

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA
FAREM-Matagalpa



Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Rescate de saberes de los bioindicadores climáticos y el impacto que tiene en el bienestar del ser humano en las comunidades Yucul y el Naranjo en el municipio de San Ramón, Departamento de Matagalpa.

Autores:

Br. Marcela Alejandra Montoya Manzanares.
Br. Rafael Antonio Montenegro Muñoz.
Br. Yorling Bayardo García.

Tutor:

PhD. Francisco Javier Chavarría A.

Matagalpa, 02 de abril del 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA
FAREM-Matagalpa



Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Rescate de saberes de los bioindicadores climáticos y el impacto que tiene en el bienestar del ser humano en las comunidades Yucul y el Naranjo en el municipio de San Ramón, Departamento de Matagalpa.

Autores:

Br. Marcela Alejandra Montoya Manzanares.
Br. Rafael Antonio Montenegro Muñoz.
Br. Yorling Bayardo García.

Tutor:

PhD. Francisco Javier Chavarría A.

Matagalpa, 02 de abril del 2019

AGRADECIMIENTO

Los retos son frecuentes en cada etapa de la vida; los cuales nos traen experiencias para crecer como personas, como profesionales. Por lo cual hemos tenido la oportunidad de llevar a cabo este trabajo, por lo tanto:

Agradecemos a Dios por el don de la vida y por darnos la oportunidad de culminar nuestros estudios y concedernos poder llegar hasta el final de este proceso.

A nuestros padres y familiares quienes fueron y son de gran apoyo en el transcurso de nuestra carrera y poder concluir nuestras metas ya que sin ellos no lo hubiéramos podido lograrlo.

A nuestro profesor PhD. Francisco Javier Chavarría que con su ayuda hemos podido concluir con este trabajo y del cual pudimos obtener conocimientos a lo largo de la carrera.

A ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico y Social para el Área Urbana y Rural) por su apoyo tanto en la facilidad del tema y la disponibilidad de quienes llevan dicho proyecto y de manera especial a la Ing. Tatiana Massiel Laguna Sevilla.

A todos nuestros maestros que formaron parte fundamental en nuestro proceso de formación y aprendizaje a lo largo de la carrera como son: Prof: Eveling, Julio, Jairo, Rosa María y por brindarnos su amistad y bonitos momentos a lo largo de la carrera.

Dedicatoria

A Dios porque gracias a el he podido lograr mis metas en especial está, a pesar de todas las dificultades y problemas a lo largo de esta.

A mi mama Sra. Yamileth del Socorro Manzanares Manzanares porque gracias a ella he llegado donde estoy y porque es la que lo ha dado todo por mí y es mi mayor inspiración.

A mi tía Sra. Ramona Montoya por su apoyo y esfuerzo en cada etapa de mi vida y por ser incondicional.

A mi familia: hermano Joel Montoya, madrina Carolina Montoya y prima Josseling Montoya por su apoyo incondicional.

A mi compañero Yorling Bayardo García con quien pude compartir esta experiencia y culminar esta meta.

A mi compañero y novio Rafael Antonio Montenegro Muñoz por compartir esta experiencia y por ser incondicional y por su apoyo.

Br. Marcela Alejandra Montoya Manzanares.

DEDICATORIA

A Dios por el don de la vida y por bendecirme y darme las fuerzas para llegar hasta aquí.

A mi madre Sra. Nubia del Carme Muñoz Ríos por ser la persona que me motivo y me dio su apoyo incondicional para poder culminar esta meta y porque ser el pilar fundamental en mi vida, quien me ha sacado adelante con su esfuerzo y dedicación.

A mi tía Sra. Ana Margarina Muñoz Ríos por ser como mi segunda mama y por su apoyo incondicionalmente

A mis hermanos, primos, y sobrinos por ser parte fundamental en mi vida y que siempre me han apoyado en todas mis metas.

A mi compañero Yorling Bayardo García por formar parte de esta meta y brindarme su amistad en el trascurso de la carrera.

A mi novia Marcela Alejandra Montoya Manzanares por formar parte de esta meta cumplida y por brindarme su amor y su apoyo incondicional para poder lograrla y por compartir en el trascurso de mi carrera como mi amiga, compañera y en especial como mi novia.

Br. Rafael Antonio Montenegro Muñoz.

DEDICATORIA

haber culminado mi carrera, dedico este trabajo a Dios primeramente por darme el don de la vida, la sabiduría, entendimiento y fortaleza porque en medio de muchas dificultades el medio fuerzas para enfrentar todos los obstáculos.

A mis abuelitos: José García Flores (Q.E.P.D) y Mariana Arauz Castro por haberme acogido y darme su afecto.

A mi madre: Luisa Amanda García Arauz quien me ha apoyado toda mi vida para luchar por mis sueños.

A mi hermanita: por su muestra en cariño en todo momento

A mi tía Alicia García Arauz: por ser una de las personas que me ha apoyado desde que inicie la primaria.

A mis amigos: Rafael Antonio Montenegro, Marcela Alejandra Montoya por ser mis amigos y compañero de esta investigación.

Al MSc: Francisco Chavarría por su tutoría, apoyo y conocimientos.

Br. Yorling Bayardo García.

OPINIÓN DEL TUTOR


Sirva la presente, para emitir valoración sobre el trabajo de tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo de los Egresados Marcela Alejandra Montoya Manzanares, Rafael Antonio Montenegro Muñoz y Yorling Bayardo García, con el título “Rescate de saberes de los Bioindicadores climáticos y su impacto en el bienestar humano en las comunidades Yucul y el Naranjo, municipio de San Ramón, Departamento de Matagalpa, I semestre 2018”.

El trabajo en mención cumple con estipulado por la UNAN Managua en el Reglamento de Régimen Académico. Existe coherencia entre su título, planteamiento del problema, sus objetivos, hipótesis, resultados, conclusiones y recomendaciones.

El trabajo realizado por los jóvenes Montoya, Montenegro y García, a mi criterio representa un valioso aporte para la adaptación al cambio climático y el uso de bioindicadores como estrategia para pronosticar cambios.

Para la realización del estudio se contó con el importante apoyo de ODESAR en Convenio con nuestra Universidad. Agradecemos a ODESAR al igual que a cada uno de los productores (as) quienes hicieron que este estudio llegará a su feliz término.

Deseamos las mejores bendiciones de parte de nuestro Dios para que estos colegas, continúen alcanzando sus metas.



Francisco Javier Chavarría Aráuz
Tutor

RESUMEN

Los bioindicadores climáticos son saberes ancestrales que se han venido practicando, por los pobladores y productores de las comunidades Yucul y el Naranjo, los cuales han sido transmitido de generación en generación, estos se emplean para conocer o detectar los cambios que tiene la naturaleza, Los bioindicadores climáticos son utilizados como señales para comenzar sus actividades agropecuarias; tales como la preparación de terreno, siembra, riego y cosecha, ya que ellos poseen un conocimiento amplio acerca de la utilización, de bioindicadores y los beneficios que estos generan a la agricultura, y favoreciendo a mejorar el bienestar humano de estas comunidades, siendo así más fácil poder enfrentarse y adaptarse a la variabilidad del cambio climático, para mejorar la producción, la estabilidad económica y social de las familias. Para el proceso de recolección de esta información se llevó a cabo grupos focales, aplicación de encuestas y entrevistas, se realizó recorrido por las comunidades, donde los productores compartieron sus conocimientos, así mismo fueron indicando algunas especies de flora y de fauna que ellos utilizan como bioindicadores entre ellas especies de Fito indicadores: el Cortez, madero negro, espadilla, llamara de bosque, y de zoo indicadores: las colchoneras, congós, hormigas guerreadoras. Estos nos permitió constatar que tienen amplio conocimiento de bioindicadores climáticos y se logró identificar junto con ellos las especies de bioindicadores existentes, teniendo en cuenta de que algunas especies de bioindicadores han disminuido su población debido al cambio climático, por lo tanto se necesitan tomar acciones, como la reforestación, especialmente con las especies que sirven como bioindicadores y para que las especies de fauna tampoco tengan que emigrar de las comunidades, así conservar los bioindicadores de las comunidades estudiadas.

Palabras clave: Bioindicadores, saberes, transmitidos, cambio, conocimiento, implementados, variabilidad y estabilidad.

INDICE

CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. OBJETIVOS	7
1.4.1 Objetivo general:	7
1.4.2 Objetivos específicos:	7
CAPITULO II	8
2. MARCO REFERENCIAL	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Marco teórico	10
2.2.1. Rescate de saberes de los bioindicadores climáticos	10
2.2.2 Bioindicadores climáticos	10
2.2.3. Indicadores naturales	11
2.2.4 Flora	11
2.2.4.2 Especie que prevalece en las comunidades	12
2.2.4.3. Fito indicadores	22
2.2.4.4 Bioindicadores	22
2.2.5 Fauna	28
2.2.5.2 Especies que prevalecen en las comunidades.	29
2.2.5.3. Zoo indicador	33
2.2.5.4 Bioindicadores	33
2.2.6 Impacto de bioindicadores	37
2.3 Hipótesis	39
2.3.1 Hipótesis General de investigación:	39
2.3.2 Hipótesis específicas de investigación:	39
CAPITULO III	40
3. DISEÑO METODOLÓGICO	40
3.1 Ubicación geográfica de la zona de estudio.	40
3.1.1 Descripción de las comunidades	41
3.2. Tipo de investigación.	42
3.5 Población y muestra.	42
3.4 Técnica de la investigación	42

3.5	Operacionalización de variables	43
3.6	Procesamiento y análisis de la información	43
CAPITULO IV		44
4.	Análisis y discusión de resultados	44
CAPÍTULO V		60
5.1	Conclusiones.....	60
5.2	Recomendaciones.....	61
5.3	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS		66
ANEXO 1	.....	67
ANEXO 2	.....	68
ANEXO 3	.....	72
ANEXO 4	.....	75
ANEXO 5	.....	80

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Olivares (2012) señala que los bioindicadores son un conjunto de organismos que muestra las propiedades de responder a la variación del clima, lo cual nuestros ancestros lo empleaban en sus actividades diarias de esta manera los signos presentes en la naturaleza han funcionado durante años al hombre para adaptarse a su realidad, previniendo empíricamente las variaciones del clima.

Sáenz y Hernández (2016) indican que los Fito indicadores tienen una efectividad entre 30 a 70% entre las que destacan el guácimo, Guanacaste, madero negro, y como zoo indicadores luciérnagas, sapos, zompopos y hormigas con alas, son las que tienen una fuerza predictoria de más del 70%.

Los bioindicadores son usados como indicadores del próximo invierno, si será un buen o un mal invierno entre otras cosas, el dominio de esta información sirve de mucho para la toma de decisiones al momento de planificar las actividades de sus sistemas de producción.

Cuando se da la pérdida de flora y fauna. Los bioindicadores desaparecen y así es como se va perdiendo el uso de estas señales. El uso de bioindicadores climáticos es utilizado especialmente en las comunidades donde habitan pobladores indígenas que ponen en práctica estos conocimientos en sus actividades agropecuarias,

El propósito de este trabajo es rescatar los conocimientos ancestrales de bioindicadores climáticos, el uso de estos en la planificación de sus sistemas de producción y el impacto que tiene en el mejoramiento de la calidad de vida en estas comunidades

El presente trabajo se realizó en las comunidades de Yucul y el Naranjo del municipio de San Ramón, Departamento de Matagalpa.

Para la recolección de esta información se llevó a cabo grupo focal y entrevistas a productores de ambas comunidades. La muestra se tomó en base a la población existente, la selección se realizó considerando criterios de integración de las personas en cuestión comunitarias, que las personas fueran jóvenes y en especial adultas que tengan un conocimiento sobre bioindicadores climáticos

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Olivares & Guevara (2017) los bioindicadores climáticos han sido utilizado para detectar el comportamiento de la flora y fauna y para analizar los factores que inciden sobre la producción.

Aunque en la actualidad muchos de estos conocimientos milenarios transmitidos por nuestros ancestros han venido cambiando, debido a que algunos bioindicadores han reducido su población, por las contaminaciones, quemas o por las variaciones climatológicas, o los pocos indicadores que existen las personas que las ponen en práctica son pocas por la existencia de tecnología que determinan la variación del clima.

Referente al tema se conoció que existe poca información acerca de los bioindicadores climáticos, en nuestro país la única investigación acerca de este tema se realizó en San Dionisio y Esquipulas Matagalpa acerca de la validación de los bioindicadores de estos municipios, esta investigación la realizo el movimiento comunal y la organización Christian ald, hay que destacar que estas investigaciones se han elaborado más en otros países especialmente donde existen comunidades indígenas los cuales ponen en prácticas sus conocimientos sobre bioindicadores climáticos.

Por lo cual la presente investigación tiene como objetivo rescatar los saberes ancestrales y analizar el conocimiento local sobre el uso de bioindicadores para la planificación de sus sistemas de producción agropecuario y su efecto en el mejoramiento de la calidad de vida y para que los productores comunitarios cuenten con información confiable y puedan incorporarlas en sus prácticas productivas, esta cantidad y calidad de conocimientos y experiencias milenarias que existen en la naturaleza.

Pregunta general:

¿Cuál es el conocimiento local sobre el uso de bioindicadores para la planificación de su sistema de producción agropecuaria y su efecto en el mejoramiento en la calidad de vida?

Preguntas específicas:

¿Cuáles son los diferentes bioindicadores climáticos existentes en las comunidades?

¿Cuál es el impacto de los bioindicadores climáticos en el bienestar humano?

¿Qué transformaciones han tenido los bioindicadores debido al cambio climático?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El gran desafío para los productores agrícola es prepararse para afrontar de manera adecuada, los efectos del cambio climático y el único mecanismo que queda para mejorar la percepción de la variación del clima es el uso de bioindicadores del clima o el uso del conocimiento experimental, ancestral, por lo que conviene señalar que influye en la toma de decisiones y en la planificación agrícola.

Por lo que es necesario reflexionar sobre el comportamiento del clima en los últimos años y su influencia en la producción agrícola por tanto se requiere del rescate y la valoración de los saberes locales, la construcción de conocimientos colectivos, que ayuden a mejorar la seguridad alimentaria en tiempos vulnerables y tener una mejor percepción de la variabilidad climática.

En este sentido el sector agropecuario es uno de los más afectados por el cambio climático, pero al mismo tiempo es un sector con gran potencial para mitigarlo, aunque debe considerar un balance entre el manejo de los recursos naturales y el tipo de explotación para mantener su productividad.

La realización de la presente investigación nace con la necesidad de caracterizar los Bioindicadores climáticos existente en las comunidades Yucul y el Naranja, también identificar el impacto que tiene en el bienestar humano y cuales han sido las modificaciones que han venido sufriendo los bioindicadores en el transcurso de los años.

La investigación consiste en la aplicación de entrevistas hacia los pobladores, grupo focal, donde los habitantes de las comunidades Yucul y Naranja puedan aportar sus conocimientos sobre los bioindicadores, de manera general puede decirse que el tema investigativo posee elementos necesarios para llevarse a cabo, pues se cuenta con los recursos teóricos, prácticos.

La investigación se convierte en una herramienta de gran beneficio principalmente para las comunidades de Yucul y el Naranja ya que a través de esta investigación tienen mayor información acerca de los bioindicadores climáticos, se benefician

también los lectores de esta monografía, así podrán obtener información de bioindicadores climáticos de la cual existe poca información.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general:

Analizar el conocimiento local sobre el uso de bioindicadores para la planificación de sus sistemas de producción agropecuaria y su efecto en el mejoramiento de la calidad de vida en la comunidad Yucul y el Naranjo.

1.4.2 Objetivos específicos:

- 1) Caracterizar los diferentes bioindicadores climáticos en las dos comunidades.
- 2) Identificar el impacto de los bioindicadores en el bienestar humano.
- 3) Determinar las transformaciones en los bioindicadores producido por el cambio climático

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

Sáenz & Hernández (2016) realizaron una investigación acerca de la validación de los bioindicadores climáticos en los municipios de San Dionisio y Esquipulas en el departamento de Matagalpa, teniendo como objetivo fundamental validar los bioindicadores que fueron más eficientes para predecir las variaciones climáticas. obteniendo como resultados que los Fito indicadores tienen una efectividad mayor entre 30 a 70% las especies más eficiente son guácimo, Guanacaste, madero negro, y como zoo indicadores luciérnaga, sapos, zompopo y hormiga con alas son las que tienen una fuerza predictoria más de 70%.

Marín (2018), elaboro un estudio en Cochabamba Bolivia sobre la toma de dediciones con información agro climatológica articulados con los saberes ancestrales e indicadores naturales, con mayor precisión para desarrollar acciones sobre el cambio climático. Los resultados fueron que para la construcción de una estrategia para la articulación del pronóstico de los indicadores naturales se realizó un plan participativo intersectorial, con actores públicos, privados, organizaciones sociales relacionadas con la temática.

Villacorta (2015), ejecutó una investigación en pueblos Amazónicos de Perú, el objetivo es identificar las relaciones y desigualdades de género que influyen en esos conocimientos, también la forma que son usados. Cuyos resultados fueron rescatar los conocimientos de hombres y mujeres de los indicadores de flora y fauna que los alertan de las variaciones del clima como también en las prácticas que adoptan en sus actividades cotidianas para adaptarse.

Claverías (1998), realizó un estudio en Puno Perú cuyo objetivo es rescatar los conocimientos de los campesinos sobre los indicadores climáticos e iniciar un

proceso de sistematización de esos conocimientos, asumiendo una posición crítica, donde se reconozca la importancia, las características objetivas de esos conocimientos como su fuerza predictoria. Los resultados fueron que se reconoce que los conocimientos de los campesinos tienen mucho potencial; pero también tiene limitaciones, y conocimientos que se están perdiendo y debilitando debido a los cambios producidos en el ambiente.

Márquez (2013), realizó un estudio que tiene como objetivo determinar las especies bioindicadoras de bosque secundario, bosque terraza y bosque de varilla, que se realizó en el distrito de San Juan Bautista Loreto-Perú, tesis lepidóptera (rhopalaceros) bioindicadores de tres tipos de bosques del distrito de San Juan.

Riquelme (2008), llevo a cabo un estudio en Quebrada de Plata, Santiago Chile, el objetivo es evaluar el uso de líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica aplicando metodología internacional basada en indicadores cuantitativos, construidos a partir del registro de la diversidad y frecuencia de la flora liquenicas. Los resultados de este estudio indican que el método es aplicable y que las comunidades liquenicas han sido posiblemente afectadas por la contaminación atmosférica de manera coherente con la probable distribución espacial de los contaminantes

Herzong (2012), se efectuó una investigación en el Estado de Espírito Santos, el objetivo fue evaluar de forma comparativa la sostenibilidad socioeconómica y ambiental en la producción de café arábico bajo sistema orgánico, convencional y de sistemas de buenas prácticas agrícolas en unidades familiares de producción, por medio del uso de indicadores estratégicos.

Claverías (1998), el objetivo de este trabajo es rescatar los conocimientos de los campesinos sobre los indicadores climáticos donde se reconozca la importancia y las características objetivas de esos conocimientos y su fuerza.

2.2 Marco teórico

2.2.1. Rescate de saberes de los bioindicadores climáticos

2.2.1.1. Definición

Se denominan conocimientos y saberes ancestrales y tradicionales a todos aquellos saberes que poseen los pueblos y comunidades indígenas, y que han sido transmitidos de generación en generación por siglos. Estos conocimientos, saberes y prácticas se han conservado a lo largo del tiempo principalmente por medio de la tradición oral de los pueblos originarios, y también por medio de prácticas y costumbres que han sido transmitidas de padres a hijos en el marco de las dinámicas de la convivencia comunitaria que caracterizan a nuestros pueblos indígenas (Carvallo, 2015).

Son saberes que se transmiten a través de las prácticas que realizan en el campo y así se ha realizado por mucho tiempo, con esta investigación lo que se pretende es rescatar los conocimientos acerca de los bioindicadores climáticos ya que con la modernización se han adoptado nuevas tecnologías que ayudan a detectar la variabilidad del cambio en el ambiente y en muchos lugares de las comunidades rurales se han perdido estos conocimientos milenarios que son muy importantes y más eficaces que las tecnologías modernas y además son propios de nuestra cultura .

2.2.2 Bioindicadores climáticos

Este término ha sido utilizado para detectar el comportamiento de la flora y fauna, para analizar los factores que inciden sobre la producción, es necesario reflexionar sobre el comportamiento del clima en los últimos años y su influencia en la producción. El manejo del riesgo es una preocupación importante de las familias rurales y el único mecanismo seguro se deriva del uso del conocimiento

experimental, ancestral o el uso de bioindicadores del clima (Olivares & Guevara, 2017).

El clima de se ha venido transformando debido a diferentes factores, y el sector más perjudicado con estos cambios son los productores es por ello que tienen que adoptar nuevas estrategias para contrarrestar estos cambios que se producen en el medio y el único mecanismo seguro es poner nuevamente en práctica el conocimiento experimental ancestral de los bioindicadores.

2.2.3. Indicadores naturales

Son señales, guías, prácticas, que permiten pronosticar el comportamiento del clima (fenómenos climáticos) a través de su conducta se determina el éxito o el fracaso de la producción agropecuaria (FAO, 2013).

Los indicadores naturales son señales o comportamiento que se da el medio ambiente, algunas veces a través de estos comportamientos los agricultores pueden determinar el éxito o el fracaso de la producción agropecuaria.

2.2.4 Flora

2.2.4.1 Definición

Todas las plantas que forman parte de una región país o zona, constituyen su flora, la cual está compuesta de árboles, arbusto, matas, gramas o pastos, incluyendo vegetación de menor tamaño como los musgos, hongos, algas etc. (Barquero, 2007)

2.2.4.2 Especie que prevalece en las comunidades

Carao:



Cassia grandis L.F.
sinonimia
cathartocarpus
grandis (L.F), familia
fabaceae. Árbol
mediano que alcanza
normalmente 10 a 18
metros de altura con
45 a 80 centímetro de
DAP, pero puede
alcanzar hasta 30
metros y 100 cm de
DAP. Las flores
rosadas grandes

vistosos son un rango distintivo de esta especie, y aparecen en racimos de 10 a 20 cm de largo con 15 o más flores cada uno a veces recubre toda la copa del árbol. El otro distintivo de las especies son las vainas grandes, rojizas, marrones o negras de hasta 75cm de largo que necesitan 1 año para madurar son de las más grande de entre las especies de estas familias Prefiere lugares húmedos, aunque también prospera en sitio con estación seca absoluta de 5 a 6 meses, en áreas secas prefiere los márgenes de ríos. (CATIE C. a., 2003)

Genízaro:



Samanea samán, Sinonimia. Mimosa samán familia Fabaceae; son arboles de hasta 30 metros de alto, copa extendida. Hojas compuestas bipinnadas, alternas; savia acuosa estipulas presentes. Flores en cabezuelas rosadas; frutos en vainas curvadas rugosas café-rojizas, indehiscentes, pulpa dulce semillas café. Se encuentra en elevaciones de

0-800 msnm. Es un árbol muy grande que requiere luz por lo que se recomienda plantarlo en lugares abiertos, retiradas de aceras y casas ya que sus raíces gruesas, largas pueden causar algún tipo de daño a la construcción de dichas áreas. A pesar que sus hojas son altamente nutritivas son relativamente no apetecible para el ganado (Quezada, 2014)

Es un árbol de suma importancia en las fincas ganaderas para dar sombra al ganado las hojas y las vainas son apetecible por él se utiliza como alimentación es una especie maderable muy importante, con una madera blanquecina, presenta innumerables usos, desde planta forrajera y maderable.

Elequeme:



Erythrina fusca Lour. Sinonimia, *E. glauca* Willd. Familia Fabaceae. Árbol de tamaño pequeño o mediano, de hasta 10m de altura. Hojas: Hojas alternas, con tres hojuelas, de 10-35 cm de largo. Flores: Las flores son rosadas o rojas, apareciendo junto con las hojas en racimos terminales. Cada flor es de 5-10 cm de largo, con 10 estambres. Fruto: Las vainas son marrón oscuro, curvadas, de 10-30

cm de largo. Semillas: Las semillas son oblongas, de color naranja brillante y hay varias en cada vaina. Es un árbol común que se encuentra en las zonas rurales que posee una floración atractiva que se emplea como una planta ornamental y de cobertura de sombra, atrae a los colibríes que polinizan sus flores. (Quezada, 2014)

Sacuanjoche



Plumeria rubra L; Familia: Apocináceae; Árboles de 6-10 metros de alto. Hojas simples alternas; con abundante látex blanco lechoso; sin estipulas. Flores blancas garganta amarilla, existen variedad de colores rosado, salmón y rojo intenso; frutos en vaina leñosas (folículos), dehiscentes con numerosas semillas planas aladas. Se

encuentra en elevaciones de 0-1300 msnm. En Nicaragua es común en bosques secos, especialmente en áreas rocosas. Por sus flores es cultivada como ornamental la leche es usada para pegar las capas en los puros.

Es la flor nacional de Nicaragua que nos representa a nivel internacional pero también tiene otros usos de gran importancia en algunos lugares tanto para los budistas como para los mahometanos es símbolo de inmortalidad, en las zonas rurales utilizan las flores como adornos las actividades de algunos santos y muchas veces la utilizan como ofrendas florales para los difuntos (Quezada, 2014)

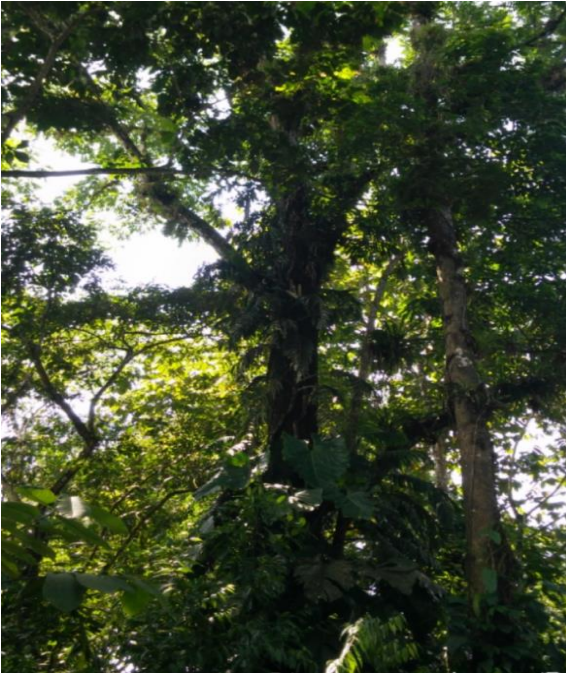
Pino:



Pinus tecunumanii, sinonimia, *P. patula* Schiede y Deppe spp. Familia, pinaceae. Árbol con alturas de 40 a 55 m y diámetros de 50 a 120 cm. Su distribución altitudinal varía de 1500 a 2600 msnm. Con precipitaciones de 1800 a 2400 mm, temperaturas de 12 a 22° C y una humedad relativa aproximada de un 80% donde usualmente se

forman una neblina densa. Habita una gran variedad de suelos desde rojo arcillosos hasta suelos profundos de origen volcánico. Ligeramente ácidos (pH de 4.5 a 5.5). En Nicaragua, país de origen de tecunumani tiene una amplia distribución por toda la región de las tierras altas del noroeste, departamento de Nueva Segovia, Matagalpa, Jinotega, Estelí, Madriz y también en Chinandega y León. Las mejores áreas de producción de pino Tecunumanii se encuentra en Yucul municipio de San Ramón, departamento de Matagalpa (Quispe, 2015)

Chilamate



Ficus trigonata L., sinonimia. *F. morazaniana* W.C. Burger Familia de Moráceas. Árbol de 15 metros de alto, provistos de raíces aéreas. Hojas simples alternas; savia blanca lechosa; estipulas presentes. Flores en una estructura invaginada, frutos en sicono, pareados en los nudos semillas pequeñas. Se encuentran en bosques perennifolios, en elevaciones de 0 a 1000 msnm una especie que brinda sombra durante la época más seca del año. Se utiliza como sombra poste, poste de cerca para

adornar parques y carreteras (Bonilla & Pineda, 2014)

Sardinillo



Tecoma standleyana. Sinonimia, *bignonia standleyana* L. El nombre genérico tecoma, es una abreviación de su nombre vernáculo tecomaxochilt; standleyana, es una palabra latina que significa erecto, estos por su inflorescencia, es un arbusto pequeño de 7 metros de alto hoja compuestas, imparipinnadas, opuestas, savia acuosa amarga; sin estipulas. Flores tubulares campanuladas amarilla, frutos en vainas septadas, cilíndricas

con muchas semillas con dos alas, es una especie pionera, es un árbol de avanzada, o que invade campos abandonados terrenos pobres, arenosos y pedregosos, en elevaciones de 0 a 1300 msnm sus flores sirven como fuente de néctar para muchas especies de aves y de insectos nectarívoros es un árbol importante porque tiene muchos usos como ornamental, leñas cercas vivas para cortina rompe vientos y estabilizadores de laderas de terrenos inestables (Bonilla & Pineda, 2014)

Guapinol



*Hymenaea
courbaril* L.
sinonimia
hymenaea
animifera,
familia d la
fabaceae, árbol
grande y
robusto,
subcaducifolio
de 10 a 25
metros de
altura con un

diámetro, hojas copa redondeada muy densa, ampliamente extendida, hojas alternas , compuestas por un par de foliolos opuestos de 5 a 10cm de largo incluyendo el peciolo flores grandes blancos verdosos extendidas, perfumadas de 3 a 5cm de diámetro se presenta e cimas densas terminales, frutos vainas indehiscente, ligeramente aplanada de 10 a 17 cm de largo por 4 a 6 cm de largo es un árbol sumamente leñosa, verdosa moreno oscura con pulpa harinosa dulce y

comestible, es un árbol de gran importancia por los diferentes usos que tiene es utilizado como ornamental, leña y de uso maderable. (Arteaga, 2008)

Jiñocuabo



*Bursera
simaruba* L
sarg familia
burserácea
árbol resinoso
caducifolio de
5 a 20m de
altura con un
diámetro de 40
a 80 metros
copa irregular
y dispersas
follaje ralo
cortezas lisa,

rojiza y se despegan en girones exfoliantes durante la época de sequía el árbol continua su actividad fotosintética, flor en panículas triformes terminales o pseudorracimos de 6 a 13 cm de largo incluyendo el pedúnculo flores masculina, frutos en capsulas trivalva da con solo el exocarpos dehiscente de 10 a 15 mm de largo en infrutescencia de 4 a 9cm es un árbol de gran importancia por sus diferentes usos es utilizado como medicina, maderable, forrajera, construcción, combustible, artesanal y aromatizante (CATIE, 2007)

Almendra



Terminalia catappa L. familia combretácea el termino terminalia, se deriva del latín terminalis en los extremos, aludiendo a la forma que crecen las hojas, en los extremos de las ramas; catappa, de su nombre popular malayo katappa, árbol de hasta 15 metros de alto hojas simples alternas acomodadas en forma helicoidal; savia acuosa; sin

estipulas. Flores bisexuales, amarillas, frutos e drupas carnosos, con dos crestas gruesas, semillas con hueso sólidos, se encuentran en una elevación de 0 a 800msnm nativa de Asia tropical, cultivada en los trópicos. Ampliamente cultivada y con frecuencia naturalizada, en casi todo el país, pero en especialmente en ambas costas, cultivada como ornamental, como árbol de sombra y por sus frutos comestible (Bonilla & Pineda, 2014)

Aguacate



Persea americana, familia laurácea sinonimia laurus persea L especie originaria de México y la única importancia desde el punto económico de la familia presenta un valor creciente en el mercado internacional debido no solo a las amplias posibilidades para el consumo fresco y procesado, sino

también a su carácter de materia prima para la extracción de aceite de amplia utilización de la industria comestible (Araya, 2006)

Guaba



completado su desarrollo y aun dentro de la misma vaina.

Inga Edulis, pertenece a la familia de las fabáceas, es una planta que se encuentra silvestre en la amazonia de américa central y las indias occidentales. Por la alta variedad existente y por el último de especies de ingas observado, probablemente tenga como centro de distribución la región amazónica de américa del sur. Generalmente la propagación de la planta es por semilla, la cual tiene más de 90% de poder germinativo, usualmente esta germina cuando la fruta ha

Este árbol presenta una gran variedad de hábitos de decrecimiento, pudiendo ser desde árbol, arbusto o hierbas, hasta enredaderas herbáceas o lianas. Las hiervas a su vez, pueden ser anuales bienales o perennes, la inga edulis son plantas erguidas, e pifias o enredaderas, que en este último caso se sostienen mediante los tallos que se refuercen sobre el soporte o bien por medio de zarcillos foliares o caulinares y estas pueden ser heliofísicas, mesofíticas o xerofíticas.

Naranja



Citrus sinensis, pertenece a la familia de las rutáceas, tiene 16 especies y está constituida por dos sub géneros: papeda y citrus. Son arboles pequeños, hojas unifoliadas, peciolo con pequeñas alas y articuladas con las vainas de las hojas; las flores son de color blancas, simples y ubicadas en las axilas de las hojas, se adaptan a una gran diversidad de suelos, la profundidad es muy importante ya que la parte activa del sistema radicular puede llegar hasta una profundidad de 1.5 mt,

además el buen drenaje es muy importante para la productividad del cultivo, prefiere suelos con pH entre 5.5 a 7.0. (Aguilar)

Marango



Moringa orifera, pertenece a la familia moringaceae. La moringa es un árbol de poca apariencia que crece muy rápidamente en condiciones secas y arenosas, en países africanos y centro americanos desde el milenio, el árbol crece

dentro del primer año en la naturaleza hasta cuatro metros y en esta época ya comienza a fructificar. Las hojas, vainas, semillas de corteza y frutos tienen valor medicinal. Las hojas de la moringa tienen propiedades benéficas para el cuerpo

humano debido a las cantidades de vitaminas, minerales, ácidos grasos, y proteínas que ellos poseen. También poseen propiedades anti bacterianas y anti virales también poseen cualidades anti inflamatorias. (Guayllas, 2015)

2.2.4.3. Fito indicadores

2.2.4.3.1 Definición

Se refieren a los diferentes tipos de especies vegetales que son utilizadas frecuentemente para realizar pronósticos para un ciclo agrícola (Flores, 2017).

Es decir, son especies que han prevalecido por muchos años y que a través de ellos nuestros ancestros se guiaban para detectar un cambio en el medio, a través de estos conocimientos que son propios de nuestra cultura se pueden detectar la época lluviosa o viceversa con tan solo observar estas especies que sirven como bioindicadores.

2.2.4.4 Bioindicadores

El Cortez:



Tabebuia ochracea ssp.
Sinonimia. *T. neocrysantha*
A.H. Gentry Familia
Bignoniácea. Árboles de hasta
25 metros de alto, hojas
compuestas digitadas,
opuestas, envés con
numerosas tricomas
estrellados; savia acuosa sin
estipulas. Flores campaneadas

amarillas vistosas; frutos en capsulas cilíndricas lanoso dorado; semillas planas aladas se encuentran en el bosque seco, en elevaciones de 50 a 900 msnm. Tiene floración explosiva, atrae abejas polinizadoras. La madera, templada al fuego, es artesanalmente usada para objetos de alto grado de manipulación ruda como bastones, chuzos para bueyes, mango de diferentes utensilios (Quezada, 2014).

Ceiba



Ceiba pentandra (L) Gaerth. Sinonimia. Bonbax pentandrum L. Árbol grande, caduco, que alcanza normalmente 30 a 50 m y hasta 70 m de altura y DAP de 2.4. el tronco es recto, cilíndrico y libre de ramas en los primeros 2/3 de la altura total. La copa

se extiende hasta ampliamente, a veces cubriendo un área de hasta 50-60 m de diámetro. Flores blancas, blanco amarillentas o rosadas (CATIE C. a., 2003).

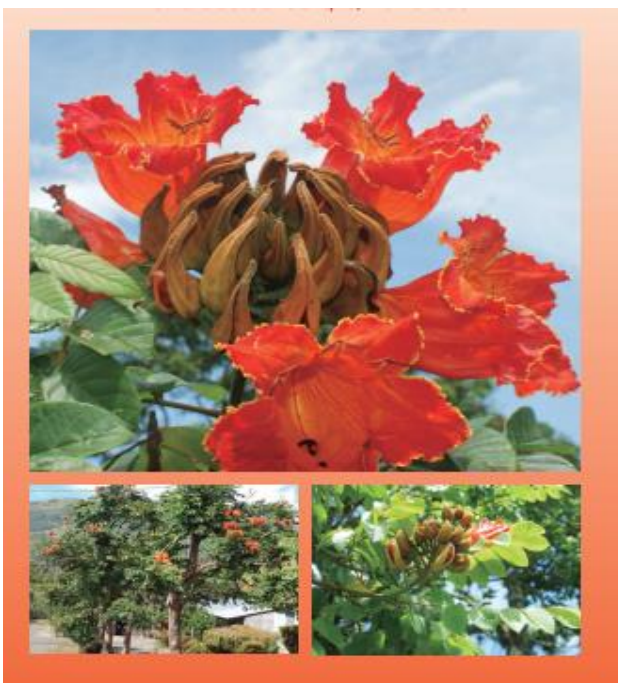
Malinche



Delonix regia. Sinonimia pinciana regia Bojer ex Hook. Árboles hasta 12 metros de alto. Hojas compuestas pinnadas alternas; savia acuosa; estípulas caducas. Flores anaranjadas raramente amarillas, con un pétalo manchado en blanco; frutos en vainas planas leñosas, dehiscentes; con muchas semillas café. Especie cultivada ornamentalmente naturalizada cultivada en elevaciones entre

0-800msnm sus semillas son utilizadas en artesanía para confección de collares y pulseras. Sus frutos permanecen en el árbol todo el año. (Quezada, 2014)

Llamarada del bosque:



Spathodea campanulata, P Beauv. Son arboles de hasta 25 metros de alto, con hojas compuestas imparipinnadas, opuestas; savia acuosa estípulas ausentes. Flores grandes campanuladas color rojo-anaranjadas con margen amarillo. Fruto en capsulas leñosas dehiscentes; semillas planas aladas color café. Especies exóticas,

cultivadas en elevaciones de 0-1300 msnm. Su reproducción es por semilla. Cultivada como ornamental en andenes y parques por sus flores anaranjadas vistosas. (Quezada, 2014)

Madero negro



Gliricidia sepium. Sinonimia: Robinia sepium Jacq.; Lonchacarpus sepium (Jacq). Inicialmente el madero negro se empleó como árbol de sombra en el cacao y otros cultivos, aunque actualmente ha sido integrado a otras prácticas y usos tales como leñas, madera, cercas vivas, forraje para la alimentación animal, abono verde y estabilizador de los suelos, es una planta cuyo contenido proteico oscila entre 18 y 30% (Avelar, 2013)

Cedro:



Cedrela odorata L. Sinonimia Cedrela adenophylla Mart. Familia: Meliáceas; Árbol que crece hasta 30-40 m en altura y 100-300 cm DAP, con fuste cilíndrico. Es una de las especies que está en peligro de extinción en las zonas rurales debido a su madera que es muy apreciada por su calidad; se usa para fabricar muebles ya que es vulnerable a las termitas, también es plantada con fines

ornamentales en parques y jardines (CATIE C. a., 2003)

Espadilla:

Yucca elephantipes. Familia: Agavaceae. Son hierba o arbusto perenne, raramente



arborescente, las raíces son a menudo gruesas o carnosas de forma tubular, se propaga por estacas apicales del tallo, aunque cualquier parte del tallo se reproduce fácilmente. El principal uso de esta planta es para decoración en jardines o bien para adornos en residencia, generalmente se conserva en los cercos de las propiedades, aunque se desarrolla mejor entre los 300-1500 msnm, requiere temperatura de 16 a 30 °C (Rosales, 2013)

Guácimo



Guásuma ulmifolia, familia: malvácea. Sinonimia; Guásuma guazuma Cockerell.

Árbol pequeño, raramente de más de 8 metros en condiciones abiertas y 16 metros en bosques cerrados. Con gran variedad de uso que produce leña de alta calidad, carbón y forraje, así como madera para carpintería general y construcción

rural. Es un árbol importante en sistemas silvopastoriles ya que el forraje y los frutos son altamente nutritivos y apetecibles por el ganado. (CATIE, 2007)

Guanacaste de oreja:



*Enterolobium
cyclocarpum.*

Sinonimia. Mimosa ciclo carpa. Familia: mimosácea. Árbol grande de hasta 40 m de alto y 3 m DAP. Cuando crece en condiciones abiertas tiene un tronco corto y grueso. Hojas compuestas, alternas o bipinnadas, de 15 a

40 centímetros de 15 a 40 centímetros de largo cada hoja con 4 a 15 pares de pinas y cada pina con 15 a 30 pares de hojuelas sin peciolos

Se encuentra en elevaciones de 0-1000 msnm soporta exposiciones contantes al viento, inundación temporal, excesos de humedad estacional en el suelo. Su madera es moderadamente liviana, muy durable se utiliza en muebles y decoración de interiores la pulpa del fruto y hojas usadas como forraje la pulpa del fruto se utiliza como jabón. Es una especie maderable de importancia artesanal, se elaboran juguetes y artículos torneados, produce buena leña muy usada en los hogares de las comunidades rurales, lo cual uno de los beneficios más importantes es la leña, también se emplean como forraje, complemento alimenticio para ganado bovino, porcino caprino y equino. (CATIE C. a., 2003)

Nancite



Byrsonima crassifolia (L)
Kumth. Sinonimia:

Malpighia crassifolia L.;B.

Este es un árbol heliófilo de crecimiento rápido, que es valorado por sus frutos comestibles, ligeramente ácidos. Se consumen frescos o procesados en jalea, refrescos, helados, vinos y bebidas alcohólicas y otros productos. Tolera una diversidad de tipos de suelos, aunque prefiere los suelos arenosos y ácidos,

con drenaje libre, es muy tolerante a suelos infértiles y pedregosos. Su altura es de 2 a 7 metros, a la altitud 0-1500 msnm. Es un árbol perenne, que produce flores de noviembre a junio y los frutos maduran de julio a octubre, no existe un método particular de recolección y almacenamiento de las semillas (CATIE C. a., 2003)

2.2.5 Fauna

2.2.5.1 Definición

La fauna abarca todas las formas de vida animal que existen en el planeta, desde diminutos organismos hasta elefantes, ballenas y osos, pasando por insectos, aves, reptiles y anfibios. la gran biodiversidad incluye las de 1 millón de especies clasificadas y es fuente constante de estudio, junto con la manera en que cada uno de estos organismos interactúan de forma dinámica con su ambiente.

(integral, 2002)

2.2.5.2 Especies que prevalecen en las comunidades.

Venado:



Cervus elaphus es una especie de cérvido mediano, se caracteriza por la mota blanca en la base de su cola, la cual se eriza cuando esta estresado, también caracterizado por un cuello largo y relativamente grueso, patas largas, hocico alargado y orejas grandes. El macho presenta dos “astas” que crecen y caen cada año. La longitud de su cuerpo oscila entre 150 a 200 cm. y su cola entre 10 a 18 cm. Su altura a los hombros es de 80 a 100 cm. Prefieren las zonas abiertas que presenten un mosaico de

vegetación con diferentes estratos. Siempre se encuentran cerca de fuentes de agua y toleran la actividad humana (Vanegas, 2008)

Guardabarranco:



Eumomoto superciliosa, esta bella ave, cuya característica principal es su larga cola terminada en dos plumas con su raquis desnudo y cuya punta simula dos raquetas; el guardabarranco pertenece a la familia momotidae, restringida al neo trópico es interesante saber

que los momotidos están incluido dentro del orden coraliformes. Habitan en zonas boscosas y zonas abiertas donde pasan largo tiempo perchando en ramas donde cazan una extensa variedad de insectos, lagartijas ranitas y frutas. Tiene un tamaño que varía entre los 33 a 38 centímetros, una peculiaridad de los coraliformes presente en el guardabarranco es que sus patas son sindáctil es decir que el tercero y cuarto dedo están parcialmente unidos. (Alberto, 2014)

Guarda tinaja



Cuniculus pacca.

La cabeza de la guardatinaja es larga de forma cuadrada con labios carnosos, ojos grandes, con orejas cortas redondeadas.

Tienen una mandíbula

superior prominente especialmente a los lados, con ojos protuberantes (por la noche se observan de color rojo). Tiene barbas y vi brisas muy largas. La mandíbula inferior, la garganta, el pecho y el vientre son de color más claro (Vanegas, 2008).

Cenzontle



Mimus polyglottos: ave paseriforme nativa de américa del norte américa central y el caribe. Los ejemplares adultos son grises por la parte superior del cuerpo, con ojos de un amarillo pálido, pico negro mínimamente curvo. La cola es de color negra

con los bordes blancos, con las patas largas negras, las alas muestran finas líneas blancas, durante el vuelo dejan ver manchas también blancas en las alas y dos franjas blancas longitudinales en la cola. Se caracteriza por imitar sonidos de otros animales (Rodríguez & Vanegas, 2015).

Perezoso



Bradypus tridactylus son un suborden de mamíferos placentarios del orden piloso comúnmente conocidos como perezosos o perezoso son animales neo tropicales de variado tamaño de 0.5 m a 1.7 m endémicos de las selvas húmedas de centro y

Sudamérica. Las especies actuales se pueden clasificar en dos géneros. Los

perezosos de tres dedos (bradypas, Brady podidae y los perezosos de dos dedos (choloepus, megaloncyhidae) (Vanegas, 2008).

Cao



Corvus nasicus es una ave de Cuba, en ese país como cuervo cubano, de color negro y brillante, con el pico largo y robusto, mide unos 46 cm de largo es completamente

negro con ligero brillo, los inmaduros son más opacos suelen aparecer en pareja, en muy poca ocasiones bajan al suelo, son ruidosos (Vanegas, 2008).

Ardilla:



Sciurus vulgaris. Mide entre 35 y 45 de longitud de los que casi la mitad pertenece a la cola en las extremidades delantera, el pulgar es reducido pero los otros 4 dedos están bien desarrollados y dotados de largo, curvadas, afiladas uñas. Su cabeza es

graciosa; en ella sobresale los ojos brillantes y la boca, en la que los dientes están muy desarrollados y salientes (Rodriguez & Vanegas, 2015)

2.2.5.3. Zoo indicador

2.2.5.3.1 Definición

Están relacionados con las diferentes especies animales que son estudiadas como indicadores climáticos.

Los Zoo indicadores son animales observados por los productores para el pronóstico climático de la gestión agrícola, estas observaciones tienen que ver con los lugares frecuentados por estos animales, las características de sus nidos, madrigueras, en general de sus actividades relacionadas con el ambiente. Estos indicadores después de ser identificados, se detallan cuáles son más usados que otros, con el valor del porcentaje de uso de los Zoo indicadores para las zonas.

Son todos los animales existentes en una zona y que han servido de generación en generación como indicadores de cómo será el invierno y esto ayuda a los productores de estas comunidades para prepararse para todas las tareas del campo que ellos realizan.

2.2.5.4 Bioindicadores

Guas

Herpetotheres cachinnans. Mide 53 centímetros de largo, pesa 600 gramos sus principales características son cabeza con cuello blanco o blancuzco posee un dorsal color marrón oscuro, una máscara negra, ancha que le cubre las mejías y rodea la cabeza hasta detrás de la nuca, sus ojos son oscuros, las patas son color



amarillo su cuerpo es grueso y su cabeza grande tiene alas cortas redondeadas la cola es larga y redondeada de color negro y blanco, se puede encontrar en bosques y sabanas suele permanecer en las ramas de árboles altos de donde ubican a su presa principalmente culebras, roedores y lagartijas. (Bernis Francisco, 2004).

Colchonera:

Cistothorus platensis, es una especie de ave passeriforme perteneciente al género *cistothorus* mide entre 9.5 y 7.7 cm, pequeño y pardo, con el dorso estriado y las alas barrada; corona negra rayada de blanco, lista superciliar blancuzca por abajo es blanquecina la cola.



Gallina india:

Gallus domesticus. Familia Phasianidae. Son aves distribuidas por todo el mundo con unas 250 especies, tamaño medianos o grandes, aspecto macizo, patas robustas aptas para andar, con fuertes uñas para escavar, las alas son cortas y anchas, el pico fuerte ligeramente curvado, con un opérculo que tapa parcialmente los orificios nasales mientras escarban. La gallina domestica presentan



características anatomofisiológicas relacionadas con sus antepasados los reptiles, dentro de las principales características se destacan las escamas en las patas incluyendo algunas partes de su cuerpo como cloaca molleja, saco aéreo conectados a los pulmones y ovíparos. (Ruiz & Torres, 2017)

Hormigas guerreadoras:

Ectophasia niger. Hay más de 200 especies de hormigas de diferentes sub familias y género, que se caracterizan por su agresivo comportamiento depredador su carácter nómada y sus incursiones o razias en las que un enorme número de hormigas (100,000 a 2,000



000 de obreras adultas en columnas de hasta 20 metros de ancho y 20000 metros de largo) se adentran en un área atacando a sus presas en masas (Rodriguez & Vanegas, 2015)

Mono Congo:



Alouatta palliata.

Son individuos relativamente grandes, de contextura robusta. Su cuerpo puede alcanzar un tamaño que oscila entre 40 a 60 cm. de longitud, su cola prensil llega a

medir entre 50 a 70 cm. Son de color negro, en los flancos y su parte dorsal baja presenta una coloración amarillenta o café. Su cara desprovista de pelos (color negro) esta bordeada de una barba la cuál es más prominente en los machos (Vanegas, 2008).

Gato de monte:



Felis silvestris. Tiene la apariencia de un gato doméstico atigrado de tamaño grande, aunque con menos rayas y menos compicuas que el doméstico. Es un gato robusto, con patas relativamente cortas, una cabeza ancha voluminosa, bigotes densos, de apariencia caída, orejas bien distanciadas entre sí, el rostro es relativamente plano el asico color

carne, el pelaje general pardo grisáceo varía según las condiciones climáticas.

(Lozano, 2014)

2.2.6 Impacto de bioindicadores

2.2.6.1 Bienestar humano

2.2.6.1.1 Social

El bienestar humano es un concepto enormemente complejo y abstracto cuya comprensión ha suscitado tradicionalmente grandes dificultades interpretativas. Estas dificultades han dado pie a múltiples teorías en cuanto a sus componentes y dimensiones que aun hoy no se han traducido en un consenso ampliamente aceptado sobre el mismo (Aguado & Dessal, 2002).

2.2.6.1.2 Económico

El crecimiento económico sostenible es determinado por los mercados y las instituciones sociales en eficiente funcionamiento. Es decir, el crecimiento económico es un medio para el desarrollo humano, no un fin en sí mismo, pues depende de ciertas condiciones para convertirse en tendencia permanente. Por otra parte, las sociedades no detienen su nivel de desarrollo económico y humano, el desarrollo no es una meta fija, es una condición dinámica que exige la mejora continua del bienestar y calidad de vida de los individuos que viven en sociedad (Aguado & Dessal, 2002).

El crecimiento económico en las comunidades se determina por las actividades que realizan los pequeños productores y que se puede ver afectada por factores como lo son el cambio climático que afecta las actividades agrícolas y así afecta el ingreso económico de estas familias y por ende el de las comunidades, otro factor importante es el mercados porque es el factor que determina el precio de los productos que los productores sacan de sus parcelas y determina el ingreso de ellos y en ocasiones por algunas organizaciones ya que ellas.

2.2.6.1.3 Productivo.

La productividad se define como la relación entre insumos y productos, es decir no solamente es el proceso directo a través del cual se obtienen los bienes, sino que también implica las condiciones dentro de las cuales se realizan estos procesos.

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General de investigación:

Los comunitarios poseen conocimientos sobre el uso de bioindicadores para la planificación de sus sistemas de producción y su mejoramiento en la calidad de vida.

2.3.2 Hipótesis específicas de investigación:

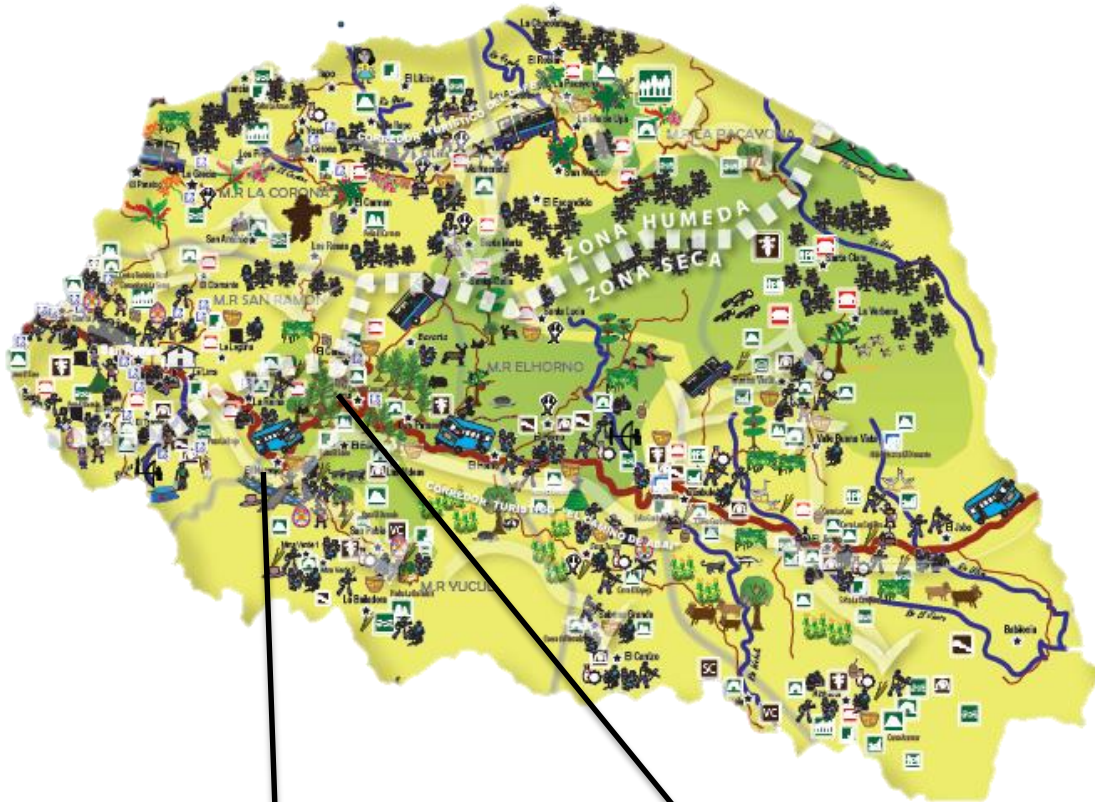
- 1) Existen diferentes bioindicadores climáticos en las comunidades.
- 2) Se identificó el impacto de los bioindicadores climáticos.
- 3) Los bioindicadores han tenido cambios por causa del cambio climático.

CAPITULO III

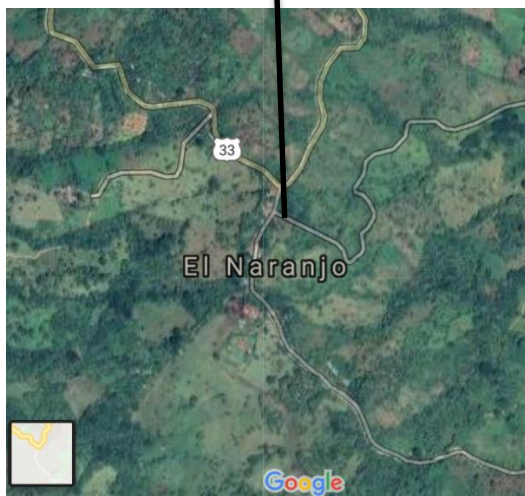
3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación geográfica de la zona de estudio.

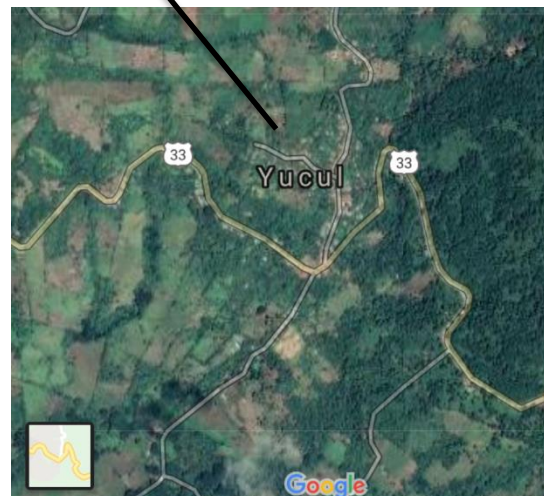
El estudio se realizó en las comunidades de Yucul y el Naranjo del municipio de San Ramón del departamento de Matagalpa.



Fuente: ODESAR (2017).



Fuente: Google EARTH, (2018)



Fuente: Google EARTH, (2018)

3.1.1 Descripción de las comunidades

Comunidad Yucul

Es una comunidad de la zona seca al sur del municipio de San Ramón, presenta temperatura de 24 C° a 27 C° en esta zona se desarrolla el cultivo de granos básicos y productos no tradicionales para el auto consumo y comercialización, así como la ganadería. También poseen un capital natural lleno de exuberante flora tropical silvestre que adorna la comunidad, las plantaciones de café constituyen un paisaje natural del cultivo representativo de la región, los altos pinares de tecunumani que conforman la reserva de recursos genéticos de esta comunidad. Esta comunidad también posee numerosas especies de aves como el chocoyo, oropéndolas, guas, chachalaca, perico real, zapoyol, guardabarranco, carpintero, se pueden observar los monos Congo, camaleón o perezoso, ardillas, venados, conejo, saínos, guarda tinaja, guatusa, mapachín, zorro cola pelada, zorro espín, zorrillo entre otros.

También encontramos especies de árboles que han servido como indicadores y otros que prevalecen en la comunidad como: pino, roble, coyote, guapinol, cedro, ceiba, matasano, nancite, mango, aguacate, madero negro, laurel, guayaba, guácimo blanco, mata palo, guayabilla, Cortez, macuelizo, carao, eucalipto, espadilla, naranja, nona, jocote, quebracho, álamo y teca, entre otros. (ODESAR, 2017)

Comunidad el Narango

Es una comunidad de la zona seca al sur del municipio de San Ramón, presenta temperatura de 26° a 28 C° en esta zona se cultivan granos básicos, como maíz, frijol, cálala, entre otros, así como fincas de ganadería. Poseen un capital natural lleno de exuberante flora y fauna que adorna la comunidad. (ODESAR, 2017)

3.2. Tipo de investigación.

Esta investigación es de tipo descriptiva, ya que se analizaron los diferentes bioindicadores de flora y fauna, encontrados en la comunidad de Yucul y el Naranjo y principalmente se consiguió reconocer las características de los bioindicadores climáticos, y se logró identificar el impacto de los bioindicadores en el bienestar humano.

3.3 De corte transversal.

La investigación es de corte transversal porque se estudió el fenómeno en un tiempo determinado.

3.4 Enfoque.

La investigación es cualitativa, el cual se asienta en un marco conceptual, por lo tanto los aspectos a evaluar son la caracterización o descripción de los saberes de bioindicadores climáticos.

3.5 Población y muestra.

La población a estudiar comprende la comunidad el Yucul y el Naranjo del municipio de San Ramón y como muestra se tomó a 30 personas donde 15 eran de cada comunidad entre productores, amas de casa y jóvenes.

3.4 Técnica de la investigación

Para la recolección de información se realizó un grupo focal entrevista y dibujos con las personas de las comunidades.

Los materiales para la elaboración del informe final son ofimáticos (Excel, Word) tiempo en internet, impresiones, fotocopias, computadoras portátiles, memorias USB, una cámara, papelografo, marcadores, hojas blancas, de colores y lápices.

3.5 Operacionalizacion de variables

Objetivos específicos	Variables	Sub variables	Indicadores	Instrumentos
Caracterizar los diferentes bioindicadores climáticos en las dos comunidades.	bioindicadores climático	Bioindicadores climáticos en las dos comunidades	Flora y fauna	Grupo focal, guía de entrevista.
Identificar el impacto de los bioindicadores en el bienestar humano.	Impacto de bioindicadores	Impacto en el bienestar humano	Social, económico, productivo y	Grupo focal, y guía de entrevista.
Determinar las transformaciones en los bioindicadores producidos por el cambio climático.	transformaciones en los bioindicadores		Alteraciones en flora y fauna Disminución de flora y fauna	Grupo focal, y guía de entrevista.

3.6 Procesamiento y análisis de la información

Todos los datos recolectados en las comunidades, como las descripciones de los bioindicadores, los bioindicadores existentes, los que se han perdido, las especies existentes, fueron digitado en programa de Word

CAPITULO IV

4. Análisis y discusión de resultados

4.1.1 Caracterización los diferentes bioindicadores climáticos en las dos comunidades

Mediante la aplicación de los Grupos Focales y las entrevistas se logró conocer que las familias de las comunidades Yùcul y el Naranjo, tienen un amplio conocimiento sobre el uso de las plantas y especies de fauna, que sirven como bioindicadores climáticos.

En el caso de la flora, se reconoce la importancia de las siguientes especies de bioindicadores climáticos:

Cortez (*Tabebuia ochracea* spp)

Sinonimia. *T. neocrysantha* A.H. Gentry Familia Bignoniaceae. Árboles de hasta 25 metros de alto, hojas compuestas digitadas, opuestas, envés con numerosas tricomas estrellados; savia acuosa sin estípulas. Flores campaneadas amarillas



vistasas; frutos en capsulas cilíndricas lanoso dorado; semillas planas aladas se encuentran en el bosque seco, en elevaciones de 50 a 900 msnm. Tiene floración explosiva. Posee muchos beneficios como: atrae abejas polinizadoras, la madera templada al fuego es artesanalmente usada para objetos de alto grado de manipulación ruda como bastones, chuzos para bueyes, mango de diferentes utensilios. El Cortez es un árbol que su

mayor intensidad de floración ocurre cuando esta próximo el inicio de las lluvias. Pero además es catalogado como uno de los diez arboles ornamentales de floración más llamativos. (Quezada, 2014).

Este árbol es uno de los bioindicadores climáticos más común de los productores. Este árbol realiza tres floraciones y cuando realiza la última floración este indica que está pronto el invierno, y que a los pocos días de caer sus flores empiezan a caer las primeras lluvias. Dependiendo si su floración es abundante señala que será un buen invierno y si su floración es poca indica que habrá un mal invierno.

Ceiba (ceiba pentandra (L) Gaerth:



Sinonimia. Bonbax pentandrum L. Árbol grande, caduco, que alcanza normalmente 30 a 50 m y hasta 70 m de altura y DAP de 2.4. el tronco es recto, cilíndrico y libre de ramas en los primeros 2/3 de la altura total. La copa se extiende hasta ampliamente, a

veces cubriendo un área de hasta 50-60 m de diámetro. Flores blancas, blanco amarillentas o rosadas (CATIE C. a., 2003).

Este árbol sirve como bioindicador dependiendo de la cantidad de frutos y tamaño, y abertura, si se observa una gran cantidad de frutos indica que será un buen invierno y si tiene una baja cantidad de frutos indica que será un mal invierno

Malinche (Delonix regia)

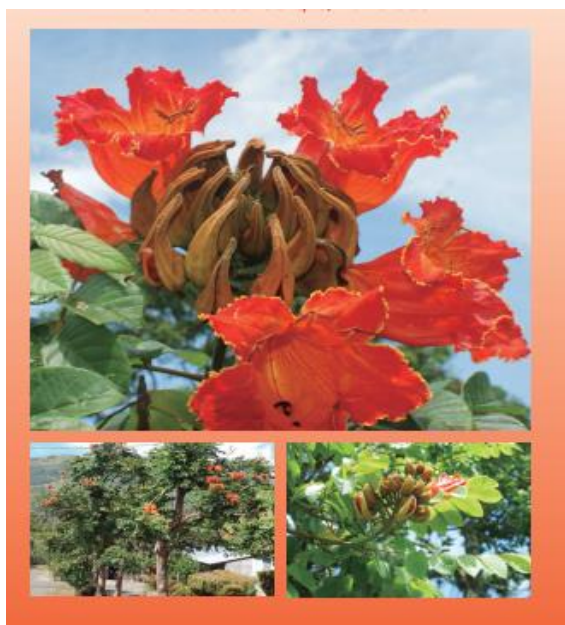


Sinonimia *poinciana regia* Bojer ex Hook
Árboles hasta 12 metros de alto. Hojas compuestas pinnadas alternas; savia acuosa; estípulas caducas. Flores anaranjadas raramente amarillas, con un pétalo manchado en blanco; frutos en vainas planas leñosas, dehiscentes; con muchas semillas café. Especie cultivada ornamentalmente naturalizada cultivada en elevaciones entre 0-800msnm sus semillas son utilizadas en artesanía para confección de collares y pulseras. Sus

frutos permanecen en el árbol todo el año. (Quezada, 2014)

Sirve como bioindicadores ya que al momento de que este árbol termina de abrir sus vainas y estas caen, precisamente las ultimas semillas este indica que el invierno está próximo. también este árbol a través de su floración nos indica si será un invierno lluvioso o seco. Este árbol es vistoso por sus flores llamativas.

Llamarada de bosque (Spathodea campamulata)



Son arboles de hasta 25 metros de alto, con hojas compuestas imparipinnadas, opuestas; savia acuosa estípulas ausentes. Flores grandes campanuladas color rojo-anaranjadas con margen amarillo. Fruto en capsulas leñosas dehiscentes; semillas planas aladas color café. Especies exóticas, cultivadas en elevaciones de 0-1300 msnm. Su reproducción es por semilla. Cultivada

como ornamental en andenes y parques por sus flores anaranjadas vistosas. (Quezada, 2014).

Llamarada de bosque conocido así por sus flores muy peculiares, de muy vistoso color y únicas. Este árbol es otro fito indicadores por su florescencia. Este indica que está cerca el invierno y si será bueno o malo dependiendo de la cobertura de flores. Esto les permite a los productores estar preparados para comenzar sus actividades agropecuarias con mayor seguridad.

Madero negro (Gliricía sepium)



Sinonimia: Robinia sepium Jacq.; Lonchacarpus sepium (Jacq). Inicialmente el madero negro se empleó como árbol de sombra en el cacao y otros cultivos, aunque actualmente ha sido integrado a otras prácticas y usos tales como leñas, madera, cercas vivas, forraje para la alimentación animal, abono verde y estabilizador de los suelos, es una planta cuyo contenido proteico oscila entre 18 y 30% (Avelar, 2013)

El madero negro encontrado en las comunidades de Yucul y el Naranjo es un árbol que es utilizado como un bioindicador climático que indica la aproximación del invierno, se dice que cuando las vainas de este árbol comienzan a abrirse, esto se debe a las altas temperaturas nos indica que esta próximo el invierno. También por la cantidad de vainas y semillas si esto es abundante indica que será un buen invierno y si es poca la cantidad indica que será un mal invierno. Aparte de ser

indicador es un árbol utilizado como sombra, también usado como forraje en la alimentación de bovinos y otros

Cedro (Cedrela odorata):

Sinonimia *Cedrela adenophylla* Mart. Familia: Meliáceas; Árbol que crece hasta 30-40 m en altura y 100-300 cm DAP, con fuste cilíndrico.

Es una de las especies que está en peligro de extinción en las zonas rurales debido a su madera que es muy apreciada por su calidad; se usa para fabricar muebles ya que es vulnerable a las termitas, también es plantada con fines ornamentales en parques y jardines (CATIE C. a., 2003)



El cedro conocido por su madera preciosa de exportación, es un árbol que sirve como bioindicadores sus semillas están dentro de capsulas y estas se desprenden por la altas temperaturas, esto indica que está cerca el invierno y dependiendo del número de capsulas y semillas también indica si será un buen o mal invierno.

Espadilla (*Yuca elephantipes*):



Familia: Agavaceae. Son hierba o arbusto perenne, raramente arborescente, las raíces son a menudo gruesas o carnosas de forma tubular, se propaga por estacas apicales del tallo, aunque cualquier parte del tallo se reproduce fácilmente. El principal uso de esta planta es para decoración en jardines o bien para adornos en residencia, generalmente se conserva en los cercos de las propiedades, aunque se desarrolla mejor entre los 300-1500 msnm, requiere temperatura de 16 a 30 °C (Rosales, 2013)

Este arbusto es utilizado como barreras vivas en las comunidades y sirve como bioindicador, por su florecencia ya que si este tiene una abundante floración indica que será un buen invierno y si su floración es escasa significa que será un mal invierno.

Guanacaste de oreja:

Enterolobium cyclocarpum.

Sinonimia. Mimosa ciclo carpa.
Familia: mimosácea. Árbol grande de hasta 40 m de alto y 3 m DAP. Cuando crece en condiciones abiertas tiene un tronco corto y grueso. Hojas compuestas, alternas o bipinnadas, de 15 a 40 centímetros de 15 a 40 centímetros de largo cada hoja

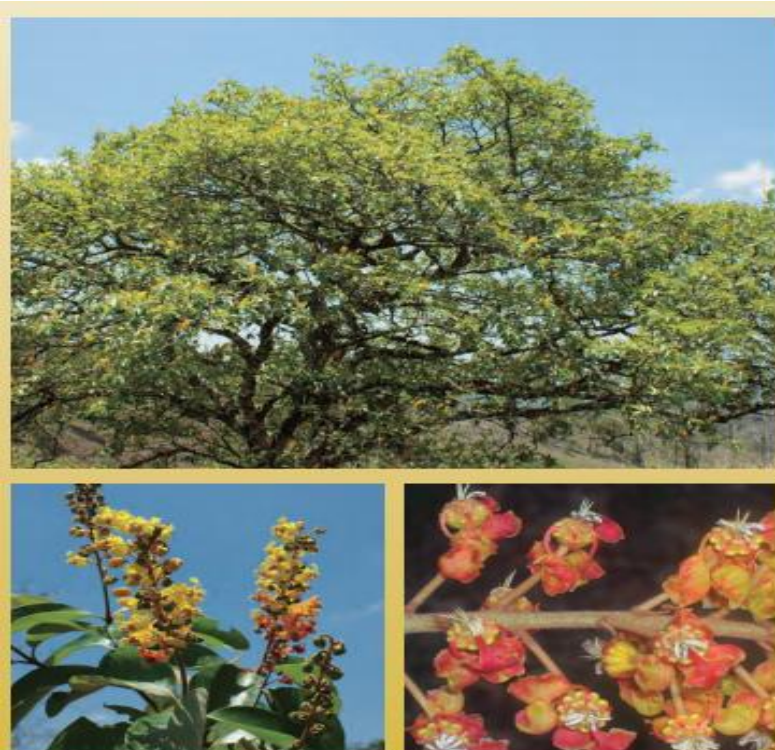


con 4 a 15 pares de pinas y cada pina con 15 a 30 pares de hojuelas sin peciolos.

Se encuentra en elevaciones de 0-1000 msnm soporta exposiciones contante al viento, inundación temporal, excesos de humedad estacional en el suelo. Su madera es moderadamente liviana, muy durable se utiliza en muebles y decoración de interiores la pulpa del fruto y hojas usadas como forraje la pulpa del fruto se utiliza como jabón. Es una especie maderable de importancia artesanal, se elaboran juguetes y artículos torneados, produce buena leña muy usada en los hogares de las comunidades rurales, lo cual uno de los beneficios más importantes es la leña, también se emplean como forraje, complemento alimenticio para ganado bovino, porcino caprino y equino. (CATIE C. a., 2003)

Este árbol sirve como bioindicador por la cantidad y tamaño del fruto, si posee abundante fructificación indica que será un buen invierno, y si su fructificación es escaza significa que el invierno será malo

Nancite



Byrsonima crassifolia (L) Kumth. Sinonimia: *Malpighia crassifolia* L.;B. Este es un árbol heliófilo de crecimiento rápido, que es valorado por sus frutos comestibles, ligeramente ácidos. Se consumen frescos o procesados en jalea, refrescos, helados, vinos y bebidas alcohólicas y otros productos. Tolera una diversidad de tipos de

suelos, aunque prefiere los suelos arenosos y ácidos, con drenaje libre, es muy tolerante a suelos infértiles y pedregosos. Su altura es de 2 a 7 metros, a la altitud 0-1500 msnm. Es un árbol perenne, que produce flores de noviembre a junio y los frutos maduran de julio a octubre, no existe un método particular de recolección y almacenamiento de las semillas (CATIE C. a., 2003)

Es un árbol que sirve como bioindicador por su floración, si es abundante indica que será un buen invierno, y esto les permite a los productores realizar sus actividades agropecuarias con mayor confianza, pero si la floración es escasa significa que será un mal invierno, esto les permite a los productores a tomar medidas adecuadas para afrontar sus ciclos productivos.

Guácimo



Guazuma ulmifolia, familia: malvácea. Sinonimia; *Guazuma guazuma* Cockerell. Árbol pequeño, raramente de más de 8 metros en condiciones abiertas y 16 metros en bosques cerrados. Con gran

variedad de uso que produce leña de alta calidad, carbón y forraje, así como madera para carpintería general y construcción rural. Es un árbol importante en sistemas silvopastoriles ya que el forraje y los frutos son altamente nutritivos y apetecibles por el ganado. Este puede crecer en altitudes de 0-1200 msnm, con ph de 5.5 y pendientes medias planas. (CATIE, 2007)

Esta especie sirve como Fito indicador por su cantidad y tamaño de los frutos este indica que el invierno está cerca y también si será un buen o mal invierno

dependiendo de la abundancia de su frutos indica que el invierno será bueno y si la fructificación es escasa indica que será un mal invierno

En el caso de la fauna, se reconoce la importancia de las siguientes especies de bioindicadores climáticos:

Colchonera (*Cistothorus plantensis*):

Cistothorus platensis, es una especie de ave passeriforme perteneciente al género



cistothorus mide entre 9.5 y 7.7 cm, pequeño y pardo, con el dorso estriado y las alas barrada; corona negra rayada de blanco, lista superciliar blancuzca por abajo es blanquecina la cola.

Es un ave pequeña que tiene un canto bonito y es muy comun verlo en las comunidades y que

sirve como bioindicador se pueden observar en los meses de abril y mayo los pobladores obserban la ubicación de los nidos que lo hacen en direccion contrario de la entrada del invierno, cuando la entrada del nido esta del sureste el invierno es del caribe indica que el invierno es bueno y los productores aprovechan para la realizar sus actividades agropecuario, y cuando observan que el invierno es de noreste el invierno es del pacifico indica que sera un mal invierno.

Guas (*Herpetotheres cachinnans*)



Herpetotheres cachinnans. Mide 53 centímetros de largo y pesa 600 gramos sus principales características son cabeza y cuello blanco o blancuzco posee un dorsal color marrón oscuro, una máscara negra y ancha que le cubre las mejías y rodea la

cabeza hasta detrás de la nuca, sus ojos son oscuros y las patas son color amarillo su cuerpo es grueso y su cabeza grande tiene alas cortas y redondeadas la cola es larga y redondeada de color negro y blanco, se puede encontrar en bosques y sabanas suele permanecer en las ramas de árboles altos de donde ubican a su presa principalmente culebras, roedores y lagartijas. (Bernis Francisco, 2004).

El guas es un ave misteriosa y según información que brindaron los pobladores de las comunidades, es un ave que anuncia la muerte con su canto y sirve como bioindicador si será un invierno bueno o malo, Ya que si esta ave se posa en una rama seca significa que será un mal invierno y si se posa en una rama verde será un buen invierno.

Gallina india (Gallus domesticus)



son la subespecie doméstica de la especie gallus, una ave galliforme de la familia Phasianidae procedente del sudeste asiático. Los nombres comunes son: gallo, para el macho; gallina, para la hembra, y pollo, para los sub adultos. Es el ave más numerosa del planeta, pues se calcula que el número de ejemplares supera los 16 000 millones. Los gallos y gallinas se crían principalmente por su carne y por sus huevos. También se aprovechan

sus plumas y algunas variedades se crían y entrenan para su uso en peleas de gallos y como aves ornamentales. Es un ave omnívora. Su esperanza de vida se encuentra entre los cinco y los diez años, según la raza.

Es un ave que se encuentran en los patios de las casas en las comunidades y que son de gran importancia por su producción de huevos y carne que sirven como alimento y ayuda económicamente a las familias

Esta ave sirve como bioindicador ya que cuando se agrega un aceite con el pico, en las plumas, que ella misma producen, indica que el invierno está cerca esto lo hacen para que el agua de la lluvia no entre por medio de sus plumas.

Hormigas Guerreadoras (*Eslasis niger*)



Eslasius Níger. Hay más de 200 especies de hormigas de diferentes sub familias y género, que se caracterizan por su agresivo comportamiento depredador su carácter nómada y sus incursiones o razas en las que un enorme número de hormigas (100,000 a 2,000

000 de obreras adultas en columnas de hasta 20 metros de ancho y 20000 metros de largo) se adentran en un área atacando a sus presas en masas (Rodríguez & Vanegas, 2015)

Son especies que siempre mantienen en mandada y sirven como bioindicador ya que cuando el invierno esta proximo se les puede ver en los caminos alborotadas se introducen dentro de las casa sacan escorpiones, cucaracha, y otros insectos

Gato de monte:

Felis silvestris. Tiene la apariencia de un gato doméstico atigrado de tamaño grande, aunque con menos rayas y menos compicuas que el doméstico. Es un gato robusto, con patas relativamente cortas, una cabeza ancha voluminosa, vigotes densos, de apariencia caída, oreja



Es una lo que se observa de esta especie es el comportamiento y cuando aúllan esto indica que esta próximo el invierno

Mono Congo:



Alouatta palliata.

Son individuos relativamente grandes, de contextura robusta. Su cuerpo puede alcanzar un tamaño que oscila entre 40 a 60 cm. de longitud, su cola prensil llega a

medir entre 50 a 70 cm. Son de color negro, en los flancos y su parte dorsal baja presenta una coloración amarillenta o café. Su cara desprovista de pelos (color negro) esta bordeada de una barba la cuál es más prominente en los machos (Vanegas, 2008).

Esta especie sirve como bioindicador se puede observar que aúllan y están inquieto esto significa que está cerca el invierno.

4.1.2 Identificar el impacto de los bioindicadores en el bienestar humano.

El bienestar humano es un concepto enormemente complejo y abstracto cuya comprensión ha suscitado tradicionalmente grandes dificultades interpretativas. Estas dificultades han dado pie a múltiples teorías en cuanto a sus componentes y dimensiones que aun hoy no se han traducido en un consenso ampliamente aceptado sobre el mismo (Aguado & Dessal, 2002).

Se logró identificar mediante el bienestar humano el impacto social, productivo y económico, de los bioindicadores en los pobladores de la comunidad Yùcul y el Naranjo a través de preguntas del grupo focal, donde ellos compartían.

Social

Impacto social no se limita a criterios económicos si no los criterios sociales y culturales por esto es que al comenzar a desaparecer o reducir los bioindicadores climáticos el impacto social incrementa ya que se pierde la cultura, costumbres de las comunidades, también lo medimos ya que los bioindicadores nos ayudan para saber si el invierno será bueno o malo y con esto realizar nuevas técnicas para afrontar en el hogar, también el impacto nos referimos a la parte de salud ya que al no tener una fuente de agua o está en abundancia las amas de casa tendrían que cocinar con agua no potable la cual podría provocar enfermedades para los niños principalmente.

¿A quién afecta más el cambio climático a la mujer o al hombre?

Se podría decir que ambos por que el varón sufre al momento de realizar sus actividades en el campo, en las preparación del terreno, la preparación de semillas, la siembra se le hace más complicado ya que con las transformaciones del cambio climático no se sabe con exactitud cuándo va a llover y a veces se llega a perder la siembra por falta de agua y también se puede perder por inundaciones en los cultivos. A la mujer porque ella es la encargada de la casa, se le dificulta los quehaceres del hogar, porque a veces tienen que traer agua al río para tomar, lavar la ropa, hacer la comida, bañar a sus hijos. Y también se puede ver afectada por que las mujeres también realizan actividades en el campo, esto afecta económicamente, social y productivamente a las familias.

Productivo

Para lograr una producción que sea satisfactorio se debe tomar en cuenta decisiones al momento de la preparación para las actividades agropecuaria y un mecanismo para prepararse para tener conocimiento sobre cómo será el invierno entrante es poner en práctica los conocimiento de los bioindicadores que influyen de gran manera a tomar medida al momento de la siembra, lo cual influye de gran manera a tener un mejor rendimiento en la producción ya que si los bioindicadores le indican a los productores que será un mal invierno ellos se pueden preparar con semillas de ciclo corto para obtener buen rendimiento productivo y también para preparar un sistema de riego por la escases de agua y así no tener problemas con la producción.

Económico

La parte económica es un punto muy importante en el bienestar humano, y está relacionado con los bioindicadores, ya que estos sirven como un medio de toma dediciones, para la preparación de las actividades agrícolas, y esta es la única fuente para generan ingreso en las familias rurales y una mala toma de decisiones causa un gran impacto en la economía de las familias.

4.1.3 Transformaciones en los bioindicadores producidos por el cambio climático

Cambio climático:

El cambio climático es notorio ya que el ambiente es caluroso, debido también a los despales de los propios habitantes, los incendios forestales, la tala indiscriminada especialmente cerca de las fuentes de agua. También esto afecta al momento de observar los bioindicadores porque con el tiempo los animales y árboles que son

indicadores han venido reduciendo su población desde el momento que el clima ha venido cambiando.

Grado de confiabilidad:

El nivel de efectividad podría estar relacionado a la zona donde se hace la lectura, consideramos que no es efectivo para un territorio amplio, este método puede tener sus limitantes ya que solo se analizan dos elementos flora y fauna hay otros factores que inciden en los fenómenos naturales que pueden variar el pronóstico

El grado de confiabilidad de los bioindicadores podemos decir que no es cien por ciento seguro debido a las transformaciones del cambio climático esto tiende a cambiar en los bioindicadores de flora, en sus etapas fenológicas, y el comportamiento de la fauna, en la reproducción de los animales, esto mismo hace que los animales emigren de las comunidades, debido a estos cambios algunos productores no se guían por los saberes de los bioindicadores más bien se basan en las predicciones meteorológicas de INETER.

CAPÍTULO V

5.1 Conclusiones

Se llegó a las siguientes conclusiones:

- Existen saberes locales acerca de los bioindicadores climáticos ya que los pobladores tienen conocimiento acerca de los bioindicadores climáticos y los diferentes cambios que estos han sufrido.
- Se logró identificar el efecto que tiene el impacto de los bioindicadores en el bienestar humano en ambas comunidades, desde el punto de vista social, económico, y productivo de los pobladores.
- Se determinó que existen cambios en bioindicadores producido por el cambio climático ya que con las variaciones del clima han disminuido especies de árboles y animales, que sirven como bioindicadores y son utilizados por los pobladores de las dos comunidades para la realización de sus actividades agrícolas y domésticas.
- Se logró caracterizar los diferentes bioindicadores existentes en las comunidades de estudio.

5.2 Recomendaciones

A ODESAR

- Impulsar jornadas de reforestación ya que una de las causas principales del cambio climático, ha sido el despale indiscriminado, preferiblemente realizar estas jornadas con especies que sirven como bioindicadores climáticos.
- Incentivar a los pobladores de las comunidades Yucul y el Naranjo a fin de que transmitan sus conocimientos acerca de los bioindicadores climáticos: esto se puede lograr realizando actividades como foros, boletín, volantes, exposiciones y ferias, y en especial transmitan estos conocimientos a las nuevas generaciones (niños y jóvenes)
- Realizar actividades con los pobladores de Yucul y el Naranjo. Que ayuden a contrarrestar los efectos del cambio climático y a no seguir dañando la flora y fauna que sirven como bioindicadores, estas actividades pueden ser: sensibilización para no contaminar las fuentes de agua, hacer limpieza en las comunidades, evitar la tala indiscriminada y las quemas en sus parcelas.
- A los productores, que se ayuden no solo con el conocimiento de los bioindicadores climáticos si no que utilicen la tecnología actual , como boletines facilitados por INETER, para tener información de estos dos instrumentos y a la vez comparar cual tiene mayor grado de confiabilidad .
- A los estudiantes y a ODESAR que realicen estudios

Validación de los bioindicadores climáticos que se encontraron en las comunidades para tener el porcentaje de confiabilidad de los bioindicadores encontrados, esto se puede hacer mediante un instrumento de registro para el monitoreo de los bioindicadores donde se vean las señales y registros de sus meses o temporada a

observar, con experimentos de campo y triangularlos o comparar los bioindicadores que brindan la misma información.

5.3 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, M., & Dessal, D. C. (2002). *La necesidad de repensar el bienestar humano en un mundo*. Obtenido de https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/119/Repensar_el_bienestar_humano_M._Aguado_y_otros.pdf
- Aguilar, L. A. (s.f.). *Academia*. Obtenido de www.academia.edu
- Alberto, C. (2014). *El Guardabarranco*. Honduras.
- Araya, M. M. (2006). *Manual de manejo pre y poscosecha de aguacate*. Costa Rica.
- Arteaga, G. (Diciembre de 2008). *Propiedades farmacológicas del algarrobo*. Colombia.
- Avelar, E. W. (2013). *Alimentación intensiva en terneras de levante suplementadas con *Gliricidia Sepium**. Catacamas, Olancho, Honduras.
- Barquero, I. J. (2007). *Ciencias Naturales en Nicaragua*.
- Bernis Francisco, F. X. (2004). *Nombres en castellano de las aves del mundo*. Madrid: E-28040 Madrid.
- Bonilla, G. A., & Pineda, J. B. (2014). *Pantas ornamentales en Nicaragua*. Managua 2014.
- Carvallo, N. (13 de septiembre de 2015). *el telegrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/buen/1/saberes-ancestrales-lo-que-se-sabe-y-se-siente-desde-siempre>
- Catie. (2007). *Arboles de centroamerica*. Managua.
- CATIE. (2007). *Arboles de centroamerica*. Managua.
- CATIE, C. a. (2003). *Arboles de Centroamérica*. Turrialba.
- Claverias, R. (1998). *Conocimiento de los campesinos andinos sobre los predictores climaticos*. Peru.

- Claverías, R. (1998). *CONOCIMIENTOS DE LOS CAMPESINOS ANDINOS SOBRE LOS PREDICTORES CLIMÁTICOS: ELEMENTOS PARA SU VERIFICACIÓN*. peru.
- FAO. (2013). *saberes ancestrales e indicadores naturales para la reducción de riesgos a desastres agropecuarios*. Bolivia.
- Flores, A. &. (2017). *Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al cambio climático*.
- Gonzales, J., & Pavon, T. J. (1996). *Estudio dendrológico de 30 especies forestales del bosque seco del refugio de vida silvestre escalante-chacocente*. Carazo, Nicaragua. Carazo, Nicaragua.
- Guayllas, L. J. (2015). *Proyecto de factibilidad para la creación para una empresa de elaboración y comercialización de un suplemento vitamínico a base de moringa (MORINGA OLIFERA), en la ciudad de Loja*. Loja.
- Guillot, G. (2011). *Algunas consideraciones y reflexiones generales*. Colombia.
- Herzong, L. (2012). *Sostenibilidad de la caficultura arábiga en el ámbito de la agricultura familiar*. Brazil.
- Integral, G. (2002). *Manual Agropecuario (Tecnología orgánica de la granja integral autosuficiente)*. Bogotá, Colombia.
- Jorge, L. (2014). *Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles*. Madrid: Museo nacional de ciencias naturales.
- Lozano, J. (2014). *Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles*. Madrid: Museo nacional de ciencias naturales.
- Marín, S. A. (2018). *Estrategia Nacional para la Articulación del Pronóstico de los Indicadores Naturales para la Gestión del Riesgo Agropecuario y Adaptación al cambio climático 2018-2020*. Cochabamba- Bolivia.
- Marquez, P. (2013). *Bioindicadores de tres tipos de bosque*. Peru.
- ODESAR. (2017). *Mapa de recursos bioculturales de San Ramón*. Matagalpa.
- Olivares, B. G. (2012). Utilización de bioindicadores climáticos en sistemas de producción agrícola del estado Anzoátegui, Venezuela. *Multiciencias [en línea]*, 136-145.
- Olivares, B., & Guevara, E. (06 de junio de 2017). *researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/259953624_Utilizacion_de_bioindi

cadores_climaticos_en_sistemas_de_produccion_agricola_del_estado_Anz
oategui_Venezuela

Perry, E. (s.f.). *Pinus tecunumanii*.

Quezada, G. A. (2014). *Un gran recurso: las plantas hornamentales en nicaragua*.
Universidad Nacional Agraria, Managua.

Quispe, A. S. (2015). *Semillas de Pinus Tecunumanii "Pino Rojo"*. Lima.

Riquelme, S. (2008). *Evaluacion de líquenes como indicadores biológicos de
contaminación atmosférica*. Santiago Chile.

Rodriguez, R. K., & Vanegas, R. J. (2015). *Protección de las especies silvestres
una preocupación ambiental*. Chontales.

Rosales, L. P. (2013). *Evaluación de cuatro tipos de manejo en la propagación de
material de descarte del Izote (Yucca Elephantipes Regel; Agavaceae) en la
localidad de Patulúl, Suchitepequez*. Suchitepequez, Mexico.

Ruiz, M. J., & Torres, S. J. (2017). *Evaluación de dietas a base de maíz de alta
calidad de proteínas en la producción de aves de patio, en la comunidad las
mangas, municipio de San Isidro Matagalpa, 2016*. San Isidro, Matagalpa.

Vanegas, F. (2008). *Manual ilustrado sobre especies de fauna amenazadas y
sujetas a comercio en Nicaragua*. Marena.

Villacorta, Y. R. (2015). *sSaberes ancestrales sobre indicadores climáticos y
mujeres indígenas Amazonicos*. Peru: gluliana Urbina.

ANEXOS

ANEXO 1

Cronograma de actividades

Fecha	Actividad
25 de abril del 2018	Grupo focal
17 de mayo del 2018	Grupo focal comunidad de Yucul y el Naranjo
24 de julio del 2018	Recorrido para la identificación de especies
25 de julio del 2018	Toma de fotos e identificación de especies



ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDICIPLINARIA MATAGALPA

ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico y Social para el Área Urbana y Rural)

GRUPO FOCAL EN LAS COMUNIDADES YUCUL Y EL NARANJO

Estimados asistentes, somos estudiantes de V año de ingeniería agronómica de la UNAN FAREM-Matagalpa, en la cual estamos realizando un investigación con el objetivo de reconocer el conocimiento local sobre el uso de bioindicadores para la planificación de sus sistemas de producción agropecuaria y su efecto en el mejoramiento de la calidad de vida en las comunidades de Yucul y el Naranjo en el municipio de San Ramón, departamento de Matagalpa. La información que usted nos brinde en este foro será de importancia para nuestra investigación.

Datos generales:

Fecha de realización: ____/____/____

Municipio/ comunidad: _____

Actividades:

- ✓ Presentación de los integrantes de la investigación y representantes de ODESAR.
- ✓ Explicación de la temática a investigar y la conectividad que tiene con los participantes.
- ✓ Exposición acerca de los bioindicadores climáticos
- ✓ Recopilación de información de los participantes del grupo focal, con su participación.

- ✓ Dinámica del repollo para obtener más información del conocimiento de los participantes de las comunidades.
- ✓ Aplicación de entrevista en grupos con los participantes y investigadores.
- ✓ Realización de dibujos de las comunidades de parte de los pobladores.

Desarrollo:

1. Presentación de los integrantes de la investigación y representantes de ODESAR.

Consiste en la presentación de los investigadores y los representantes de ODESAR con quien se realizara la tesis o la investigación.

La conexión de UNAN-MATAGALPA con ODESAR y que consistirá en la recopilación de información del tema de interés.

2. Explicación de la temática a investigar y la conectividad que tiene con los participantes.

Se explicara que el grupo focal será con el tema de bioindicadores climáticos donde ellos participaran brindando su conocimiento acerca de dicho tema el cual es nuestro tema de investigación.

Se realizara con los pobladores de las comunidades de Yucul y el Naranjo, ya que ODESAR en su proyecto pretender obtener la información de estas comunidades y está precisamente es su zona de estudio ya que esta organización trabaja de la mano con ellos, la conectividad con la universidad es poder brindar temas de investigación o monografía a los estudiantes del 5to año de la universidad donde se trabaja en conjunto con los profesores de la carrera de agronomía, específicamente el tutor de dicho trabajo.

3. Exposición acerca de los bioindicadores climáticos

Se realizara una exposición acerca de los bioindicadores climáticos citado mediante un texto donde se explique ampliamente, donde lo puedan interpretar y captar con mayor facilidad

Explicar la importación de bioindicadores climáticos y que es de dicho tema que compartiremos información y de la cual precisamos sus saberes.

4. Recopilación de información de los participantes del grupo focal, con su participación.

Esto lo efectuaremos los investigadores ya que tomaremos y expresaremos la información brindada para dar seguimiento al tema de investigación

5. Dinámica del repollo para obtener más información del conocimiento de los participantes de las comunidades.

En esta dinámica es de carácter participativo lo que nos permitirá continuar conociendo sus saberes de los bioindicadores climáticos y consiste en envolver papeles como repollo donde contengan preguntas acerca del tema expuesto para continuar con la recopilación de información de parte de los productores

Las preguntas a realizar son las siguientes:

1. Que les indicaba que venían las lluvias
2. ¿Qué les indicaba que era tiempo de siembra?
3. ¿Qué especies prevalecen en tiempo de sequía?
6. ¿Qué les indica que va hacer un buen año?
7. ¿Qué le indica que se aproxima un año malo?
8. ¿Qué especies han desaparecido en la zona?
9. ¿Qué especies han aparecido en la zona?

10. ¿Ha notado cambios en el clima y a que cree que se debe?
11. ¿Qué le gustaría hacer en su comunidad para su desarrollo?
12. ¿A quién afecta más los cambios? ¿ al hombre o a la mujer?

6. Aplicación de entrevista en grupos con los participantes y investigadores.

Esta entrevista se realizara con el fin de un mejor acercamiento con los productores ya que se realizara grupos de 5 personas donde estarán los investigadores, en el cual estarán hombres, mujeres y jóvenes de estas comunidades. **(Ver anexo 3)**

7. Realización de dibujos de las comunidades de parte de los pobladores.

Esta actividad esta con el objetivo de describir los cambios que ha tenido la comunidad a partir del efecto del cambio climático, donde estará ubicados por comunidades y dibujaran su antes y después de estas. **(Ver anexo 4)**

ANEXO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDICIPLINARIA MATAGALPA

ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico y Social para el Área Urbana y Rural)

ENTREVISTA DIRIGIDA A PARTICIPANTES DEL GRUPO FOCAL DE LAS COMUNIDADES YUCUL Y EL NARANJO

Estimados asistentes, somos estudiantes de V año de ingeniería agronómica de la UNAN FAREM-Matagalpa, en la cual estamos realizando un investigación con el objetivo de reconocer el conocimiento local sobre el uso de bioindicadores para la planificación de sus sistemas de producción agropecuaria y su efecto en el mejoramiento de la calidad de vida en las comunidades de Yucul y el Naranjo en el municipio de San Ramón, departamento de Matagalpa. La información que usted nos brinde en esta entrevista será de importancia para nuestra investigación.

Datos generales:

Fecha de realización: ____/____/____

Municipio/ comunidad: _____

Actividades:

- ✓ Hacer grupos de 5 personas entre hombre y mujeres.
- ✓ Explicación de la actividad.

Desarrollo:

¿Cuáles son las señales que usted observa cuando viene el invierno y verano?

¿Creen que sus señales son efectivas? ¿Cómo lo aprendieron o quien les enseñó?

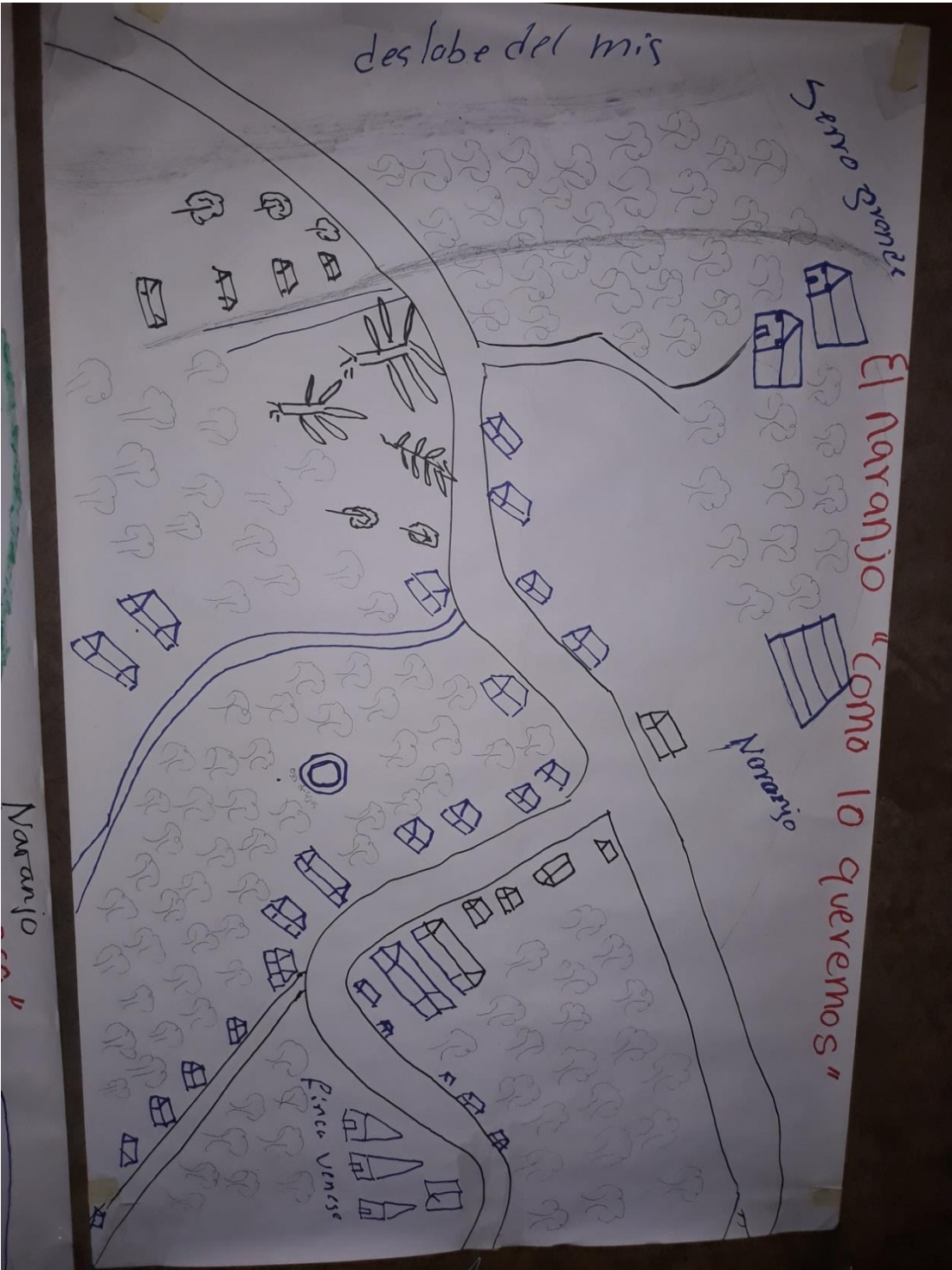
¿Qué especie de árboles abundaban más en su comunidad y cuáles ahora?

Antes	Ahora

¿Qué especie de animales abundan más en su comunidad y cuáles ahora?

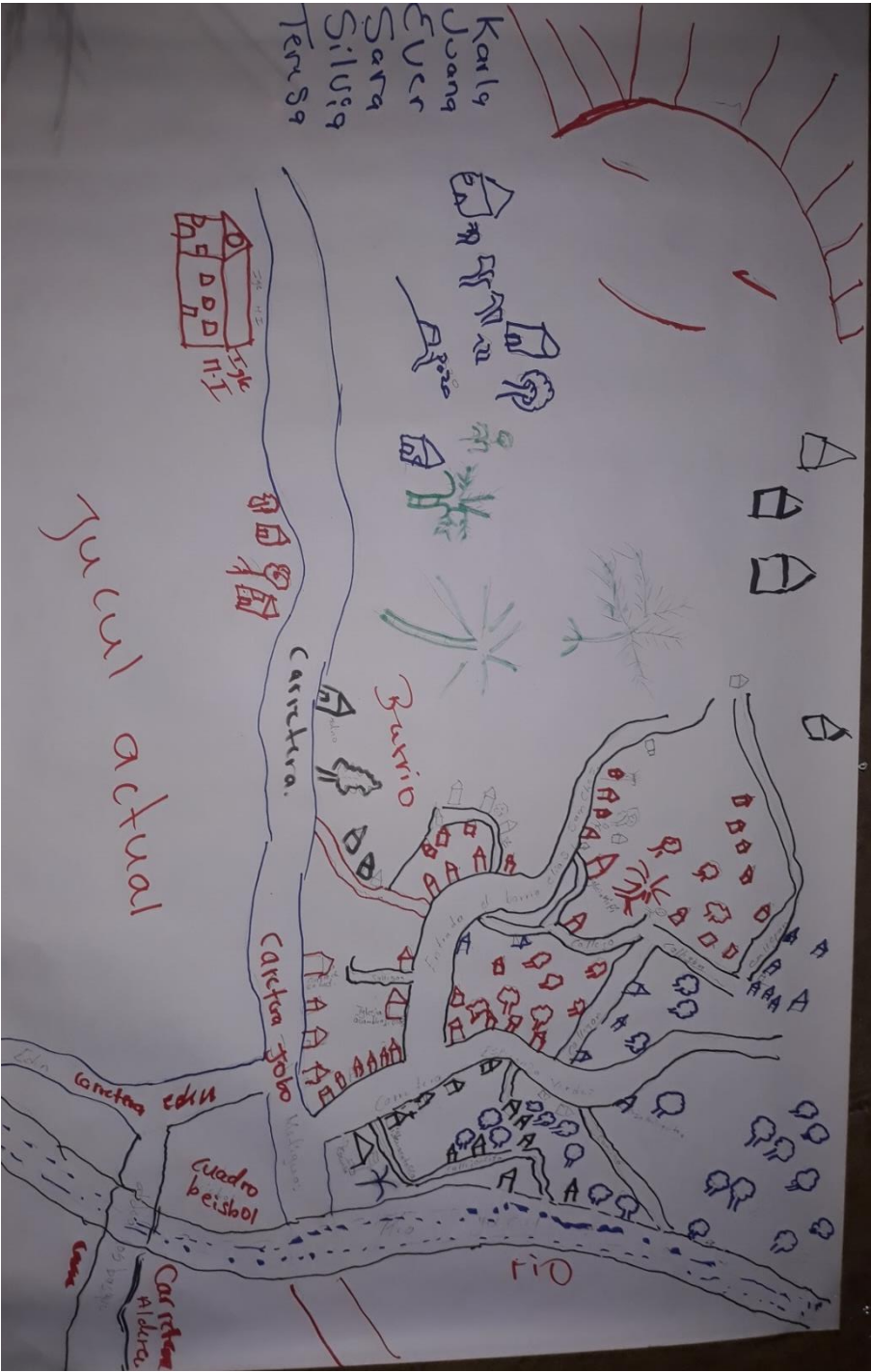
Antes	Ahora

Fotografía 2: realizado por los habitantes de las comunidades del Naranjo de cómo quieren su comunidad



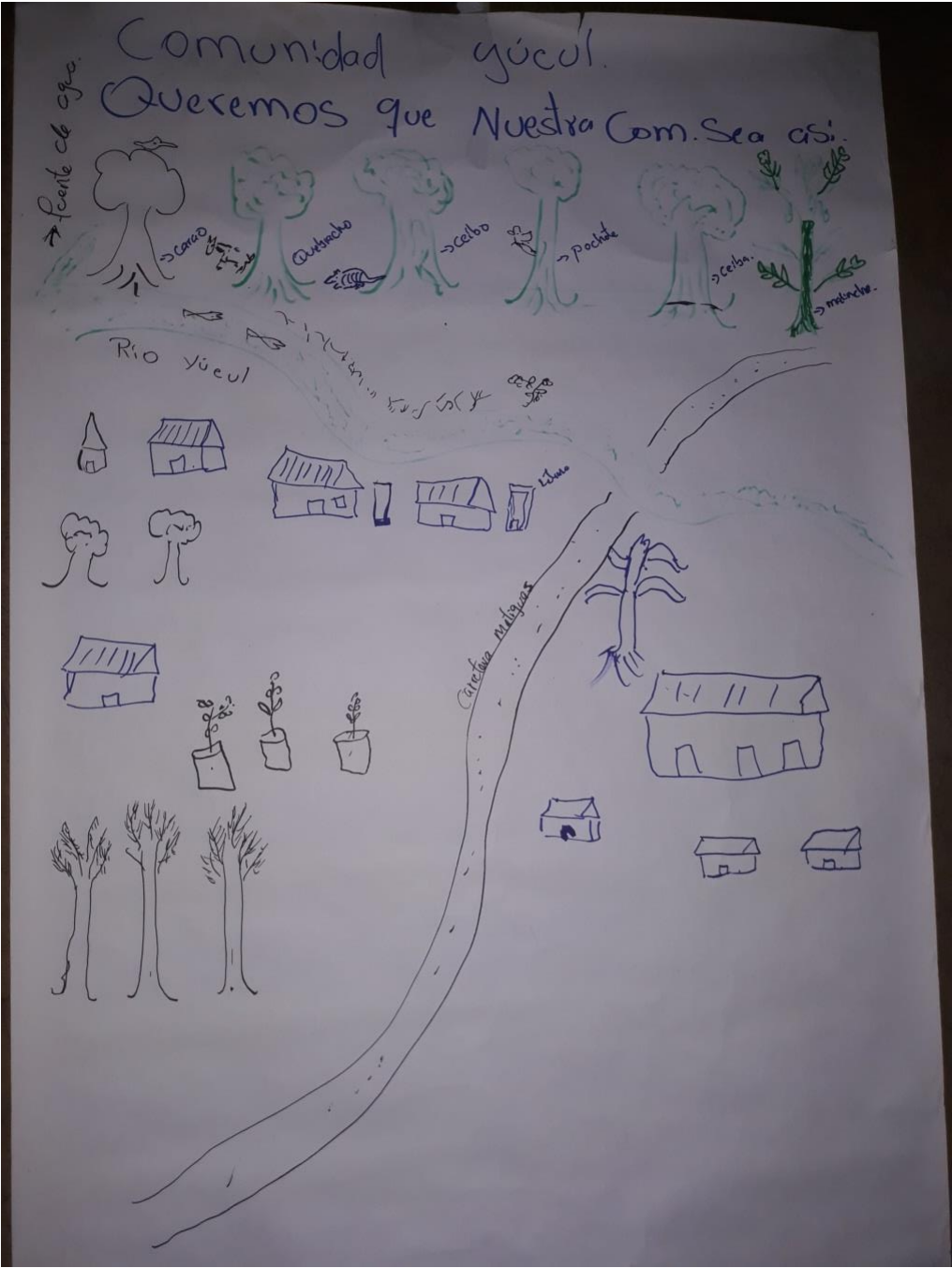
Fuente: resultado de investigación

Fotografía 3: comunidad Yucul dibujada por sus pobladores



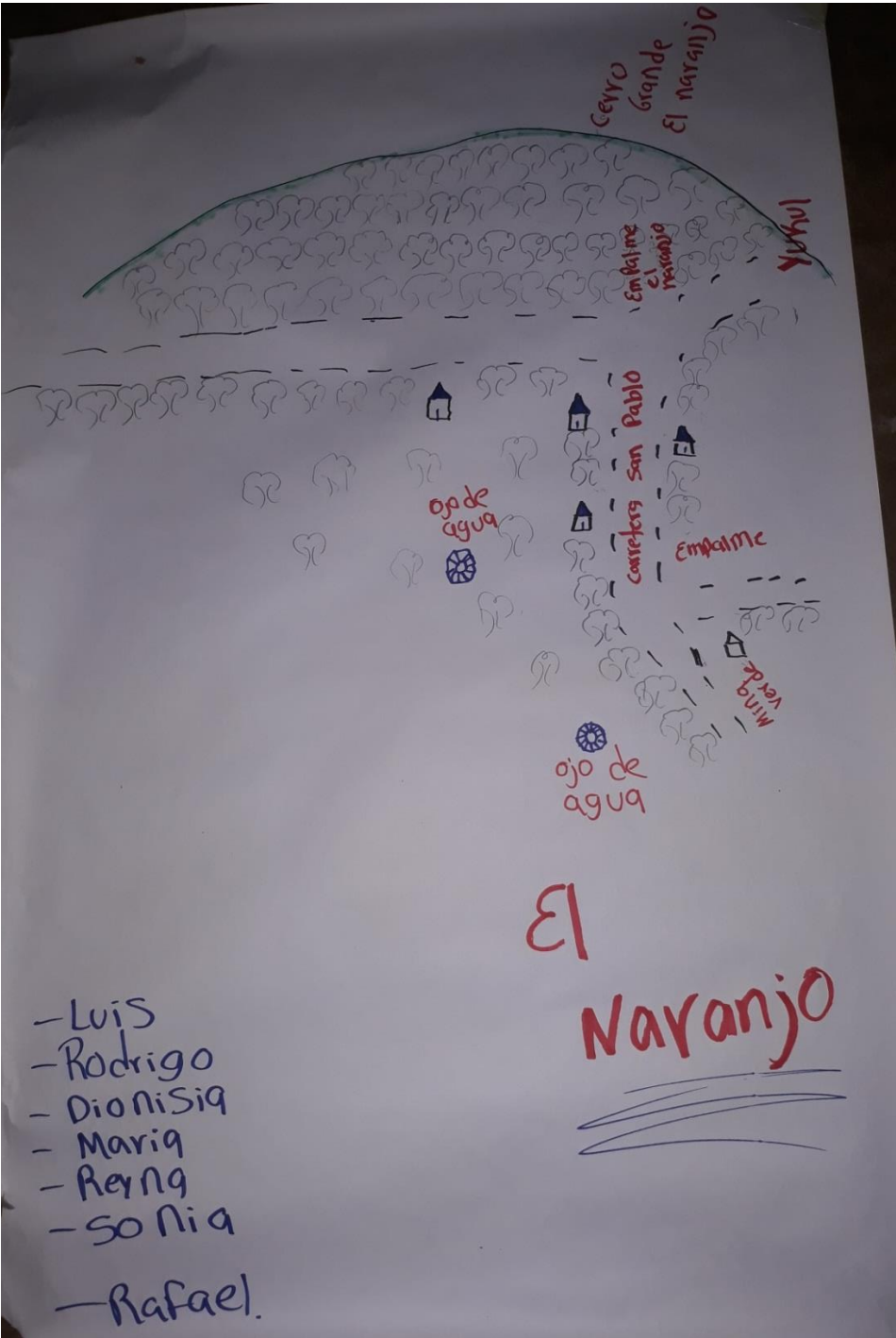
Fuente: resultado de investigación.

Fotografía 4: comunidad Yucul aquí se refleja cómo quieren que sea su comunidad, con más árboles especialmente bioindicadores climáticos



Fuente: resultado de investigación.

Fotografía 5: el naranjo dibujado por sus pobladores.



Fuente: resultado de investigación.

ANEXO 5

Fotografía 1: Este día se realizó recorrido a la comunidad naranjo con los productores el que consistía en identificar algunas de las especies de árboles que se usa como indicadores.



Fuente: resultado de investigación

Fotografía 2: continuación del recorrido



Fuente: resultado de investigación.

Fotografía 3: identificando los bioindicadores

En esta imagen es donde inicio el grupo focal donde les explicábamos acerca del proyecto y lo que son los bioindicadores para que ellos tuvieran un mejor conocimiento científico de esto.



Fuente: resultado de investigación

Fotografía 4: inicio del grupo focal, y trabajo en grupo con los productores



Fuente: resultado de investigación.

Fotografía 5: Productora realizando mapa de la comunidad esto en el grupo focal.



Fuente: resultado de investigación.

Fotografía 6: participación de los productores y Aporte de información por los productores en el grupo focal.



fuentes: resultado de investigación.

Fotografía 8:Aporte de información de los bioindicadores por los productores en el grupo focal



Fuente: resultado de investigación.

Fotografía 9: productores en el grupo focal.



Fuente: resultado de investigación.

Fotografía 7: Aporte de los productores sobre los conocimientos de los bioindicadores.



Fuente: resultado de investigación.

Instrumento para validación de bioindicadores de flora

Observación fenológica importante	Nombre común de la especie	Nombre científico	Uso principal de la especie	Tipo de planta	Existencia de la especie	Meses o temporada a observar	Señales que brinda, que se observan	Que significan las señales	% de predicción
Follaje de la planta									
Florescencia de la especie									
Cantidad y tamaño de los frutos									

Instrumento para validación de bioindicadores de fauna

Observación fenológica importante	Nombre común de la especie	Nombre científico	Aprovechamiento	Tipo de animal	Existencia de la especie	Meses o temporada a observar	Comportamiento que brindan, que se observan	Que significan las señales	% de predicción
Emisión de sonidos									
Ubicación de los nidos									
Nacimiento de especies según sus cantidades									