Santaulária, 2015).

l. Alimento completo

Aporta la nutrición adecuada, la cual está apto para ser consumido como única ración y capaz de mantener con vida y promover la producción sin que sea necesario proporcionar sustancias adicionales, excepto el agua [La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2003].

m. Nutrición

Es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Los nutrientes son proteínas, energía, tales como, carbohidratos y lípidos, también se encuentran los minerales, vitaminas y el agua.

n. Nutrientes en la dieta de los pollos de engorde

El alimento para pollo de engorde está compuesto por ingredientes tales como granos, subproductos de cereales, harinas de origen animal, grasas, mezcla de vitaminas y minerales, entre otro, que provee nutrientes y energía para el crecimiento, reproducción y mantenimiento del ave (Bastidas, 2016).

o. Requerimiento nutricional para aves

La formulación del concentrado para pollitos debe ser rica en proteínas, no menor de 21%, también debe de estar enriquecida con energía y suplementos de calcio y vitaminas. En el periodo de engorde del pollo es preferible que el concentrado contenga mayores porcentajes de energía que de proteínas (Mora, 2016).

Tabla 8:

Consumo de alimento y necesidades de proteína y energía metabolizante según la edad de las aves.

Fase de crecimiento (semanas)	Consumo (g/ave/día)	Proteína (%)	Energía metabolizante (kcal/kg materia seca)
Inicio (1-4)	60	22-25	3.025
Engorde (4-6)	228	19-23	3.200

Fuente: (Cristóbal Villanueva, 2015).

La duración recomendada de tiempo para el ayuno está entre 8 y 12 horas contadas desde el momento en que suspende el suministro de alimento, en este periodo de tiempo las aves han tenido tiempo suficiente para una adecuada evacuación y los efectos del período de ayuno en el peso de sus canales serán mínimos.

- **Energía**

Los lípidos o grasas proveen calor y energía a las aves, además de que contiene más del doble de energía que cualquier otro nutriente. Una dieta baja en energía hace que se retarde el crecimiento y se vuelva deficiente la nutrición, igualmente se ve afectada la ingestión del alimento, ya que en niveles altos tiende a reducir las cantidades del alimento que consumen las aves (Bastidas, 2016).

- **Proteína y aminoácidos**

Es preferible el uso de proteínas de alta calidad, son compuestos que desdoblados en aminoácidos en la digestión. Estos aminoácidos son ensamblados en cuerpos proteicos para la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas. Las proteínas, los carbohidratos y las grasas contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre. Estos elementos se encuentran estrechamente

relacionados con las actividades de la vida de la célula. Los aminoácidos se encuentran 20 en manera común en la mayoría de las proteínas y hasta 10 es requerido en la dieta de los animales a causa de que la síntesis en los tejidos no es adecuada para satisfacer las necesidades metabólicas (Bastidas, 2016).

- **Vitaminas y minerales**

Las vitaminas se han agrupado como micronutrientes orgánicos que son absolutamente esenciales en la alimentación, como en el caso de las aves de corral que requieren 13 vitaminas. Las vitaminas solubles en grasa se incluyen la vitamina A, D₃, E y K. y las vitaminas que se diluyen en agua son Tiamina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico, piridoxina, vitamina B12 y colina. La vitamina D₃ tiene una importante función en la producción de calcio y fosforo.

El calcio (Ca) es el componente principal que se encuentra en la cascara de huevo, y en conjunto con el P son los principales elementos estructurales del hueso, El sodio (Na), el potasio (K) y el Cloro (Cl) poseen funciones fisiológicas en el equilibrio ácido-base, equilibrio hídrico y en el transporte de la membrana. Las aves que se crían en corral, así como otros animales, requieren de hierro (Fe), magnesio (Mg), zinc (Zn), cobre (Cu), molibdeno (Mo), selenio (Se) y manganeso (Mn) (Bastidas, 2016).

- **Carbohidratos**

Los carbohidratos son los componentes de mayor proporción en la alimentación de las aves. Se encuentran en las plantas en forma de almidones, azúcares o celulosa. El almidón es el principal carbohidrato complejo que las aves pueden digerir efectivamente, pues esta sustancia tiene la capacidad de almacenar energía, lo que convierte a este elemento la principal fuente de energía para las aves. El pollo al no poseer un sistema de enzimas para digerir la celulosa y otros carbohidratos complejos, se convierte en la parte de la fibra cruda. Es recomendable utilizar raciones con granos combinados y no de un solo tipo (Bastidas, 2016).

- **Fibra**

Este elemento ayuda a la digestión de pollo, y están constituidas por polisacáridos no amiláceos (PNAs) principalmente por celulosa, lignina y almidones resistentes, aunque no es considerada como un nutriente puesto que no se digieren en el intestino delgado de los pollos.

La deficiencia de polisacáridos no amiláceos puede provocar una digesta, ósea, que se vuelve una masa viscosa el alimento, que reduce el aprovechamiento y la absorción de los nutrientes. El porcentaje máximo de fibra que se incluyen en las raciones de alimentos es de 5% (Bastidas, 2016).

- **Agua**

Es el nutriente más importante, debe estar limpia, fresca y fría todo el tiempo, puesto que es un disolvente, lubricante, controla la temperatura corporal, juega un papel importante en la digestión y metabolismo, es un medio para eliminar toxinas y da un normal funcionamiento a los procesos metabólicos y digestivos para los pollos, bajo suministro afecta adversamente el desarrollo del pollo más que cualquier otra deficiencia de nutrientes. El agua forma parte del 55 a 75% del cuerpo del ave y un 65% del huevo. Investigaciones han demostrado que el consumo de agua es aproximadamente dos veces más que el de alimento en base al peso de pollo.

p. Moringa (*Moringa oleifera*)

Pertenece a la familia de las Moringaceae, es un árbol originario del sur de Himalaya, se ha extendido a otras partes como India, Bangladesh, Afganistán, Pakistán, Sri Lanka, sudeste asiático, Caribe, Centroamérica, y gran parte de América del Sur. Es utilizada como un aditivo en alimentos de aves, cerdos, peces, entre otros animales. Posee propiedades medicinales y alimenticias para los humanos, pues contiene alto contenido de proteínas, vitaminas, minerales. Las hojas al secarse y molerlas conservan por meses sus propiedades, no se necesita gran cuidado agrícola, por lo que su costo de producción es bajo, es de crecimiento rápido, alcanza una altura de 3 hasta 5 metros en un año y es resistente a la sequía (Rolando Bonal Ruiz, 2012).

Según los estudios de Olson & Fahey, del departamento de Agricultura de los Estados Unidos, citado por Karla Sánchez, *et al.*, (2016) la moringa tiene propiedades curativas como antiinflamatorio, analgésico, antiasmático, antianemia, activados del metabolismo, purificador, protector del hígado, antihipertensivo, productor de hormonas, suscita el crecimiento de pelo, hidrata, moviliza los líquidos del cuerpo, desintoxica, fortalece músculos y huesos. Según Quintanilla *et al.*, (2018) la temperatura de 40 °C de secado de 60 y 72 horas, permite conservar mayor contenido de proteína cruda.

Tabla 9:*Valores nutricionales de Moringa oleifera.*

Moringa oleifera deshidratada y molida (harina)			
	HOJAS	TALLOS	HOJAS Y TALLOS
Materia seca	89.60	88.87	89,66
Proteína (nx6.25)	24.99	11.22	21,00
Extracto etereo (grasa)	4.62	2.05	4,05
Fibra cruda	23.60	41.90	33,52
Cenizas	10.42	11.38	10,18
Extracto no nitrogenado	36.37	33.45	31,25
TDN (calculado)	63.72	45.17	55,12
energía digestible (d.e.)	2.81	1.99	2,43
energía metabolizable	2.30	1.63	1,99

Fuente: (Garavito, 2008)

Tabla 10:*Nutrientes de Moringa oliferea.*

Nutriente	Mg
Vitamina A	1,130
Vitamina C	220
Calcio	440
Potasio	259
Proteína	6,700

Fuente: (Garavito, 2008)

q. Campeche (*Prosopis spp.*)

Según el Instituto Forestal de Oxford (OFI) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), citado por (Eguizábal, 2012) pertenecer a la familia de las Mimosaceae, es un árbol nativo de Guatemala, aproximadamente alcanza una altura de 15 metros, con un DAP de 1 metro, tiene un fuste generalmente torcido, corto y muy ramificado, la corteza es áspera con espinas de 0.6 a 2.5 centímetros, sus hojas son compuestas, alternas o bipinadas, la flor tiene un color amarillo verdoso y su fruto se da en vainas de color pajizo cuando madura.

Esta especie crece a un nivel del mar de 1500 m de altitud a menos de 700 msnm, se encuentra en lugares de clima secos muy cálidos, con precipitaciones de 150 a 1600 mm, también puede encontrarse en climas con temperatura de 48°C con precipitaciones de 70 mm por año y 10 meses de estación seca.

Según la investigación de Eguizábal (2012) determinó que los valores de proteína cruda encontrados en las hojas de árboles de Campeche originarios de El Progreso, fueron entre 21.21% y 30.82% y los

valores obtenidos de fibra Ácidos Detergente fueron de 21.30% a 23.40%. Los nutrimentos digeribles totales encontrados fue de un rango de 60.4% a 68.2% lo que indico que es aceptable de energía y tiene una buena digestibilidad, y en cuanto a energía metabolizante se obtuvo un rango de 2.06 a 2.81 Mcal/Kg.

r. Concentrado casero

Para la preparación de concentrados caseros para pollos se pueden utilizar de varios ingredientes disponibles en la finca o en las comunidades, con las que se puede crear un concentrado balanceado de bajo costo, además de ahorrar dinero y asegurar el alimento para las aves y así aumentar el peso vivo de las aves y por lo tanto la producción de carne de pollo (FAO, 2005).

Algunos ingredientes que se pueden utilizar son:

- **Maíz (*Zea mays*)**

Es una fuente de ácido linoleico (ácido graso no saturado) el cual no es sintetizado por el ave, pero es esencial para el crecimiento, además de dar tamaño e incubabilidad al huevo cuando es utilizado para concentrados para gallinas, también proporciona carbohidratos y energía (Masabanda, 2010).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1993) los granos de maíz proporciona proteínas 3,7%, extracto etérico 1,0 %, fibra cruda 86.7%, ceniza 0.8%, almidón 7,3% y azúcar 0,34% del pericarpio de la semilla, el endospermo proporciona 8,0% de proteína, 0,8% de extracto etéreo, fibra cruda 2,7, ceniza 0,3%, 87.6 de almidón y 0.62% de azúcar, El germen contiene 18,4% de proteínas, 33,2 de extracto etéreo, 8,8% de fibra cruda, 10,5% de ceniza, 8,3% de almidón y 10.8% de azúcar. Jorge Parsi *et al.*, (2001) mencionan en su investigación sobre la valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas, que los maíces blancos y amarillos son similares en su composición, aunque el maíz amarillo contiene alto contenido de carotenos (xantofilas) el cual es un precursor de la vitamina A.

- **Sal**

Es una fuente de sodio y cloro son minerales mayores que se requieren en grandes cantidades, según Ávila (1992) y Carrizo (2005) citado por Masabanda (2010) son necesarios en la alimentación de las aves y en la regulación de la cantidad de agua retenida en el organismo del ave. El cloro, en conjunto con otros minerales desarrollan una buena formación de huesos además que para gallinas produce cascarones de buena calidad. Una deficiencia de estos elementos puede provocar una reducción del crecimiento, deshidratación del cuerpo y una deficiencia severa puede producir la muerte del ave.

Según Nort y Bell (1993) citado por Masabanda (2010) las sales se deben implementar en cantidades adecuadas que van de 0.25% a 0.50% de sal. Aunque generalmente no se adiciona más de 0.25% de sal libre a la alimentación avícola.

- **Cáscara de huevo**

La cascara de huevo contiene calcio (91,7% CaCO_3), magnesio (0,91% MgCO_3), fósforo (0,76% P_2O_5), estos porcentajes presentes en la cáscara de huevo no varía en cuanto a la raza, color o procedencia ya sea de patio o industria de la gallina, ya que la gallina brinda al cascarón la cantidad necesaria de calcio, magnesio y fósforo para una correcta formación. En cuanto al color del cascarón depende de la raza de la gallina, pero no cambia en cuanto a su sabor o elementos nutricionales, excepto que contiene un pigmento llamado proporhyin que le da el color beige. Es importante el lavado de la cascara de huevo ya que es posible la contaminación por enterobacterias o salmonella, el cual se calcula que de cada 4,000 huevos uno está contaminado con estos organismos. El 80% del calcio necesario se obtiene de los cascarones del huevo para la elaboración de concentrados caseros (Recinos, 2011).

- **Hojas de árboles forrajeros**

Según Benavides (1983) citado por Sovalbarro & Taylor (2008) Son las plantas que contribuyen a la fuente principal de proteína cruda superiores a los pastos tropicales y a varios concentrados comerciales para la alimentación animal, además de proporcionar otros minerales disponibles en la planta como P (fósforo), Ca (calcio), Mg (magnesio) mayores que gramíneas tropicales. Un árbol es clasificado como forrajero si cumple con las siguientes condiciones: produce materia comestible y es versátil agrónomicamente, el consumo por animales sea adecuado para esperar cambios en parámetros de respuesta, que se pueda podar, que produzca altos niveles de producción de biomasa comestible y, sobre todo, si son utilizados tradicionalmente.

- **Cenizas**

Se obtienen de la incineración de madera u otros materiales de origen vegetal, también se le llama materia inorgánica, la cual, corresponde a la parte no orgánica del concentrado, contiene los minerales esenciales para el mantenimiento de la vida, siendo los más importantes: calcio, cloro, yodo, hierro, fósforo, potasio, sodio y azufre. La ceniza debe estar libre de productos químicos para no afectar la elaboración y nutrición del concentrado (Ecured, 2012).

2.4.2 Marco referencial

a. Municipio de Guastatoya

Es la cabecera departamental del departamento de El Progreso, se encuentra a una altitud de 515 msnm, longitud norte de 14°51'14'' y una longitud oeste de 90°04'07''. Se encuentra a una distancia de la ciudad capital de 74 kilómetros (Secretaría de Planificación y Programación/Dirección Municipal de Planificación, 2011).

b. Producción avícola en Guatemala.

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2015), la avicultura aporta el 2% del PIB nacional y el 8% del PIB agropecuario, creando 36,000 oportunidades de empleo directos y más de 300,000 oportunidades indirectos de empleo. La carne de pollo aporta el 60% de proteína de origen animal que es consumida por la población de Guatemala.

El Ministerio de Economía Guatemala para el año 2019 reportó que el sector de avicultura tiene un estimado de 264 millones de aves de corral, Según reporta Gamarro (2020) actualmente ha aumentado el consumo de pollo nacional a 66.5 libras de pollo por persona, la cual es la mayor fuente de proteína cárnica que se demanda en el país, por las propiedades nutritivas que son superiores y a bajo precio, igualmente, el consumo de pollo es mayormente por tradición, pues hay varios platos típicos a los cuales el ingrediente principal es la carne de pollo, Además reporta que la base de la pirámide del crecimiento del consumo de pollo son en cadenas de ventas a nivel bajo y medio, además que se obtiene una facilidad para la crianza de pollo en campo. También indica que el principal concentrado que se utiliza para la nutrición del pollo es el maíz.

c. Antecedentes de investigaciones

En la investigación de Sánchez, *et al.*, (2016) titulado impacto que genera la utilización de *Moringa oleífera* en la producción de pollo, se obtuvo resultados en donde se observaba que las aves consumieron el alimento que contenía moringa, se observó que se obtuvo más del 40% de desarrollo en los pollos con la alimentación de concentrado con moringa en comparación con los pollos que consumieron concentrado purina y agua normal.

También se obtuvieron resultados en la mortalidad de las aves, pues se vio una cantidad menor de afectación por peste a aquellas aves que consumieron el alimento con moringa. Sánchez (2016) concluyó que, la moringa produce reacciones positivas en el desarrollo pues aceleró el crecimiento, hubo aumento de peso de forma natural mejor que los pollos que consumieron concentrado purina sin

moringa, también se observó que presentaron mejor actividad física, las plumas presentaban mejor color y el metabolismo de las aves aumenta gradualmente, a comparación de la actividad física de aquellos pollos que consumieron concentrado purina sin moringa, pues se reflejaban quietos normalmente.

Para este experimento se utilizó 20% de moringa en el concentrado y en el agua, el agua se cambiaba dos veces al día y se suministraba alimento dos veces al día por 6 semanas. Las hojas de moringa se utilizaron pulverizadas volviéndose un polvo fino para lograr que las aves aceptaran este elemento en el concentrado. Se aplicó moringa el 20% del peso del concentrado, pues en investigaciones anteriores se observó que más del 20% de moringa en el concentrado, el metabolismo del animal aumentaba hasta causarle infarto.

En la investigación de Rojas (2010) titulado “Comparación de materias primas alimenticias, fruto del Trupillo (*Prosopis juliflora*), y hoja de yuca (*Manihot esculenta*) en el rendimiento del engorde de pollos en su etapa de finalización”, evaluó 5 tratamientos, los cuales fueron concentrado comercial (tratamiento 1) concentrado comercial + 5% de harina de hoja yuca (tratamiento 2), concentrado comercial + 10% de harina hoja yuca (tratamiento 3), concentrado comercial + 5% de harina Trupillo (tratamiento 4), concentrado comercial + 10% de harina de Trupillo (tratamiento 5).

En conclusión, la harina de hojas de yuca y harina de frutos de Trupillo (Campeche), puede suplir ingredientes convencionales en los alimentos balanceados, con lo que se puede reducir costos en la alimentación y por lo tanto la producción, lo que arroja un mayor beneficio en el tema económico de producción avícola. El rendimiento fue más alto con la implementación de dietas de harinas de hoja de yuca y fruto de Campeche o Trupillo, además que también se menciona que al implemento de harina de yuca y del fruto de Campeche, se obtuvieron mejor calidad y cantidad de proteína en los pollos.

En la investigación de Bobadilla (2010) titulada “Evaluación de tres niveles de sustitución de harina del fruto campeche (*Prosopis juliflora*) para la alimentación de pollo de engorde en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Guatemala” para el cual se realizaron tres tratamientos, los cuales fueron; tratamiento 1 se utilizó 25 % de harina del fruto Campeche y 75 % de alimento balanceado finalizador, para el tratamiento 2 se utilizó 40 % de harina del fruto Campeche y 60 % de alimento balanceado finalizador, y para el tratamiento 3 se utilizó 50 % de harina del fruto Campeche y 50 % de alimento balanceado finalizador, los cuales se comparó

con un testigo que fue utilizar solo alimento balanceado comercial. Se concluyó que los tres tratamientos obtuvieron efectos en cuanto a la variable ganancia de peso del pollo.

En la investigación de Patricio Reyna (2001) titulado “Evaluación productiva en crecimiento de aves criollas y líneas mejoradas con dos tipos de alimentación en Zamorano, Honduras” se elaboró un concentrado casero utilizando ingredientes como maíz (89.9%), cáscara de huevo (0.5%), ceniza de fogón (0.3%), sal común (0.1%) harina de soya (9.1%). Se evaluó con pollos criollos y líneas mejoradas. En los resultados expuestos fue que, en línea mejoradas de pollo el concentrado presentó los mejores pesos durante todo el ciclo, en cuanto al consumo de alimento; las aves criollas presentaron consumos de alimentos bajos en todas las semanas, y las líneas mejoradas de pollo consumieron casi el doble que las aves criollas. Al comparar el consumo de alimento se encontró que se obtuvo mayor consumo de concentrado casero en comparación del alimento de maíz.

Las aves mostraron al consumir el concentrado casero un metabolismo más acelerado y tienen a suplir las necesidades biológicas más exigentes. En conclusión, se obtuvo mejores resultados en líneas mejoradas alimentadas con concentrado casero, pues se obtuvo mayor peso, menor mortalidad, mejor conversión alimenticia, mayores rendimientos y mayor consumo de alimento que las aves criollas.

- **Alimento para pollo de engorde premium fase 1 -alimento medicado- harina o granulado**

Se utiliza desde el primer día de edad hasta los 21 días. Contiene ingredientes como: maíz, harina de soya, DDGS, harina de pollo, carbonato de calcio, fosfato monodivalente, aceite vegetal, sal, aluminosilicato de calcio y sodio, propionato de calcio, metionina, lisina, cloruro de colina, BHT, treonina, vitaminas A, D3, E, B2, B3, B6, B1, B12, manganeso, niacina, zinc, hierro, ácido pantoténico, cobre, ácido fólico, biotina, yodo, selenio, BMD (promotor de crecimiento) y salinomicina (anticoccidial) (Areca, 2019).

- **Pollo de engorde premium fase 2 -alimento medicado- harina o pellet**

Se utiliza desde los 22 días hasta conseguir el peso que se requiere en el mercado. Los ingredientes de este concentrado son: harina de soya, Maíz, Los granos secos de destilería con solubles (DDGS por sus siglas en inglés), harina de pollo, aceite vegetal, fosfato monodivalente, carbonato de calcio, sal, aluminosilicato de calcio y sodio, metionina, lisina, cloruro de colina, propionato de calcio, xantofilas, treonina, BHT, vitaminas A, D3, E, B2, B3, B6, B1, B12, manganeso, niacina, zinc, hierro, ácido pantoténico, ácido fólico, cobre, yodo, biotina y selenio, virginiamicina (promotor de crecimiento) y monensina (anticoccidial) (Areca, 2019).

2.5 Objetivos

2.5.1 General

Evaluar el efecto de tres concentrados caseros con ingredientes de Campeche (*Prosopis* spp) y Moringa (*Moringa oleifera*) en el rendimiento de pollos de engorde en Guastatoya, El Progreso.

2.5.2 Específicos

- Elaborar formulaciones de concentrados caseros con ingredientes de campeche (*Prosopis* spp) y moringa (*Moringa oleifera*).
- Evaluar el efecto de concentrados con ingredientes de campeche (*Prosopis* spp) y moringa (*Moringa oleifera*) en las variables de ganancia de masa, consumo de alimento, tamaño del ave, mortalidad del pollo de engorde, utilizando un testigo relativo.
- Realizar un análisis de beneficio/costo para cada tratamiento propuesto en la investigación.

2.6 Hipotesis

Hipotesis de campo. El concentrado casero elaborado con ingredientes de campeche (*Prosopis* spp) y moringa (*Moringa oleifera*) tendrá mejores resultados en las variables de ganancia de masa y altura de los pollos de engorde, ya que ambos ingredientes poseen características nutrimentales que son recomendables en la alimentación de los pollos de engorde.

Ho. Ninguno de los tratamientos a evaluar tendrá una diferencia significativa en cuanto a las variables a evaluar, las cuales son altura y ganancia de masa en las aves.

Ha. Uno de los tres tratamientos a evaluar tendrá una diferencia significativa en cuanto a las variables a evaluar, las cuáles son altura y ganancia de masa en las aves.

2.7 Metodología

2.7.1 Ubicación

El experimento se realizó en el Centro Universitario de El Progreso, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicado en el municipio de Guastatoya, del departamento de El Progreso.

2.7.2 Características del lugar

Por su ubicación, el CUNPROGRESO presenta un clima cálido, la temperatura alcanza los 34.6 °C promedio anual, además de encontrarse a una altitud 515 metros sobre el nivel del mar.

2.7.3 Material experimental

Se utilizó pollo de engorde raza Cobb, con 1 día de nacimiento, los cuáles fueron adquiridos en la agropecuaria Aldana, de esta cabecera departamental.

Los materiales que se utilizaron para la elaboración de los concentrados, fueron encontrados en la región de Guastatoya.

- Hojas de moringa (*Moringa oleifera*)
- Hojas de campeche (*Prosopis spp*)
- Ceniza de leña de campeche
- Maíz amarillo (*Zea mays* L.) marca comercial premium
- Cascara de huevo
- Sal artesanal Alibasa.

2.7.4 Unidad experimental

Cada jaula fue una unidad experimental medio 1.5 m² y colocaron 4 pollos raza Cobb por jaula.

2.7.5 Tratamientos para las dos etapas del pollo de engorde

Tratamiento 1: Concentrado con moringa (*Moringa oleifera*)

Tratamiento 2: Concentrado con campeche (*Prosopis spp*)

Tratamiento 3: Concentrado con campeche (*Prosopis spp*) y moringa (*Moringa oleifera*)

Testigo: Concentrado comercial marca ARECA inicio y final.

2.7.6 Formulaciones de concentrados caseros para la primera y segunda etapa de crecimiento del pollo de engorde.

Tabla 11:

Ingredientes y composición de concentrados caseros.

Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Concentrado con moringa	Concentrado con Campeche	Concentrado con moringa y Campeche
20% Hojas de moringa	20% de hoja de Campeche	10% de hojas de Campeche
79.1% maíz	79.1% maíz	79.1% maíz
0.5% Cascara de huevo	0.5% Cascara de huevo	10% de hojas de moringa
0.3% Ceniza de fogón	0.3% Ceniza de fogón	0.5% Cascara de huevo
0.1% Sal	0.1% Sal	0.3% Ceniza de fogón
		0.1% Sal

2.7.7 Análisis de la información

a. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones por tratamiento, En total serán 12 bloques. Cada bloque contó con 4 pollitos raza Cobb, haciendo un total de 48 pollos. El experimento tuvo una duración de 6 semanas. (42 días).

El modelo estadístico es el siguiente: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Variables evaluadas (ganancia de peso, tamaño del ave)

μ = Promedio general

iT = Efecto de los concentrados

β_j = Efecto del bloque

ϵ_{ij} = Error experimental

Figura 22:

Distribución de los tratamientos.

T4 R1	T2 R1	T1 R1	T3 R1	Bloque 1
T1 R2	T3 R2	T4 R2	T2 R1	Bloque 2
T3 R3	T1 R3	T2 R3	T4 R3	Bloque 3

b. Variables medidas

Se utilizaron las siguientes formulas:

- **Ganancia de masa.**

Es el índice productivo que determino la masa total en gramos. Seguidamente se utilizaron los programas Excel e Infostat para el análisis de los datos. Se utilizo la siguiente fórmula para determinar la masa de los pollos de engorde.

$$\text{Ganancia de masa con plumas} = \text{Masa inicial} - \text{Masa final con plumas}$$

- **Consumo de alimento**

Se registro la cantidad de concentrado ofrecido, consumido, rechazado y conversión alimenticia. La conversión alimenticia es el consumo de concentrado para producir determinado peso, el cual se calcula con la siguiente formula:

$$C.A. = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Masa final} - \text{Masa incio}}$$

- **Crecimiento del ave**

El tamaño del ave se tomó desde el pico a la punta de la uña del ave. Este dato se tomó cada 7 días del experimento y se promedió el tamaño de cada pollo por bloque, seguidamente se utilizaron los programas Excel e Infostat para el análisis de los datos.

- **Mortalidad**

La fórmula que se utilizaría para medir la mortalidad de las aves por bloque será la siguiente:

$$\% \text{ mortalidad} = 100 * \frac{\text{Aves iniciales} - \text{aves finales}}{\text{aves iniciales}}$$

- **Análisis económico**

Se realizo un presupuesto parcial para conocer los beneficios netos a partir de los costos que varían y así, determino la dominancia de los beneficios netos de cada tratamiento.

c. Manejo del experimento:

- **Preparación de jaulas: ubicación, materiales y diseño**

Las dimensiones de las jaulas fueron de 1.m de largo 0.50 m de alto. Se colocó periódico en el suelo. Para los comederos y bebederos, se utilizaron botellas de 600 ml.

Figura 23:*Unidad Experimental.*

- **Preparación de concentrados.**

Según Quintanilla (2018) el secado más efectivo para conservación de proteína cruda en moringa es de 60 a 72 horas. Por lo cual se realizaba una relación de acuerdo con la temperatura del ambiente de ese momento y se calculaba las horas de secado. Las hojas de Moringa (*Moringa oleifera*) y Campeche (*Prosopis spp*) se secaron a temperatura ambiente hasta que estaban totalmente secas. Las cascaras de huevo se lavaron y se dejaron secar por un día.

Todos los ingredientes fueron molidos hasta llegar a una granulometría de 1 a 2 mm aproximadamente, seguidamente se pesaron los materiales de acuerdo a los requerimientos de cada tratamiento. Cada tratamiento se mezcló en un recipiente hasta que la mezcla fue uniforme.

- **Plan profiláctico**

Tabla 12:*Plan Profiláctico*

Edad/ días	Vacunas	Dosis / ave	Vía
7	Newcastle + Gumboro,	1 gota gruesa	Ocular u Oral
15	Newcastle + Gumboro	1ml agua/1000 aves	Oral
28	Newcastle	1ml agua/1000 aves	Oral

Fuente: (Mátzer, 2011) citado por Figueroa (2017)

- **Manejo de Producción**

Todas las unidades experimentales se le dio el mismo manejo a aceptación en la alimentación.

Agua: Se cambió el agua todos los días, los bebederos estuvieron llenos en todo momento con agua filtrada

2.8 Resultados

a. Preparación de Concentrados.

Después de moler las hojas de moringa (*Moringa oleifera*), campeche (*Prosopis spp*), maíz (*Zea mays* L.) y las cascara de huevo, se prosiguió a elaborar cada uno de los concentrados.

Tabla 13:

Cantidades de ingredientes para la preparación de concentrados caseros por día, para cada uno de los tratamientos.

Ingredientes	Tratamiento 1 Moringa	Tratamiento 2 Campeche	Tratamiento 3 Mor + Cam
Hojas secas de moringa	25.776 libras	_____	12.864 libras
Hojas secas de campeche	_____	25.776 libras	12.864 libras
Maíz	102.08 libras	102.08 libras	102.08 libras
Cascara de huevo	292.32 gramos	292.32 gramos	292.32 gramos
Ceniza de campeche	175.38 gramos	175.38 gramos	175.38 gramos
Sal común	58.46 gramos	58.46 gramos	58.46 gramos
Total	127 libras	127 libras	127 libras

A continuación, se presentan los resultados evaluados estadísticamente promediados de las Variables biológicas:

- **Ganancia de masa**

Como se observa en el análisis de varianza de la variable masa final, el coeficiente de variación es de 17.22, el cual, se encuentra entre el rango de aceptación de 25 y el r^2 es de 0.95 lo que indica la confiabilidad del experimento y que se obtuvo un error de 5%.

Tabla 14:

Análisis de la varianza de la variable ganancia de masa.

Análisis de varianza					
F.V	SC	GL	CM	F	P-valor
Tratamiento	2193224.54	3	731074.85	37.98	0.0003
Bloque	37577.78	2	18788.89	0.98	0.4295
Error	1115496.31	6	19249.38		
Total	2346298.63	11			
CV	17.22				
R²	0.95				

En el análisis de p-valor de tratamientos 0.0003 el cual es menor a 0.05 por tanto la hipótesis nula se rechaza y se acepta la alterna, lo que demuestra que, si hubo una diferencia significativa entre los tratamientos, en este caso el tratamiento de concentrado comercial si tuvo diferencia significativa sobre los tratamientos de concentrados caseros. Como se presenta en el siguiente cuadro.

Tabla 15:

Análisis prueba múltiple de medias Tukey.

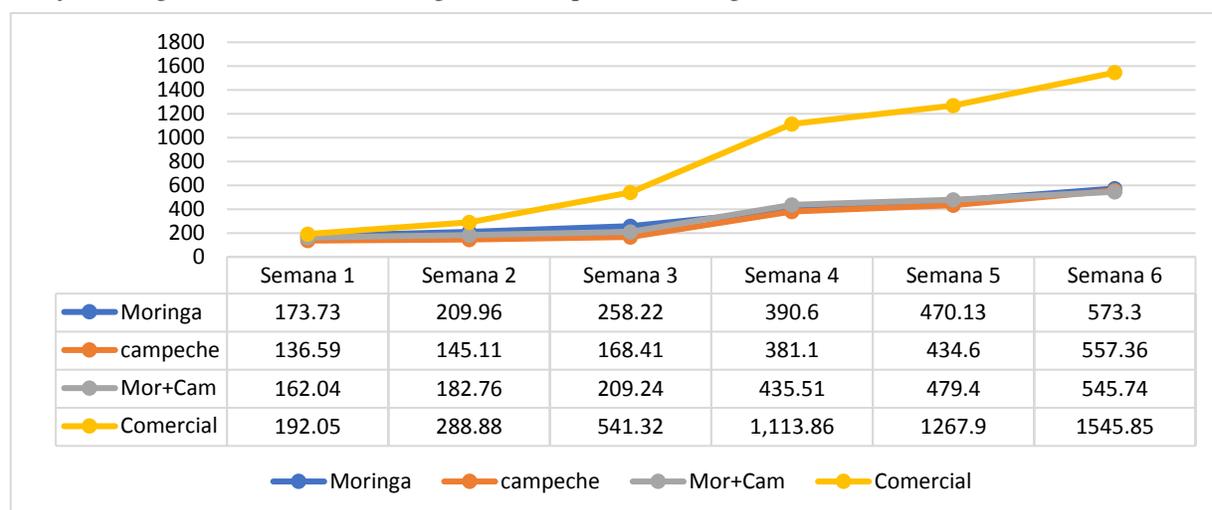
Tratamiento	Medias en gramos	Análisis POST-ANDEVA
Comercial	1545.85	A
Moringa	573.33	B
Campeche	557.36	B
Moringa + campeche	545.74	B

Nota: Medias con letra común no son significativamente diferente ($p > 0.05$)

Se observa que, si existe diferencia significativa entre la masa final en gramos de los pollos de engorde alimentados con el concentrado comercial, y la masa final de los pollos alimentados con concentrados caseros. Pero no existe diferencia significativa entre la ganancia de masa de los pollos alimentados con concentrados caseros.

Figura 24:

Grafica de ganancia de masa en gramos de pollos de engorde raza Cobb.



NOTA: La presente gráfica muestra la ganancia de masa de cada bloque de pollos de engorde, la línea amarilla corresponde a la media de los bloques de pollos de engorde alimentados con concentrado

comercial, en el cual, se observa una ganancia de peso mayor en los pollos alimentados con concentrado comercial, que aquellos alimentados con los concentrados caseros. Se observa que la tendencia de ganancia de peso fue ascendente en los cuatro tratamientos.

- **Consumo de alimento**

Se calculo el consumo de alimento por tratamiento en la fase 1 y en la fase 2 del crecimiento del pollo de engorde, y se obtuvo un mayor consumo de concentrado comercial, a comparación de los tres concentrados caseros, tales datos se observan en el siguiente cuadro:

Figura 25:

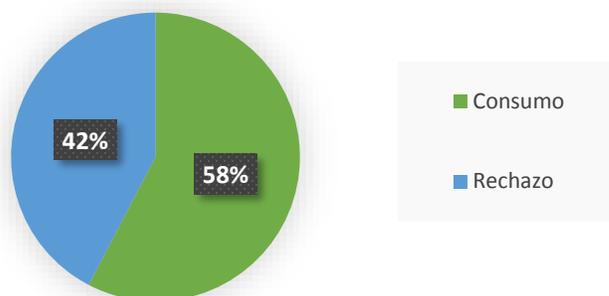
Promedios de consumo y rechazo de concentrados.

Tratamiento	Promedios de la alimentación				
	Libras ofrecido	Libras consumo	Libras Rechazo	Promedio libras de Consumo por unidad	Conversión alimenticia
Comercial	41 inicio 25 final	66	0	5.5	1.61
Moringa	127	73.2	53.8	6.1	4.82
Campeche	127	70.6	56.4	5.8	4.78
Mor+Camp	127	72.3	54.7	6.025	5.01

Los pollos de engorde consumieron todo concentrado comercial en ambas fases y no hubo desperdicio de concentrado, en cambio los pollos alimentados con concentrados caseros se observó un desperdicio de 53.8 libras de concentrado elaborado con moringa, un 56.4 libras de desperdicio de concentrado con campeche, y para el tratamiento moringa + campeche, hubo un desperdicio de 54.7 libras. La mejor conversión alimenticia de los concentrados fue la el concentrado comercial, ya que obtuvo 1.61, esto significa que por cada 1.61 libras de concentrado el pollo de engorde aumenta a una libra de masa. Al contrario de los concentrados caseros, donde el pollo de engorde debe consumir 4.82 libras de concentrado de moringa, 4.78 libras de concentrado de campeche, 5.01 libras de concentrado de moringa más campeche, para que aumente 1 libra la masa el pollo de engorde Cobb. Los porcentajes de rechazo y consumo de concentrados caseros por los pollos de engorde raza Cobb, se visualizan a continuación:

Figura 26:

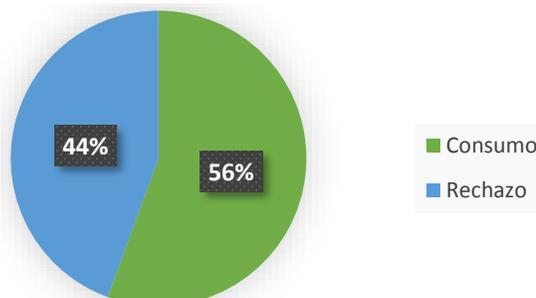
Porcentaje de consumo y rechazo de concentrado casero con moringa.



Hubo un rechazo de concentrado elaborado con moringa de 42% y un consumo de 58% para todo el ciclo productivo del pollo de engorde raza Cobb, con este consumo de alimento, los pollos llegaron a promediar una ganancia de masa de 573.3 gramos lo que equivaldría a 1.26 libras.

Figura 27:

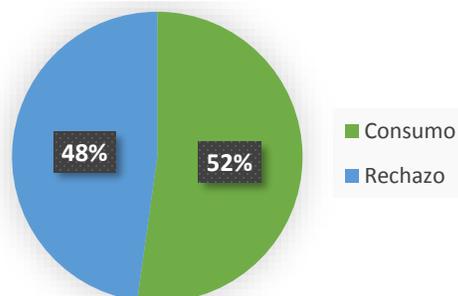
Porcentaje de consumo y rechazo de concentrado casero con campeche.



El concentrado casero con campeche tuvo un % promedio de rechazo de 44% y un consumo de 56% para todo el ciclo productivo del pollo de engorde. Dicho consumo se logró una ganancia de masa promedio de 524.2 gramos, lo que equivaldría 1.15 libras.

Figura 28:

Porcentaje de consumo y rechazo de concentrado casero con moringa y campeche.



Para todo el ciclo productivo del pollo de engorde alimentados con concentrado casero con campeche y moringa, se obtuvo un % promedio de 48% de rechazo y un consumo de 52%, lo que conlleva una ganancia de masa promedio 545.73.

- **Altura final**

La figura 5 muestra un coeficiente de variación de 3.84, del análisis de medias de altura final de pollos raza Cobb, el cual demuestra que el experimento es confiable ya que el Coeficiente de Variación se encuentra dentro de un rango aceptable y se obtuvo un r^2 0.98, lo que demuestra que el experimento en cuestión, es confiable. Se obtuvo un error del 2% ya que los pollos de engorde raza Cobb no consumían la misma cantidad de concentrado en cada bloque.

Tabla 16:

Análisis de varianza de medias de altura final de pollos de engorde raza Cobb.

Análisis de varianza					
F.V	SC	GL	CM	F	P-valor
Tratamiento	831.71	3	277.24	85.03	0.0001
Bloque	4.99	2	2.50	0.77	0.5056
Error	19.56	6	3.26		
Total	856.26	11			
CV	3.84				
R²	0.96				

El p-valor para los tratamientos es de 0.0001 el cual es menor a 0.05, lo que indica que la Hipotesis nula es rechazada y se acepta la alterna, demostrando que si hubo una diferencia altamente significativa entre los tratamientos en cuanto a la variable altura de los pollos de engorde.

Tabla 17:

Análisis prueba múltiple de medias Tukey.

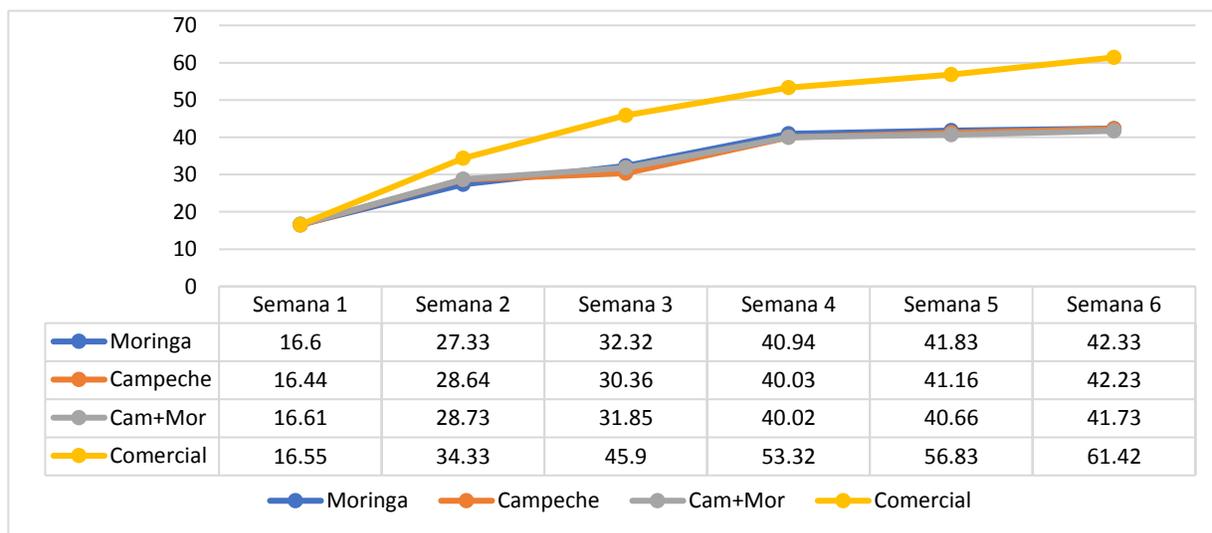
Tratamiento	Medias en gramos	Análisis POST-ANDEVA
Comercial	61.43	A
Moringa	42.80	B
Campeche	42.13	B
Moringa + campeche	41.73	B

Nota: medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Si existe diferencia significativa entre la altura final de los pollos de engorde alimentados con el concentrado comercial y los pollos alimentados con concentrados caseros. Pero no existe diferencia significativa entre las alturas de los pollos alimentados con concentrados caseros.

Figura 29:

Grafica de altura en centímetros de pollos de engorde.



Nota: El grafico presenta el crecimiento de los pollos de engorde durante todo el ciclo de desarrollo, se observa una tendencia ascendente en todos los tratamientos. El concentrado que influyo más en el crecimiento del ave, fue el concentrado comercial, teniendo un promedio de altura de 61.42 cm en la finalización del experimento.

- **Mortalidad**

El manejo sanitario de los 48 pollos de engorde en sus respectivas jaulas, al cumplir con el plan profiláctico y la higiene al momento de elaborar los concentrados y proporcionárselos para el consumo de pollos de engorde, ayudo a que existiera cero mortalidades en todo el ciclo productivo de 6 semanas que duro el experimento.

- **Análisis costo beneficio para los diferentes tratamientos**

Se sumo el precio de los materiales que se utilizaron para la elaboración de los concentrados caseros, tales precios son; libra de moringa seca Q30, libra de hoja de campeche seca Q10, libra de ceniza de campeche Q1, libra de Sal Q1, libra de cascara de huevo Q1. El concentrado comercial Areca, se compró en una agropecuaria el cual tenía un valor de 3 quetzales la libra.

Los resultados económicos que se presentan en la tabla 1, se calcularon a base de 12 pollos que correspondía a cada uno de los cuatro tratamientos. Se observa que el concentrado comercial tubo mayor beneficio bruto, a comparación de los tratamientos de moringa, campeche, Mor + Cam.

Tabla 18:

Beneficios brutos y costos que varían para determinar presupuesto parcial por tratamiento. observa que hubo en déficit.

	Tratamientos de concentrados			
	Moringa	Campeche	Mor+Cam	Comercial
Masa vivo total (lb)	15.17	14.74	14.43	59.33
Precio de venta por libra	10	10	10	10
Ingreso Bruto en Q	151.7	147.4	144.3	593.3
Costos que varían				
Total concentrado consumido (L)	73.2	70.6	72.3	66
Costo total de alimento	Q 6.16	Q 3.6	Q 4.03	Q 3
Total de costos que varían	Q 450.912	Q 254.16	Q 291.36	Q 198
Beneficio Neto	Q -299.21	Q -106.76	Q-147.06	Q 395.3

Tabla 19:

Dominancia y no dominancia de los tratamientos.

Tratamiento	Total, de costos que varían	Beneficios Netos.	Conclusiones
Comercial	Q 198	Q 395.3	No dominado
Mor+Cam	Q 291.36	Q -106.76	Dominado
Campeche	Q 254.16	Q-147.06	Dominado
Moringa	Q 450.912	Q -299.21	Dominado

Después del análisis económico de cada uno de los tratamientos se determinó que el tratamiento de concentrado comercial domina a los demás tratamientos de concentrado caseros en cuanto a beneficios netos, es decir que obtiene mayores beneficios a un menor costo, al contrario de los tratamientos caseros.

2.9 Conclusiones

- Se realizaron tres clases de concentrados caseros con las proporciones de 20% de hojas molidas de moringa para el tratamiento 1, 20% de hojas de campeche para el tratamiento 2 y 10% de moringa y 10% de campeche para el tratamiento 3. Cada concentrado contenía 79.1% maíz, 0.5% Cascara de huevo, 0.3% Ceniza de fogón, Sal 0.1%. Los materiales utilizados como la *Moringa olifera*, proporcionó a cada concentrado; proteína, extracto etéreo (grasa), Fibra cruda, Cenizas, energía digestible, energía metabolizable y múltiples vitaminas. Las hojas de campeche (*Prosopis spp.*) proporciono proteína cruda, energía, una buena digestibilidad. La cascara de huevo proporciono calcio, magnesio y fósforo. El maíz amarillo (*Zea mays L.*) proporciono ácido linoleico, carbohidratos y energía, carotenos (xantofilas) el cual es un precursor de la vitamina A. La ceniza proveo calcio, cloro, yodo, hierro , fósforo, potasio, sodio y azufre. La sal es una fuente de sodio y cloro.
- Los resultados del efecto de concentrados con ingredientes de Campeche (*Prosopis spp*) y Moringa (*Moringa oleifera*), se observó que el concentrado casero con moringa obtuvo una media de 573.33 gramos en la ganancia de masa y una altura de 42.80 centímetros, 557.36 gramos de ganancia de peso y 42.13 centímetros en altura con el concentrado casero con campeche. Con el concentrado casero con moringa y campeche se obtuvo una media de ganancia de masa de 545.74 gramos y una altura de 41.73 centímetros. Con el concentrado comercial se obtuvo una media de ganancia de masa de 1,545.85 gramos y altura de 61.43 centímetros, siendo este tratamiento sobresaliente de los concentrados caseros, en los cuales no se presentó diferencia significativa, En las variables de consumo de alimento, se observó que los pollos de engorde no consumieron el suficiente concentrado casero a comparación del concentrado comercial, el cual si fue consumido totalmente. En la variable mortalidad se obtuvieron cero datos, ya que no hubo mortalidad.
- El análisis costo/ beneficio se observó perdidas en cuanto a la producción de pollos de engorde raza Cobb, alimentados con los tratamientos de concentrados caseros, en comparación de aquellos pollos alimentados con concentrado comercial, en donde hubo una fuerte dominancia de beneficios brutos del tratamiento comercial sobre los concentrados caseros.

2.10 Recomendaciones

Bajo las condiciones que se realizó este experimento se recomienda:

- Evaluar los concentrados caseros realizados en este experimento, mezclándolos con un concentrado comercial, para observar si hay cambios significativos favorables en la ganancia de masa y altura en los pollos de engorde.
- Evaluar los concentrados caseros realizados en este experimento para la alimentación de otras especies de aves u otros animales de crianza.
- Fortificar los concentrados realizados, con otro material que proporcione sabor y sea del gusto de las aves, para mejorar la calidad del alimento y su rendimiento en producción.

2.11 Anexos

Figura 30 A:

Corte de hojas de campeche.



Figura 32 A:

Método del secado de las hojas de



Figura 34 A:

Molienda de los materiales para los concentrados caseros.



Figura 31 A:

Corte de hojas de moringa.



Figura 33 A:

Hojas secas de campeche.



Figura 35 A:

Utilización de balanza analítica para pesado de los materiales.



Figura 36 A:

Pesado de los diferentes materiales que se utilizaron para la elaboración de los concentrados caseros.



Figura 38 A:

Concentrado de moringa.



Figura 41 A:

Maíz amarillo premium.



Figura 37 A:

Mezcla de los materiales para la elaboración de concentrados



Figura 39 A:

Concentrados caseros.



Figura 40 A:

Sal que se utilizó para los concentrados.



Figura 43 A:

Pollos de engorde alimentándose con concentrado casero.

**Figura 42 A:**

Desperdicio de concentrado casero.

**Figura 45 A:**

Preparación de la vacunación contra New Castle.

**Figura 44 A:**

Vacunación contra Newcastle, vía ocular.

**Figura 46 A:**

Altura final de los pollos de engorde alimentados con concentrado casero.

**Figura 47 A:**

Altura final de los pollos de engorde alimentados con concentrado comercial.



Figura 48 A:

Masa final de los pollos alimentados con concentrado comercial.

**Figura 49 A:**

Masa final de los pollos alimentados con concentrado casero.

**Figura 50 A:**

Experimento de los concentrados caseros.



2.12 Referencias

- Agricultura, O. d. (1995). *Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria*. Roma, Italia.
<http://www.fao.org/3/T0690S/t0690s00.htm#Contents>
- Agricultura, O. d. (2005). *Concentrados caseros, Mejore la alimentación de sus aves y aumente la producción*. Honduras. <http://www.fao.org/3/a-au201s.pdf>
- Alimentación, O. d. (1993). *El maíz en la nutrición humana*. Código FAO: 86 AGRIS: S01.
<https://www.fao.org/3/t0395s/T0395S00.htm#Contents>
- Bastidas, A. H. (2016). *Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde alimentados con residuos pos cosecha de Theobroma cacao L*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ciencias agropecuaria.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20%20-%20cd%20002.pdf>
- Cristóbal Villanueva, A. O. (2015). *Manual de producción y manejo de aves de patio*. (P. A. CATIE, Ed.)
http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual_de_pr oduccion_manejo_aves_de_patio.pdf?sequence=1
- Ecured. (2012). *Ceniza*.
<https://www.ecured.cu/Ceniza#:~:text=Su%20composici%C3%B3n%20tambi%C3%A9n%20puede%20variar,a%20la%20que%20forma%20escoria.>
- Eguizábal, J. R. (2012). *Caracterización del valor nutritivo de la biomasa comestible del árbol de Campeche (Prosopis spp.) en el oriente de Guatemala*. (f. e. zootecnia, Ed.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/2404/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Jorge%20R%20Lopez.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2003). *Procedimientos idóneos en la fabricación de alimentos para la acuicultura*. (5).
<http://www.fao.org/3/y1453s01.htm#TopOfPage>
- Figueroa, H. P. (2017). *Participación en la producción de pollo de engorde en la empresa friforíficos de Guatemala, S.A*, Escuintla Ssistematización de Práctica profesional. (F. d. Agrícolas, Ed.) Universidad Rafael Landívar.
<http://biblio3.url.edu.gt/publijrcifuentes/TESIS/2018/06/17/Ardon-Hector.pdf>

- Gamarro, U. (2020). *Tras seis años, el consumo de pollo y de huevos no para de crecer en Guatemala*. (P. Libre, Ed.) Guatemala. <https://www.prensalibre.com/economia/tras-seis-anos-el-consumo-de-pollo-y-de-huevos-no-para-de-crecer-en-guatemala/>
- Garavito, U. (2008). *Moringa Oleífera, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel*. Corporación Ecológica Agroganadera SA. Colombia. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/moringa-oleifera-t27430.htm>
- Guatemala, M. d. (2019). *Sector de Avicultura de Guatemala*. Gobierno de la república de Guatemala. https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/informe_del_sector_avicola.pdf
- Guzmán, O. I. (2010). *Evaluación de tres niveles de sustitución de harina del fruto Campeche (Prosopis juliflora) para la alimentación de pollo de engorde, en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. <https://core.ac.uk/download/pdf/84773526.pdf>
- Jorge, P., Leopoldo, G., Raúl, M., Roberto, M., Alberto, E., & Pedro, P. (2001). *Valoración nutritiva de los animales y formulación de dietas*. FAV UNRC. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/16-valoracion_nutritiva_de_los_alimentos.pdf
- Karla Yohana Sánchez Mojica, A. F. (2016). *Impacto que genera la utilización de Moringa Oleífera en la producción de pollo*. 98. (R. M. FESC, Ed.) Cúcuta, Colombia. <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/97>
- Lesther Jeovanny Mejía Sovalbarro, A. P. (2008). *Efecto de la suplementación con Moringa Oleífera sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto Guinea (Panicum maximum Jacq.)*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, Departamento Sistemas Integrales Producción Animal. <https://core.ac.uk/download/pdf/35165146.pdf>
- Liñán Tobias, F. (2010). *Moringa oleifera el árbol de la nutrición*. Ciencia y Salud. Corporación Universitaria Rafael Núñez. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6635304.pdf>
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (2015). *Programa Nacional de Sanidad Avícola Prosa*. https://visar.maga.gob.gt/?page_id=683

- Masabanda, J. C. (2010). *Incorporación de gallinaza como un ingrediente para dietas alimenticias de gallinas ponedoras Isa Brown (Gallus gallus)*. Quito, Perú: Escuela Politécnica Nacional de Perú . <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2321/1/CD-3064>
- Mora, Y. R. (2016). *Comparación de materias primas alimenticias (Fruto de trupillo (prosopis Jusiflora) y hoja de yuca (Manihot esculenta) en el rendimiento del engorde de pollos en su etapa de finalización*. Colombia : UNAD, universidad Nacional Abierta y a Distancia . <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/12092/39612855.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quintanilla J.J, M., Garay , M., Alvarado , R., Hernández , M., Mendoza , P., Rojas , G., . . . Hernández A. , G. (2018). *Tiempo y temperatura sobre la pérdida de humedad y contenido de proteína en hojas de Moringa oleifera Lam*. Universidad Autónoma de Tamaulipas: Facultad de ingeniería y Ciencias . <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2404/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Jorge%20R%20Lopez.pdf>
- Recinos, D. L. (2011). *Cuantificación de Calcio en soluciones caseras que contienen cáscara pulverizada de huevo de gallina (Gallus gallus)*. (F. d. farmacia, Ed.) Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3091.pdf
- Rolando Bonal Ruiz, R. M. (2012). *Moringa oleifera: una opción saludable para el bienestar*. Cuba: MEDISAN. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v16n10/san141012.pdf>
- Santaulària, J. M. (2015). *Concentrados, aditivos, minerales, vitaminas y agua. Grup de remugants "Ramon Trias"*. http://www.remugants.cat/8/upload/concentrados_y_otros.pdf
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia / Dirección de Planificación Territorial (SEGEPLAN/DPT). (2010). *Plan de desarrollo, Guastatoya, El progreso*. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Guastatoya y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial. <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/51-el-progreso?download=71:pdm-guastatoya>



3.1 Introducción

La aldea as Morales pertenece a la microrregión dos del municipio de Guastatoya, cuenta con una población de 563 personas y un aproximado de 130 familias, las cuales en su mayoría se dedican principalmente a la agricultura y a la producción pecuaria, tales actividades son muy diversas y comúnmente son para alimentación de autoconsumo. Entre la producción agrícola se encuentra la siembra de maíz, frijol y ayote, entre otras. Y la producción pecuaria, principalmente es de cabras y aves de corral, aunque también hay caballos, burros entre otros animales de crianza.

En dicha aldea, se realizó un diagnóstico como parte del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- de la carrera de Ingeniería agronómica. Se logró detectar tres problemáticas actuales que afectaban a la población, estas fueron: falta de un huerto medicinal en la aldea, falta de alimento para autoconsumo y alimento para animales de crianza, por escasas de agua. A tales problemas se brindó soluciones que contribuyeron al mejoramiento de la salud y obtención de alimento tanto para las personas como para los animales.

Estas soluciones fueron: el establecimiento de un huerto medicinal comunal y elaboración de una guía medicinal, para que la aldea cuente con información de plantas medicinales y que encontraran en solo punto, plantas que favorezcan al alivio o curación de diferentes enfermedades, también se establecieron de huertos familiares, con los cuales se les facilitó a las personas el acceso a plantas alimenticias, también se ejecutó un taller de semilleros y sistemas de riego con material reciclable y la ejecución de un taller de forraje hidropónico y germinados, para aprovechar los recursos que la aldea posee para la producción de alimento. Así mismo, se exterioriza la metodología, las actividades y los resultados de dichas acciones, así como el beneficio atribuido por cada uno de los servicios realizados a la población de la aldea, en donde hubo participación de los miembros del COCODE y del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), con el objetivo principal de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la aldea Las Morales.

3.2 Servicio I: Establecimiento de un huerto medicinal comunal con plantas nativas de la aldea Las Morales.

3.2.1 Objetivos

a. General

Establecer un huerto medicinal comunal con plantas nativas, que contribuyan a mejorar las condiciones de salud de las familias de la aldea Las Morales.

b. Específicos

- Establecer un huerto con plantas de valor medicinal, para asegurar el acceso a las familias de la comunidad de la aldea Las Morales.
- Elaborar un guía sobre el uso de plantas medicinales en apoyo a las familias de la aldea Las Morales.

3.2.2 Metodología y actividades

a. Establecimiento de un huerto con plantas de valor medicinal.

Para el establecimiento del huerto se realizó un caminamiento en la aldea las Morales y se identificaron las plantas de valor medicinal con la asistencia de dos personas de la comunidad. Con la ayuda de una pala se escarbo y se logró trasplantar plantas medicinales recolectadas con raíz y con tierra, seguidamente las plantas se colocaron en bolsas para poder trasplantarlas, se escribió el nombre común para identificarlas. Se realizó la limpieza del lugar en donde se estableció el huerto y se prosiguió a la remoción del suelo y aplicación de abono orgánico, seguidamente se plantaron las plantas medicinales y se identificaron. Se colocó malla para evitar el ingreso de pollos u otros animales domésticos que pudieran afectar las plantas, y de este modo preservar las plantas en un ambiente limpio y seguro.

• Selección y limpieza de la zona del huerto.

Con la ayuda del presidente del COCODE se eligió un hogar para la implementación del huerto. En la familia elegida habita un miembro que tiene la profesión de enfermería, además que existen miembros de la familia que se dedican a la agricultura, razón por la cual se implementó el huerto en dicho hogar. La familia y el COCODE se encargarán del mantenimiento del huerto. En el lugar donde se estableció el huerto se realizó una limpieza manual con la ayuda de un azadón.

Figura 51:

Aplicación de abono orgánico bocashi.



- **Siembra de las plantas medicinales**

Las plantas medicinales recolectadas en la aldea, se sembraron en el lugar previamente desmalezado y limpiado, se realizaron agujeros a los que se les aplicó abono orgánico bocashi ya que este abono proporciona aireación al suelo y los microorganismos disponibles ponen a disposición los minerales para que las plantas por medio de la erosión puedan absorberlos. Los nutrientes son asimilados por las plantas lo que contribuye a la estimulación del crecimiento de las raíces y del follaje (Portillo, Morataya, Santos, & Cárcamo, 2011).

Luego de la aplicación del abono bocashi se prosiguió a la siembra de las plantas medicinales en los respectivos agujeros, se realizó un alcorque a cada planta medicinal, para que el agua se estancara y se filtrara directamente en la raíz, haciendo más eficiente el uso del agua. Seguidamente se circuló el huerto con malla metálica para proteger las plantas de animales como pollo, gallinas, cabras, etc, y así conservarlas en un lugar seguro.

Figura 52:

Siembra de plantas medicinales en la aldea Las Morales.



Figura 53:

Colocación de malla en el huerto medicinal en la aldea Las Morales.



b. Elaboración de un manual de plantas medicinales.

Se mantuvo conversaciones con las personas que tenían acceso a la planta medicinal, esta información contribuyó a la elaboración de un manual de plantas medicinales, así mismo, se realizó una investigación vía Web en fuentes confiables de información, así como manuales e investigaciones de plantas medicinales. Se realizó la guía colocando el nombre científico de la planta, su utilidad, partes de la planta que se utiliza, dosis, tratamiento y contraindicaciones.

3.2.3 Resultados

a. Recolección de plantas medicinales

Se recolectaron las siguientes plantas medicinales: té de limón (*Cymbopogon citratos*), eucalipto de hoja redonda (*Eucalyptus globulus*), menta (*Mentha x piperita* L.), sábila (*Aloe vera*), hierva buena (*Mentha piperita* L.), orégano mexicano (*Lippia graveolens*), cola de caballo (*Equisetum hyemale* L.), insulina (*Stevia rebaudiana*), romero (*Salvia rosmarinus*), albahaca morada (*Ocimum basilicum*), ixbut (*Euphorbia lancifolia schlecht*), y manzanilla (*Chamaemelum nobile*).

Figura 54:

Planta recolectada de insulina.



Figura 55:*Dueño del terreno Don Faustino***Figura 56:***Plantas medicinales del huerto medicinal de la aldea Las Morales.***b. Establecimiento del huerto medicinal de plantas medicinales**

En el sistema de curación-tratamiento de síntomas y enfermedades a base de plantas medicinales y constituye una práctica eficiente y de bajo costo para las familias, evita gastos y salva vidas en casos de crisis y emergencias. Al utilizar plantas medicinales se puede utilizar una sola planta para tratar varias enfermedades al mismo tiempo y no genera efectos secundarios al utilizarlas, son fáciles de cultivar y serán de fácil acceso y sin contaminación (Xicay A. & Roca , 2019).

El establecimiento del huerto medicinal es una formación viva y natural de medicamentos herbolarios para la comunidad, también puede ser un punto de partida para introducir o conocer plantas curativas en la región. El huerto medicinal beneficiará a todas las personas de la aldea Las Morales, puesto que se podrá encontrar en un solo lugar las plantas medicinales que servirán para dar alivio o prevenir malestares que puedan tener las personas de la comunidad. El huerto medicinal establecido se quedó

a cargo del secretario del COCODE, quien será el responsable de darle mantenimiento, para que, estas plantas estén a disposición de la población que lo requiera, pues ofrece beneficios a la salud de las personas.

Figura 57:

Entrega del huerto medicinal al secretario del COCODE de la aldea Las Morales.



3.2.4 Elaboración de una guía de plantas medicinales del huerto medicinal en la aldea Las Morales.

A partir de la recolección de plantas medicinales se elaboró la guía de plantas medicinales, para el cual se realizó una investigación con fuentes bibliográficas, para conocer sus utilidades, fragmento de la planta que se debe usar para consumir, dosis, tratamientos y las contradicciones. Seguidamente se prosiguió a la entrega de una guía de plantas medicinales al secretario del COCODE de la aldea Las Morales y una guía al dueño del terreno donde fue establecido el huerto medicinal, para que tuviera alcance la información de cada planta que se encuentra en el huerto.

Figura 58:

Entrega de Guías de plantas medicinales en la aldea Las Morales



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO

INGENIERÍA AGRONÓMICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



Guía de plantas medicinales
aldea Las Morales



Ingrid Yolanda Argueta de León

3.2.6 Conclusiones

- Se estableció el huerto medicinal en la aldea Las Morales en donde se sembraron 13 especies de plantas medicinales en total, las cuales quedan a disposición de las familias de la comunidad siendo el COCODE y la persona dueña del terreno, los responsables del cuidado y mantenimiento del huerto, el cual estará al servicio de la comunidad de manera gratuita aliviar las enfermedades que los aqueje.
- La elaboración de la guía de plantas medicinales se realizó con el fin de proporcionar información del uso adecuado de las plantas medicinales a las personas de la comunidad. La guía fue entregada al secretario del COCODE y a la persona que presto un lugar para el establecimiento del huerto medicinal. Esta guía cuenta con datos como: el nombre común de 13 planta medicinales, así como, el nombre científico, las utilidades, las partes que se deben utilizar para consumo, las dosis y tratamientos, contradicciones. Esto con el fin de evitar confusiones al momento de consumir alguna de las plantas sembradas en el huerto.

3.2.7 **Recomendaciones**

Se recomienda al COCODE y a la familia encargada del huerto, proporcionar los cuidados permanentes y requeridos para cada una de las plantas presentes en el huerto medicinal, de esta forma las plantas deberán estar siempre al alcance de las personas de la aldea las Morales, de este modo se pueda aprovechar los múltiples veneficios que dichas plantas ofrecen al mejoramiento y cuidado de la salud de la población.

Seguir las instrucciones que se plantean en el manual de plantas medicinales proporcionado a la aldea Las Morales, ya que, estas mencionan importante información en cuanto a la preparación y el uso adecuado de las plantas, las enfermedades que alivian o curan, contraindicaciones de cada planta medicinal, esto con el objeto de que las propiedades de las plantas medicinales tengan los resultados esperados en el mejoramiento y cuidado de la salud de las personas.

3.2.8 ANEXOS

Figura 59 A:

Circulación del huerto medicinal



Figura 60 A:

Limpieza del lugar para la implementación del huerto.



Figura 61 A:

Siembra de plantas.



3.3 Servicio II: Establecimiento de huertos familiares y sistema de riego para frutales en la aldea Las Morales.

3.3.1 Objetivos

a. General

Establecer huertos familiares y un sistema de riego para frutales, para contribuir con la seguridad alimentaria y nutricional de la aldea Las Morales del municipio de Guastatoya.

b. Específicos

- Acompañar y asesorar a las familias en el establecimiento de huertos familiares, con hortalizas de valor nutricional en la aldea Las Morales
- Capacitar a las familias sobre el uso de sistemas de riego de bajo consumo de agua en frutales de la comunidad la aldea Las Morales.

3.3.2 Metodología

El Programa de Producción Comunitaria de Alimentos MAGA-VISAN, citado por Hernández M. R (2014) define un huerto como, un proyecto productivo de alimentos por medio de prácticas y técnicas de producción, en una extensión de terreno pequeña, por medio de siembra, mantenimiento para asegura la alimentación y nutrición de todos, los alimentos producidos son necesarios para proveer energía, representa un ahorro importante para las familias. Un huerto familiar debe estar cerca de la casa para un mejor manejo, se recomienda usar abonos orgánicos disponibles en la comunidad, como estiércol de vaca o gallina, rastrojo.

a. Manejo de huertos familiares

Como primer paso se hicieron labores manuales de limpieza del lugar donde se realizaría el huerto en los patios de las viviendas, y se prosiguió a la remoción del suelo con la ayuda de un azadón. seguidamente se sembraron tres semillas por postura. Se realizaba visitas una vez por semana a cada huerto familiar para llevar control del desarrollo de las plantas y de limpieza del huerto. Además, se impartió un taller de elaboración de semilleros en cartones de huevos.

b. Incorporación de sistemas de riego de bajo consumo de agua en frutales

Se reunió un grupo de personas de dicha aldea y se les impartió un taller de sistema de riego de bajo consumo de agua para frutales, se utilizaron botellas plásticas, las cuales se encontraban en la aldea,

con el fin de reutilizar materiales reciclables para riego y además de bajo costo. Las botellas recolectadas debieron ser grandes, de doble litro, para que el riego fuera de manera constante y por un tiempo prolongado. Se mostro como utilizar las botellas así mismo se mencionó los beneficios de este sistema de riego.

3.3.3 Actividades

a. Siembra

Siembra directa de semillas de acelga, rábano, remolacha, donadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, también se sembró Cilantro (*Coriandrum sativum* L) y zucchini (*Cucurbita pepo*). En cada uno de los huertos de las familias participantes. Se sembraron tres semillas por postura, para posteriormente dejar la planta más vigorosa y de buen aspecto de las tres que se sembraron por postura, para tener un buen desarrollo de las planas y no haya competencia por nutrientes, ni luz o espacio entre las plantas.

Figura 62:

Siembra directa.



Después de 30 días se realizó siembra de piloncitos de zucchini (*Cucurbita pepo*), acelga (*Beta vulgaris* L. var. *cicla* L), rábano (*Raphanus sativus*) y se obtuvo una donación de pilones del noveno semestre de Agronomía de la Universidad CUNPROGRESO, de sandía (*Citrullus lanatus*), pepino (*Cucumis sativus*), güicoy (*Cucurbita pepo*) y lechuga (*Lactuca sativa*). A cada familia se le dono de 8 a 10 piloncitos de cada especie de plantas, algunas se sembraron en el huerto familiar y las plantas que eran enredaderas, se sembraron en terrenos alejados para un buen desarrollo de las plantas. Se prosiguió con la siembra de los pilones de lechuga donados en los ocho huertos familiares,

seguidamente se dio un manejo cultural para el cuidado de las plantas, el cual se realizó de manera manual.

Figura 63:

Familias que recibieron pilones donados por estudiantes del noveno semestre de la carrera de Agronomía, CUNPROGRESO.



Figura 64:

Siembra de piloncitos de donadas por el noveno semestre de Agronomía.



a. Taller de semilleros

Para la ejecución del taller de semilleros se usaron cartones de huevos para la elaboración de semilleros, el sustrato que se utilizó fue tierra de la montaña y materia orgánica con una proporción fue de 1:1. Seguidamente se realizaron agujeros en la parte de abajo del cartón y se prosiguió a llenar con el sustrato elaborado cada cartón, se realizó la prueba de filtración que consistió en regar los cartones con el sustrato y observar la absorción del agua, también el goteo por la parte de debajo de los cartones, lo cual indica que el sustrato era bien realizado. Seguidamente se sembraron tres semillas

de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla), zucchini (*Cucurbita pepo*) y remolacha en cada sección del cartón.

Figura 65:

Taller de semilleros en la aldea Las Morales.



b. Taller de sistema de riego.

Para el sistema de riego para frutales se necesitó una botella de doble litro, se realizaron 5 perforaciones en la parte inferior de la botella, con el fin de que este provea agua, gota a gota, para la disponibilidad de las plantas y con ello disminuir el desperdicio de este recurso. Se prosiguió a enterrar casi por completo toda la botella a la par del árbol que será regado. Este sistema de riego se recomendó utilizarlos cuando los árboles están pequeños y se encuentren lejos de una fuente de agua, con este sistema de riego se logrará que suministrar agua continua al árbol, y por estar enterrada se evitara la evaporación del agua, por lo que se mantendrá más tiempo disponible el agua.

Figura 66:

Sistema de riego por goteo subterráneo para arbolitos.



3.3.4 Resultados

a. Elaboración de huertos familiares

La aldea Las Morales es una comunidad en donde los habitantes se dedican a la agricultura de subsistencia desde hace muchos años, y es la fuente principal de sus ingresos. Con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA) se logró establecer ocho huertos familiares de 3 metros de largo x 2 metros de ancho, donde se obtuvo cosecha de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicl), rábano (*Raphanus sativus*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) lo que contribuyó a la alimentación de ocho familias de esta Aldea. Esta actividad es a su vez una oportunidad para que estas personas sean consideradas por su participación, colaboración y su compromiso en la elaboración de huertos, para futuras actividades del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), para que con su ejemplo otras familias se integren a este grupo de personas y se logre un alcance más significativo con la elaboración de huertos familiares.

Figura 67:

Plantas listas para cosecha de huertos.



Se realizaron dos talleres, uno en el caserío El Plan y otro en el caserío Central, en cada taller se tuvo presencia de 4 personas los cuales son representantes de 4 familias, logrando así el aprendizaje de utilizar material reciclable, como el uso de cartones de huevos para semilleros, para que estas familias participantes puedan seguir produciendo plantas alimenticias en los huertos establecidos con los piloncitos elaborados por ellos mismos. Cada persona realizó un semillero de acelga, uno de zucchini (*Cucurbita pepo*), rábano (*Raphanus sativus*) y remolacha (*Beta vulgaris*).

Figura 68:*Taller de semilleros en el caserío el Plan***Figura 69:***Taller de semilleros en el caserío Central***b. Incorporación de sistemas de riego de bajo consumo de agua en frutales**

Se realizó el taller de sistema de riego con botellas plásticas, para lo cual, se utilizó botellas de doble litro, esto con el fin de mejorar el riego y hacer más eficiente el uso del agua para el riego de árboles frutales. Con este sistema de riego por goteo subterráneo, ya que se prolonga la disponibilidad del agua para aquellos arboles pequeños que los habitantes siembran lejos de sus hogares o que, en tiempo de escases de agua, no riegan.

Figura 70:*Sistema de riego para arboles pequeños.*

3.3.5 Conclusiones

- Se realizaron ocho huertos de hortalizas de valor nutricional en la comunidad las Morales, con ocho familias diferentes, ellos mismo realizaron la siembra, limpiaron y regaron, y con la ayuda por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, quienes donaron semillas de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla L), remolacha (*Beta vulgaris*), rábano (*Raphanus sativus*), además de cilantro y zucchini. Estos cultivos ayudaron en la alimentación de las familias, además de que se dejó la oportunidad de seguir con nuevos proyectos con el apoyo de MAGA, para que no se pierda la práctica de obtener sus propios alimentos en sus hogares. Con la implementación de huertos familiares se dio apoyo tanto a niños, adultos y madres con la aportación de alimentos ricos en nutrientes a un costo relativamente bajo utilizando productos o subproductos de la comunidad, ayudando al mejoramiento de la seguridad alimentaria.
- La capacitación a las familias sobre el uso de sistemas de riego de bajo consumo de agua en frutales de la comunidad la aldea Las Morales, se obtuvo la participación de ocho personas de la comunidad quienes eran representantes de ocho familias diferentes. En esta capacitación se dio la información sobre el uso más eficiente de esta sustancia vital para el buen desarrollo de las plantas, pues con los sistemas de riego elaborados con botellas plásticas de doble litro, las familias podrán aplicar esta técnica para mejorar el riego en sus árboles frutales, además que estos sistemas de riego son de bajo costo y de material reciclable que se puede encontrar en la aldea. Este sistema de riego mejora la eficiencia del riego, ya que se lleva esta sustancia directamente a la zona de la raíz de la planta.

3.3.6 Recomendaciones

- Se recomienda incluir a más personas en el grupo de huertos familiares del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA) con el fin de mejorar la accesibilidad de semillas para la elaboración de huertos familiares, así mismo utilizar materiales reciclables presentes en la Aldea, como cartones de huevos, u otros materiales que se puedan utilizar para la propagación y germinación de semillas, con el fin de disminuir costos en la elaboración de huertos.
- Se recomienda el uso de botellas plásticas limpias para uso de riego para las plantas como una alternativa funcional y así darle una solución más eficiente al manejo del agua, este material es de fácil acceso y fácil transformación a un sistema de riego, pueden durar mucho tiempo y el riego es constante, son funcionales para diferentes clases de árboles que estén recién trasplantados o que no estén accesibles para llegar a regarlos frecuentemente.

3.3.7 Anexos

Figura 71 A:

Huertos en el Caserío El Plan de la aldea Las Morales.

**Figura 72 A:**

Huertos en el Caserío central de la aldea Las Morales.

**Figura 73 A:**

Semillas para huertos donadas por el MAGA.



Figura 74 A:

Elaboración de muestra de sustrato para semilleros.



Figura 75 A:

Taller de elaboración de semilleros en cartones de huevos.



Figura 76 A:

Elaboración de sistema de riego para arboles pequeños.



3.4 Servicio III: Producción de forraje hidropónico de maíz y germinados para mejorar la disponibilidad de alimento.

3.4.1 Objetivos

a. General

Mejorar la disponibilidad de alimentos para las personas y animales de traspatio, mediante la producción de forraje hidropónico y germinados en la comunidad de la aldea Las Morales.

b. Específicos

- Capacitar a las familias sobre la producción de forraje hidropónico en la comunidad de la aldea Las Morales.
- Asesorar en la producción de germinados para consumo de las familias de la comunidad de la aldea Las Morales.

3.4.2 Metodología

a. Forraje hidropónico

El forraje hidropónico es una técnica que permite sembrar sin necesidad de usar suelo como sustrato, consiste en la germinación de semillas como cereales o de leguminosas sobre bandejas y que además puede mantener y mejorar las condiciones de productividad y sanidad de los animales, contiene cantidades altas de carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas, aproximadamente para obtener listo forraje se necesitan entre 12 a 15 días (Agustín, 2020). Este alimento debe implementarse como un suplemento dentro de la dieta de vacas, cabras, cerdos, terneros, caballos; otros animales rumiantes; conejos, pollos, gallinas ponedoras, patos otros animales domésticos, según Taboada (2011) recomienda sustituir entre un 30 a 40% de la dosis de ración de la dieta del animal, ya que el uso excesivo puede reducir la producción por el alto porcentaje de nitrógeno, ya que esto puede producir de un incremento de excreta de heces líquidas y fermentaciones aeróbicas del estiércol.

En la elaboración de forraje hidropónico, se usó platos desechables y maíz obtenido de la región, se lavó el maíz tres veces solo con agua, se eliminó cualquier grano de maíz en mal o suciedad que se pudiera encontrar. Se desinfectaron las semillas de maíz con dos ml de cloro en tres litros de agua, luego pasadas treinta minutos, se volvieron a lavar las semillas tres veces más, a modo de eliminar el cloro.

Luego se realizó el proceso de hidratación de la semilla, para lo cual, se dejó reposar las semillas en agua por doce horas, pasadas las doce horas, se escurrieron los granos y se distribuyeron de forma homogénea en una bandeja. seguidamente taparon los granos con una bolsa plástica negra por tres días, pero siempre observando que estén húmedas las semillas, de caso contrario, humedecerlas, ya que hace falta humedad, las semillas no germinaran. Pasados los tres días se deja destapada la bandeja con las semillas de maíz, a modo de que, con los rallos de sol, emerja el coleóptilo de los granos. Durante 11 días se humedecieron las semillas, a los 12 días el forraje hidropónico está listo para implementarlo en la alimentación de los animales de crianza.

Figura 77:

Forraje Hidropónico.



b. Elaboración de germinados.

Los germinados son alimentos vivos y completos que contribuyen a corregir las carencias de la alimentación moderna, su valor nutricional es alto y su rico en minerales como magnesio, potasio, hierro, calcio, fosforo, selenio y zinc, vitaminas A, B, C, E, y K brinda un excelente aporte de proteínas y aminoácidos, se puede producir en cualquier época del año, no se necesita sustratos ni grandes cantidades de agua, ni grandes espacios para producirlos, se pueden consumir crudos en ensaladas o en otras comidas (Mira, 2015).

- **Germinados de alfalfa (*Medicago sativa*)**

En un frasco de vidrio se agregó ½ cucharada de semillas de alfalfa, luego se aplicó agua hasta cubrir totalmente las semillas, se prosiguió a colocar una malla en la boca del frasco y se sujetó con un elástico, de modo que aprete bien la malla al frasco, se esperó treinta minutos a que las semillas absorbieran el agua. luego a los quince minutos, se volteó el frasco para que saliera toda el agua que se había aplicado. Por seis días aplicar agua a las semillas sin desatar la malla y colocarlo en un lugar limpio y oscuro, al séptimo día ya están listo el germinado para consumir en ensaladas o en otras

comidas. No necesitan cocción para poder consumirlos. Cada paso fue grabado para realizar un video informativo sobre los germinados (Theissen, 2016).

Figura 78:

Germinados de Alfalfa.



- **Germinados de amaranto (*Amaranthus*).**

En una bandeja se introdujo una servilleta de papel, seguidamente, dentro de la bandeja con la servilleta de papel, se rego de manera homogénea semillas de amaranto, con el cuidado de que no quedaran unas semillas encima de otras, ya que esto puede interferir en el buen desarrollo del germinado, posteriormente se regaron las semillas con agua pura, y se cubrieron con otra servilleta de papel, por 3 días regaron las semillas con agua pura y se colocaron en un lugar limpio y oscuro, pasados los tres días en la oscuridad, la bandeja con las semillas se colocó en un lugar iluminado, esto con el fin de que creciera el germinado. Durante los seis días se humedecieron las semillas, al séptimo día los germinados estaban listos para consumir. Theissen (2016), menciona que las semillas no necesitan cocción para ser consumidos en las comidas.

Figura 79:

Germinados de amaranto.



3.4.3 Actividades

a. Preparación de material para el taller de forraje hidropónico de maíz

Se elaboró 4 sistemas productivos de forraje hidropónico de maíz en bandeja, para que la comunidad Las Morales aprendiera y demostrarles la funcionalidad de esta tecnología, además se realizaron carteles con información relevante sobre este método de preparación de comida para animales de traspatio. Se preparó material como; platos desechables, cloro, semillas de maíz (*Zea mays*), agua, bandejas de forraje hidropónico de maíz para la demostración.

b. Elaboración de un video sobre forraje hidropónico de maíz.

Par la elaboración del video de forraje hidropónico de maíz, anteriormente se realizaron ensayos para comprobar la efectividad del procedimiento, posteriormente se elaboró un video de 4:07 minutos, dando a conocer los beneficios de forraje hidropónico, el procedimiento adecuado de la producción de forraje hidropónico, el uso adecuado como un suplemento en la alimentación de animales de crianza como; gallinas (*Gallus gallus domesticus*), cerdos (*Sus scrofa domesticus*), vacas (*Bos Taurus*), cabras (*Capra aegagrus hircus*), etc.

c. Ejecución de un taller sobre forraje hidropónico

El taller se realizó en el salón de la aldea Las Morales, se dio información sobre los beneficios del forraje hidropónico, el uso adecuado para implementarlo dentro de la dieta del animal, también se mostró la elaboración de forraje hidropónico, y se regaló las muestras de forraje hidropónico realizadas para que las personas participantes lo pudieran poner en práctica en sus hogares, también se entregó al representante del COCODE el video informativo de forraje hidropónico de maíz.

3.4.4 Resultados

Se realizo el taller de forraje hidropónico en el salón de la aldea Las Morales, en el cual participaron cinco hombres y cinco mujeres quienes poseen animales de crianza. Se dio a conocer el procedimiento de la elaboración de forraje hidropónico de maíz y así mismo, los beneficios que se obtiene como un suplemento en la alimentación de animales de crianza. Se regalaron platos desechables con forraje hidropónico listo para darlos a comer para cualquier tipo de ave. Las personas se mostraron muy interesadas en este tema, realizaron preguntas en cuanto a la elaboración y el cómo proporcionar este tipo de alimento a los animales. En el taller también asistió el presidente de COCODE al que se le entrego el video sobre forraje hidropónico, para que esta información sea distribuida para todas aquellas personas que estuvieran interesadas en producir estas actividades.

Entre los resultados del taller de germinados, se logró compartir información sobre la elaboración de germinados de alfalfa y de amaranto, los cuales son muy nutritivos y poseen múltiples beneficios para la salud en las personas. Al taller de germinados asistió un grupo de diez personas, (cinco hombres y cinco mujeres). Se entregó al presidente del COCODE, un video sobre germinados de alfalfa y amaranto ya que ambos germinados se realizan de forma diferente.

Figura 80:

Implementación de forraje hidropónico de maíz, como un suplemento en la alimentación de animales de crianza.



Figura 81:

Taller de forraje hidropónico y germinados dirigido a la población de la aldea Las Morales.



3.4.5 Conclusión

- La producción de forraje hidropónico de maíz, no solo se aprovecha uno de los cultivos disponible en la aldea Las Morales, sino que también se está generando alimentación para los animales de crianza de todas las especies. El forraje hidropónico es fácil de producir por lo que a las personas de la comunidad será fácil obtener alimento para sus animales, además que no necesita sustrato para poder producir forraje, asimismo tiene múltiples beneficios para la salud del animal. En el taller de forraje hidropónico hubo participación de 10 personas, además de que se realizó un video informativo de este tema el cual, fue entregado a la representante del COCODE para que todas aquellas personas que quieran producir este forraje en su hogar, tengan acceso a la información.
- Con la elaboración de germinados de alfalfa y de amaranto se contribuyó a la mejora de seguridad y salud alimentaria de las familias de la aldea Las Morales, ya que los germinados son fuente de proteínas y múltiples vitaminas que favorece al crecimiento y desarrollo de niños y adultos, además que es fácil de reproducir, no se necesita abundante agua. Se necesita tener buena salud alimentaria ya que es importante para el buen desarrollo del organismo del ser humano, por lo que al implementar la dieta de germinados se está mejorando la calidad de la alimentación de las personas de la comunidad. Al realizar el video de los germinados se está proporcionando información a la comunidad, con el fin de que los germinados, sean parte de la alimentación de la comunidad de la Aldea Las Morales.

3.4.6 Recomendaciones

- Se recomienda producir forraje hidropónico de maíz y difundir la información que contiene los discos proporcionados al representante del COCODE, a todas las personas que posean animales de crianza, ya que es un alimento que posee buena calidad nutricional, es fácil y rápido de producir, además no necesita mucha agua para su desarrollo y es una solución inmediata ante la falta de alimento para animales de corral y la escases de agua que afecta a la aldea Las Morales.
- Se recomienda producir germinados de diferentes semillas ya que es un alimento que provee beneficios nutrimentales, son ricos en vitaminas, energía y minerales esenciales para la salud, son fáciles de digerir, y no se necesita grandes cantidades de agua para producir, como una solución ante la escases de alimento para consumo humano de alto valor nutricional, por las sequias frecuentes y prolongadas propias del corredor seco de Guatemala.

3.4.7 Anexos

Figura 82 A:

Taller de la elaboración de germinados, dirigido a las personas de la aldea Las Morales.



Figura 83 A:

Entrega de muestras de forraje hidropónico, germinados e información de la actividad a las representantes del COCODE.



Figura 84 A:

Implementación de forraje hidropónico en la dieta de aves de crianza.



3.4.8 Referencias

- Xicay A. , E. L., & Roca , A. (2019). *Manual de plantas medicinales*. Guatemala. <https://asecsaguatemala.org/2018/wp-content/uploads/2019/07/Libro-Manual-Plantas-Medicinales-ASECSAreimpresion.pdf>
- A., E. L. (s.f.). *Manual de Plantas Medicinales, descripción y aplicación*. Chimaltenango, Guatemala: Asociación de Servicios Comunitarios de Salud - ASECSA-. <https://asecsaguatemala.org/2018/wp-content/uploads/2019/07/Libro-Manual-Plantas-Medicinales-ASECSAreimpresion.pdf>
- Agustín, S. I. (2020). *Producción de forraje verde hidropónico en condiciones agroclimáticas de la Región occidental de Guatemala*. Centro Universitario de Nor Occidente, San Carlos de Guatemala. <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Informes%20Finales%20IICA-CRIA%202020/12%20OVINOS/Validaci%C3%B3n%20Forraje%20VHidrop-CUNOROC-%20D%C3%ADaz/Forraje%20Verde%20Hidrop%C3%B3nico.pdf>
- Alicia Castillo, M. (2013). *Propagación de plantas por cultivo in vitro una biotecnología que nos acompaña hace mucho tiempo*. Unidad de Biotecnología, INIA Las Brujas. <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219220807102417.pdf>
- Chavarría Tórrez, A., & Castillo Castro, S. (s.f.). *El Forraje verde hidropónico de maíz como alternativa alimenticia y nutricional para todos los animales de la granja*. . Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Cú, G. A. (2015). *Plan de manejo agronómico del cultivo de cardamomo (elettaria cardamomun L.)*. Universidad San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/17/17_0640.pdf
- Hernández, Á. M. (2009). *Herbolaria oaxaqueña para la salud*. Instituto Nacional de las Mujeres , Mexico. Obtenido de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101102.pdf
- Hernández, M. R. (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*. Universidad San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_4604.pdf
- Mira, B. (2015). *Deshidratados y germinados para cuidar su salud y peso*. (Indesol, Ed.) Instituto Nacional de Desarrollo Social. <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Alimentaci%C3%B3n%20y%20Nutrici%C3%B3n/Deshidratados%20y%20Germinados.pdf>

- Portillo, N., Morataya, E., Santos, E., & Cárcamo, F. (2011). *Elaboración y uso del bocashi*. San Salvador, El Salvador: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <https://www.fao.org/3/at788s/at788s.pdf>
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://www.rae.es/drae2001/alcorque>
- Taboada, F. G. (2011). *Modelo de Producción de Forraje Verde Mediante Hidroponía*. (E. S. Eléctrica, Ed.) Instituto Politécnico Nacional. <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/8314/1/Tesis%20MODELO%20DE%20PRODUCCION%20DE%20FV.pdf>
- Theissen, C. I. (2016). *Estudio de mercado para la comercialización de Germinados y semillas orgánicas para germinación, aptos para el consumo humano, dirigida a Minoristas en la Ciudad de Guatemala*. Universidad San Carlos de Guatemala. http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_4009.pdf

Ref. -004 APB-2022/AMNS-C.EPS.
Guastatoya, El Progreso 02 de junio de 2022

APROBACIÓN DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE AGRONOMÍA

Por este medio se hace constar que, se recibió la información de las actividades del EPS del estudiante Ingrid Yolanda Argueta de León, con registro académico 201443380, estudiante regular de la Carrera de Agronomía; supervisada y asesorada por el Ingeniero Agonomo Luis Eduardo Albizures Ortega, los documentos consisten en Diagnóstico y Servicios realizados en la Aldea Las Morales, Guastatoya El Progreso, los cuales fueron evaluados en la Reunión Comunal II llevada a cabo el tres de noviembre del año 2021.

Por lo anterior, esta Supervisión de EPS emite la APROBACIÓN del Ejercicio Profesional Supervisado del referido estudiante, para que continúe con los trámites correspondientes para integrar su documento de graduación correspondiente.

Agradeciendo la atención a la presente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Inga. Agr. Alba Marilia Noj Suruy
Coordinadora de Ejercicio
Profesional Supervisado



Vo. Bo. Ing. Agr. Luis Eduardo Albizures
Coordinador de Carrera



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO
INGENIERÍA AGRONÓMICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
UNIDAD DE TESIS E INVESTIGACIÓN

APROBACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE GRADUACIÓN DEL EPS

Ref. -033-2022/RARC-U.T/I. 2022

LA INVESTIGACIÓN DE GRADUACIÓN TITULADA: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE POLLO DE ENGORDE ALIMENTADOS CON TRES TIPOS DE CONCENTRADOS EN EL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO.

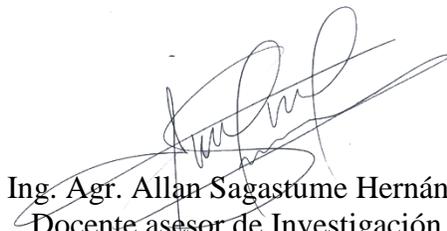
DESARROLLADA POR LA ESTUDIANTE: INGRID YOLANDA ARGUETA DE LEÓN

CARNÉ: 201443380

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Ing. Jorge Luis Gómez
Ing. Rubén Mérida Maldonado
Inga. Alba Marilia Noj

Los asesores y la Unidad de tesis e investigación de la Carrera de Agronomía en Sistemas de Producción Agrícola, del Centro universitario de El Progreso, hacen constar que ha cumplido con el Normativo de EPS y la Guía para elaboración de trabajo de graduación. En tal sentido pasa a la Dirección del CUNPROGRESO para lo procedente.



Ing. Agr. Allan Sagastume Hernández
Docente asesor de Investigación
Agronomía CUNPROGRESO



Ing. Agr. Ricardo Antonio Rivera Cano
Coordinación de Investigación
Agronomía CUNPROGRESO



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO**

No. 05-2022

Trabajo de Graduación	“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE POLLO DE ENGORDE ALIMENTADOS CON TRES TIPOS DE CONCENTRADOS EN GUASTATOYA, EL PROGRESO.”.
Estudiante	Ingrid Yolanda Argueta de León
Carné	201443380

“IMPRIMASE”

“Id y Enseñad a Todos”



Ing. Agr. Julio César Martínez Fuentes
Director
Centro Universitario de El Progreso

Cc: Archivo
JCMF/am