



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa

FAREM-Matagalpa

Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Bioindicadores como herramienta de planificación agrícola, comunidad La Bailadora

San Ramón -Matagalpa 2020.

Autores:

Br. Jarvin Ezequiel Alaníz Umanzor.

Br. Marvin Uriel Quezada Méndez.

Tutora

MSc. Rosa María Vallejos Cabrera

Matagalpa, Febrero2021



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa

FAREM-Matagalpa

Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Bioindicadores como herramienta de planificación agrícola, comunidad La Bailadora

San Ramón -Matagalpa 2020.

Autores:

Br. Jarvin Ezequiel Alaníz Umanzor.

Br. Marvin Uriel Quezada Méndez.

Tutora

MSc. Rosa María Vallejos Cabrera

Matagalpa, Febrero 2021

DEDICATORIA

En primer lugar dedicamos este trabajo a Dios todopoderoso, por ser dador de vida y por ser el que guía el camino que conduce al bien y por darnos la oportunidad de vivir y lograr cumplir con éxito una meta más en nuestras vidas.

A mis padres hermanos, en especial mi padre Víctor Manuel Quezada Sandoval y mi madre, Adelina Méndez Blandón, quien a lo largo de mi vida me brindaron su amor, apoyo incondicional, en todas las metas y proyectos que nos hemos propuesto; ellos también son la razón principal para seguir adelante, les agradecemos sus consejos, Dios les bendiga por todo lo que sacrifican por nosotros.

A nuestros abuelos, tíos, primos y amigos que en algún momento nos brindaron consejos oportunos en el ámbito personal y académico, que fueron de gran importancia.

A nuestros compañeros de curso por apoyarnos siempre en los trabajos que realizábamos y también a los docentes de ingeniería agronómica, que sembraron la semilla del conocimiento, para formar profesionales que contribuyan a la sociedad, ayudando a resolver problemas que presentan en el campo laboral.

Y a todas aquellas personas que colaboraron en la realización de este trabajo monográfico.

Muchas gracias

Br. Marvin Uriel Quezada Méndez.

DEDICATORIA

A DIOS: Primeramente, a Dios por darme la oportunidad de culminar con mi carrera, por ser guía en todo momento y contar siempre con su bendición, llenarme de sabiduría, entendimiento y darme las fuerzas necesarias para enfrentar cualquier obstáculo.

A mi familia: Alanis Umanzor en especial a mis padres: Sr Fidel Alejandro Alanis Rayo y Edelma Leonor Umanzor Rodríguez, que con su esfuerzo han logrado apoyarme siempre en este caminar, por cada uno de los valores que me han inculcado desde mi niñez y ser ahora quién soy.

A nuestros profesores que nos ayudaron, formaron y nos transmitieron todo el conocimiento durante el transcurso de estos cinco años.

A nuestros compañeros de clase por su apoyo mutuo.

A todas las personas que de una u otra manera nos brindaron su ayuda y confianza en el transcurso de este trabajo experimental.

Br. Jarvin Ezequiel Alaniz Umanzor.

AGRADECIMIENTO

A Dios por habernos regalado la capacidad de poder culminar esta carrera universitaria y por la salud que nos da para seguir mejorando cada día.

A nuestros padres por el sacrificio y esfuerzo que ellos realizan para que pudiéramos convertirnos en profesionales y hombres que contribuyan a mejorar la sociedad.

A la universidad por que nos abrió sus puertas para formar parte de la familia UNAN dándonos las herramientas necesarias para adquirir el conocimiento para el campo laboral y los nuevos problemas a los que está enfrentando la agricultura.

A los maestros de la carrera de Ingeniería Agronómica por transmitir el pan de la enseñanza.

A nuestra tutora MSc. Rosa María Vallejos Cabrera por su especial atención y sobre todo paciencia para transmitirnos su valioso conocimiento, en este proceso profesional cultivando en nosotros valores de puntualidad, responsabilidad y perseverancia de esta manera lograr finalizar nuestra investigación.

De igual manera agradecemos a ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico y Social Para el Área Urbana y Rural) por su disponibilidad facilitándonos información del tema, en especial a la Ing. Tatiana Laguna por dedicarnos tiempo para la realización de este estudio; también agradecemos a los productores quienes nos facilitaron sus conocimientos para fortalecer esta investigación.

Br. Jarvin Ezequiel Alaniz Umanzor

Br. Marvin Uriel Quezada Méndez

OPINIÓN DE LA TUTORA

El trabajo monográfico: Bioindicadores como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora, San Ramón, Matagalpa, I semestre 2020, realizado por los bachilleres, Jarvin Ezequiel Alaniz Umanzor y Marvin Uriel Quezada Méndez para optar al título de Ingeniero Agrónomo, según mi seguimiento y evaluación concluyo que cumple con las normativas de la UNAN Managua, exigidas para la modalidad de graduación. Lo cual significa que existen correspondencia entre el trabajo presentado y la estructura que define la normativa, además de haber correspondencia entre el problema de investigación, objetivos, contenido de trabajo, metodología, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto, contiene el rigor científico para ser presentado como defensa de grado.

El trabajo realizado por Alaniz Umanzor y Quezada Méndez, es de mucho valor para la comunidad, ya que permite hacer una valoración de los bioindicadores climáticos utilizados por los productores como herramienta de planificación agrícola. Esta investigación, sirve de base para futuras investigaciones que interrelacionen con la información técnica científica, ambas podrían potenciarse en su validez y aplicabilidad, complementándose, por lo tanto, recomiendo sea usado como material de consulta y retomarse para profundizar sobre los bioindicadores.

Finalmente, felicito sinceramente a Alaniz Umanzor y Quezada Méndez por sus esfuerzos, entrega y disposición y logros obtenidos, que hoy se ven reflejados en el presente trabajo, que les permite coronar su carrera de ingeniería agronómica.

¡Felicidades!

MSc Rosa María Vallejos Cabrera, MSc.

RESUMEN

La investigación de bioindicadores climáticos como herramientas de planificación agrícola se llevó a cabo en la comunidad La Bailadora, San Ramón, Matagalpa en el I semestre 2020, el propósito fue valorar conocimientos sobre bioindicadores climáticos como herramientas de planificación agrícola durante un determinado periodo de tiempo. La investigación tuvo un carácter participativo, tiene un tipo de estudio descriptivo ya que se logró identificar y analizar diversos bioindicadores climáticos encontrados en la comunidad tiene un enfoque cualitativo y es de corte transversal. Este trabajo es importante porque le da un valor científico al conocimiento de los productores de la comunidad La Bailadora. El trabajo se realizó en convenio con ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico y Social para el Área urbana y Rural). El tipo de muestreo fue por conveniencia ya que se recolectó la información mediante un grupo focal, entrevistas y dibujos donde los productores compartieron sus experiencias, conocimientos e información así mismo nos indicaron algunas de las especies de indicadores que ellos conocen entre ellos Cenzontle (*Mimus polyglottos*), colchoneras (*Cistothorus platensis*), congos (*Alouatta palliata*), ranas (*Hylidae*), comején (*Isóptera*), luciérnagas (*Lampyridae*), Malinche (*Delonix regia*), Cortez (*Tabebuia ochracea* (cham.) Standl.), Madroño (*Calycophyllum candidissimum*), el sol, la luna y las estrellas. Esto nos permitió comprobar que los productores de la comunidad poseen un amplio conocimiento acerca de los bioindicadores relacionando esto con la planificación agrícola más por el comportamiento antes de la llegada del invierno además se llegó a la conclusión de una disminución de la población de bioindicadores por lo tanto se deben de tomar acciones para la conservación de plantas y animales que sirven como bioindicadores.

Palabras claves: Bioindicadores biológicos, atmosféricos, astronómicos, planificación agrícola.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
OPINIÓN DEL TUTOR	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.1 Pregunta General	4
2.2 Preguntas Especifica	4
III. JUSTIFICACIÓN	5
IV. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
4.1. Objetivo general	6
4.2. Objetivo Específicos	6
V. ANTECEDENTES	7
VI. MARCO TEÓRICO	11
6.1. Bioindicadores biológicos	11
6.2. Conocimiento ancestral	11
6.3. Saberes locales	11
6.4. Difusión de los saberes locales	12
6.5. Estrategias sobre los saberes locales	12
6.6. Caracterización de los saberes locales	12
6.7. Sistematización	12
6.8. Sistematización de saberes locales	13
6.9. Fitoindicadores	13
6.10. Zooindicadores	13
6.11. Bioindicadores atmosféricos	13
6.12. Bioindicadores astronómicos	14
VII. MARCO LEGAL	14
7.2. Ley general del medio ambiente y los recursos naturales	15
7.3. Ley de fomento a la producción agroecológica u orgánica	16
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO	17
8.1. Descripción del lugar de estudio	17
8.2. Descripción de la comunidad	17
8.3. Ubicación geográfica	17

8.4. Tipo de investigación	18
8.4.1. Según su alcance.....	18
8.4.2. Según su cobertura.....	18
8.4.3. Según su enfoque.....	18
8.5. Tipo de muestreo.....	18
8.6. Técnica de recopilación de la información	19
8.6.1. Grupo Focal.....	19
8.6.2. Entrevista.....	20
8.6.3. Dibujos	21
8.7. Operacionalización de variables	22
IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	24
9.1. Bioindicadores biológicos como herramienta de planificación agrícola.	24
9.1.1. Zooindicadores	24
9.1.2. Fitoindicadores	34
9.2. Indicadores atmosféricos como herramienta de planificación agrícola	40
9.3. Bioindicadores astronómicos como herramienta de planificación agrícola.....	45
9.4. Indicadores climáticos identificados en la comunidad La Bailadora y su distribución porcentual como herramienta de planificación agrícola.....	50
9.5. Relación de los bioindicadores como instrumento de planificación agrícola.....	51
X. CONCLUSIONES.....	53
XI. RECOMENDACIONES.....	54
XII. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍAS	55
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE MAPA

Mapa 1. Comunidad La Bailadora, San Ramon, Matagalpa	17
--	----

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ranas (<i>Pelophylax perezii</i>).....	25
Imagen 2. Hormigas (<i>Formicidae</i>).	26
Imagen 3. Vacas (<i>Bos Taurus</i>).....	27
Imagen 4. Gallinas (<i>Gallus gallus</i>)	28
Imagen 5. Comején (<i>Nasutitermes spp</i>).....	29
Imagen 6. Cenzontle (<i>Mimus polyglottos</i>).	30
Imagen 7. Colchoneras (<i>Cistothorus plantensis</i>).....	31

Imagen 8. Monos Congos (<i>Alouatta palliata</i>).....	32
Imagen 9. Luciérnagas (<i>Lampyridae</i>).....	33
Imagen 10. Cortez amarillo (<i>Tabebuia chrysantha</i>).....	35
Imagen 11. Malinche (<i>Delinox regia</i>).....	36
Imagen 12. Guapinol (<i>Hymenaea courbaril</i>).....	37
Imagen 13. Mango (<i>Mangnifera indica</i>)	38
Imagen 14. Madroño (<i>Calycophyllum candidissimum</i>)	39
Imagen 15. Vientos.....	41
Imagen 16. Calor.....	42
Imagen 17. Relámpagos.....	43
Imagen 18. Nubes.....	44
Imagen 19. Luna	46
Imagen 20. Cometas.....	47
Imagen 21. Sol.....	48
Imagen 22. Constelación el Arado	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	22
Tabla 2. Frecuencia de zooindicadores encontrados por los productores comunidad La Bailadora.	34
Tabla 3. Frecuencia de fitoindicadores encontrados por los productores comunidad La Bailadora	40
Tabla 4. Cuadro 4. Frecuencia de indicadores atmosféricas encontrados por los productores comunidad La Bailadora.....	45
Tabla 5. Frecuencia de indicadores astronómicos encontrados por los productores comunidad La Bailadora.....	50

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. conocimiento de indicadores climáticos.....	50
--	----

I. INTRODUCCIÓN

El conocimiento tradicional sobre el ambiente se vuelve fundamental para el diseño y ejecución de estrategias agrícolas, sobre todo en las complejidades de la agricultura campesina. En cuanto a la capacidad para evitar el riesgo (gestión del riesgo) que la actividad agrícola implica, los campesinos emplean el conocimiento tradicional sobre el ambiente en sistemas de predicción del clima, basados en indicadores naturales (bioindicadores) como la fenología de especies locales, el comportamiento animal y las observaciones astronómicas.

En los últimos años el cambio climático ha generado una amplia gama de propuestas de distinta índole, que ha puesto a prueba el potencial humano para mitigar los efectos devastadores que tiene este fenómeno sobre el planeta tierra. Desde los vastos estudios climatológicos hasta los diversos estudios especializados en áreas específicas, todos apuntan a generar formas de prevención y mitigación que permitan adaptarse mejor a los efectos nocivos que trae (Espejo, 2010).

A medida que el hombre ha ido evolucionando ha adquiriendo nuevos conocimientos también han hecho lo imposible para tratar de comprender el clima del planeta ya que es muy complejo y difícil de predecir, pero no por ello el hombre ha dejado de estudiar este fenómeno, al contrario, ha hecho inmensos esfuerzos para tratar de comprender el comportamiento del clima y usarlo para su beneficio propio, por ejemplo, para una mejor producción en la agrícola. No solo con la actual tecnología estudian el comportamiento del clima, sino que también lo hacían los antepasados, observando el comportamiento de los animales y plantas (Maya, 2012).

Dentro de los saberes local es relacionados con el clima, un factor importante para pronosticar el tiempo, a través de la observación de diferentes indicadores climáticos como son: biológicos (zooindicadores y Fito indicadores), atmosféricos y astronómicos.

La siguiente investigación se llevó a cabo en la comunidad La Bailadora del municipio de San Ramón del departamento de Matagalpa. Para la recopilación de la información se realizó un grupo focal y entrevistas con los productores de dicha comunidad.

Esta investigación es de corte transversal, se realizó durante el primer semestre 2020, el tipo de muestreo empleado fue por conveniencia el enfoque de la investigación es cualitativo, tuvo una investigación de carácter descriptivo.

Se realizó un grupo focal o entrevista informal grupal para recopilar datos acerca del conocimiento de los productores acerca del tema con referencia a las variables de estudio se utilizó la técnica de dibujo donde los participantes dibujaron los indicadores que ellos identifican en su comunidad como guía para su preparación agrícola.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según (Thomann, 2020) Los bioindicadores son organismos que contienen parte de la información ambiental que los rodea, y como mencionamos, puede tratarse de una especie animal o vegetal (o un grupo de especies) que refleja el estado abiótico o biótico del medio ambiente, representa el impacto de los cambios ambientales en un hábitat, comunidad o ecosistemas, o indica la diversidad de otras especies.

En la actualidad muchos de estos conocimientos ancestrales se han visto afectados debido a que algunos bioindicadores han ido reduciendo su población a través de las quemadas, tala, caza, contaminación también la falta de interés de las nuevas generaciones o por los cambios climatológicos afectando la predicción del tiempo y así poder realizar su planificación agrícola.

Además de que existen pocas investigaciones acerca de este tema por lo tanto el conocimiento de los productores acerca de bioindicadores se ido perdiendo, el objetivo de esta investigación es valorar los conocimientos de los bioindicadores climáticos, identificando los zoo indicadores, Fito indicadores, indicadores astronómicos y la relación de estos como herramienta de planificación agrícola para que así puedan incluirlas en sus labores en la agricultura a la vez darle un valor científico al conocimiento de los productores para que los productores cuenten con una referencia confiable para la continuación de su producción agrícola.

2.1 Pregunta General

¿Cuáles son los bioindicadores como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020?

2.2 Preguntas Específica

¿Cuáles son los bioindicadores biológicos que identifican como herramienta de planificación agrícola comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020?

¿Cuáles son los indicadores atmosféricos que observan como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020?

¿Qué indicadores astronómicos utilizan como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020?

¿Cuál es la relación de los bioindicadores como instrumento de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020?

III. JUSTIFICACIÓN

El gran desafío de los productores es prepararse para afrontar de manera adecuada, los efectos del cambio climático, para la preparación de la producción agrícola, como único mecanismo para mejorar la percepción de la variación del clima es importante el conocimiento empírico ancestral que tienen los productores ya que este conlleva a la toma de decisiones en la planificación agrícola.

Siendo así de suma importancia valorar los conocimientos ancestrales sobre la lectura de bioindicadores climáticos, siendo necesario reflexionar sobre el comportamiento del clima de los últimos años, de la misma manera el rescate de los saberes locales.

La presente investigación nace con la necesidad de indagar, describir y averiguar los indicadores climáticos en la comunidad La Bailadora y su relación que tienen como herramienta de planificación agrícola.

La investigación consiste en la aplicación de entrevista hacia los productores, grupo focal y realización de dibujos, donde los habitantes de la comunidad La Bailadora puedan compartir sus conocimientos sobre los bioindicadores climáticos que ellos identifican en su comunidad. La investigación es de gran beneficio para la comunidad La Bailadora ya que a través de la investigación tendrán mayor información acerca de los bioindicadores climáticos de su comunidad, además de darle un valor científico a sus conocimientos incluso será de gran utilidad a estudiantes de la universidad, para realizar estudios a partir de este tema bioindicadores como herramienta de planificación agrícola de la cual existe muy poca información.

IV. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Objetivo general

Valorar los conocimientos sobre los bioindicadores climáticos como herramienta de planificación agrícola comunidad la Bailadora, San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.

4.2. Objetivo Específicos

Indagar los bioindicadores biológicos como herramienta de planificación agrícola comunidad la Bailadora, San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.

Averiguar los indicadores atmosféricos como herramienta de planificación agrícola comunidad la Bailadora, San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.

Describir los indicadores astronómicos como herramienta de planificación agrícola comunidad la Bailadora, San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.

Explicar la relación de los bioindicadores como herramienta de planificación agrícola comunidad la Bailadora, San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.

V. ANTECEDENTES

Investigación realizada por Quispe, (2017) sobre bioindicadores para la siembra los Yapuchiris de UNAPA (Unión de Asociaciones Productivas del Altiplano), han observado e interpretado los bioindicadores durante 5 años y utilizado su información para planificar. En este periodo no han tenido errores en la interpretación, no obstante, han ajustado su pericia en la observación misma de los bioindicadores ya que algunos han variado en su época de aparición. El método de los bioindicadores para los agricultores de UNAPA ha demostrado validez y efectividad en la predicción de fenómenos climáticos adversos, permitiéndoles manejar el componente de prevención en su estrategia local de gestión de riesgos y contribuir en la reducción de pérdidas de su cultivo principal, la papa. Los Yapuchiris en su conjunto han complementado esta información con la generación de buenas prácticas de preparación y respuesta ante los desastres preparando y aplicando abonos mejorados y caldos minerales.

En estudios realizados por Olivares, (2014) sobre sistematización del conocimiento ancestral y tradicional de la autonomía cultural de la comunidad indígena Kariña (Bolivia), en el contexto climatológico, a través de la valoración de la diversidad del conocimiento ancestral. En este sentido, se encuestaron 100 fincas distribuidas al azar en 11 comunidades, las variables estudiadas fueron: experiencia del productor; residencia del productor; régimen legal de la tierra; tipo de explotación; tamaño de la explotación y la capacidad de asociarse en organizaciones comunales, se recurrió al análisis por componentes principales (ACP) para la interpretación de los datos, utilizando el tipo de bioindicador como criterio de clasificación. Se identificaron a: las Cabañuelas, pájaro Tijereta (*Tyrannus savana*), Chicharra (*Tettigades chilensis*) y las fases lunares como bioindicadores climáticos. Los resultados permitieron recrear, reconstruir y revalorizar los saberes locales en prácticas cotidianas en el pronóstico del clima para el manejo de cultivos, generando herramientas para una educación rural con mayor pertinencia social y cultural para nuevas generaciones.

Estudios realizados por Claverías, (2014) trabajo en el avance de la exposición de los indicadores climáticos que utilizaron los campesinos de los Andes del Perú (particularmente en Puno-Perú) para predecir las características del clima en la campaña agrícola de 1989-90, afectada por una desastrosa sequía, y en 1997-98, año que fue afectado por el fenómeno de El Niño, y por otro lado, se trata de verificar cuál ha sido el margen de error de la predicción campesina y la predicción de los científicos y los organismo oficiales del sector agrario. Un objetivo práctico del trabajo de Claverías fue rescatar los conocimientos de los campesinos

sobre los indicadores climáticos e iniciar un proceso de sistematización de esos conocimientos, asumiendo una posición crítica, donde por un lado, se reconozca la importancia y las características objetivas de esos conocimientos y su fuerza predictor; pero, también empezar a identificar los vacíos, las debilidades e inconsistencias de esos conocimientos tradicionales para ser validados, mejorados y desarrollados por la ciencia moderna.

Como resultado se reconoció que los conocimientos de los campesinos en los Andes, sobre indicadores climáticos, tienen mucho potencial; pero también tienen limitaciones.

En los últimos tiempos están ocurriendo cambios importantes en el clima y en medio ambiente, lo cual viene ocasionando también cambios en el comportamiento de la fauna y la flora silvestre y, esos cambios sinérgicos, aún no pueden ser interpretados por los campesinos.

Al no existir centros especializados y descentralizados en el territorio nacional, para que sistematicen esos conocimientos y los cambios ecológicos –como sí lo había en las sociedades pre-hispánicas-, dichos conocimientos se están debilitando en su objetividad y precisión.

Investigación realizada por Canaza, (2018) sobre la caracterización de saberes locales y su relación con la precipitación y temperatura en la microcuenca Mamaniri, este trabajo de investigación es de carácter cualitativo, bajo la línea de tipo exploratoria descriptivo revalorizada. Los saberes locales son la acumulación de conocimientos y prácticas realizadas por los pueblos que son mantenidas a través del tiempo, en usos y costumbres en la producción agrícola de cada comunidad y son transmitidas de generación en generación. El estudio se realizó en dos zonas (Huancayno y Taruta) de la comunidad de Pomasara del municipio de Ayo Ayo del departamento de la Paz, en la gestión 2016-2017. La investigación procedió de la siguiente manera: para la recolección de información, primero se delimitó el área de trabajo, reunión informativa y socialización con los productores.

En base a los resultados obtenidos del trabajo de Canaza en la investigación se pudo llegar a las siguientes conclusiones.

- Se llegó a estudiar el comportamiento de los indicadores climáticos por medio de reportes y la confiabilidad que los productores observan a los Fito-indicadores como (th`ola,

cantuta y phuscalla), Zoo-indicadores como (zorro, zorrino, liki liki, ch`ijta y perdiz), Atmosféricos como (nieve, viento) y Astronómicos como (luna, estrella del amanecer).

- El trabajo desarrollado enfatiza la revalorización de saberes locales sobre indicadores climáticos de parte de las familias productoras y la universidad tiene la finalidad de resguardar estos conocimientos, puesto que con el tiempo estos conocimientos se están perdiendo por diferentes factores reportados en la investigación.

(Fernández, 2012) realizó una investigación acerca de la sistematización de los indicadores climáticos (bioindicadores) que utilizan los campesinos (Bolivia) para predecir las características del clima en la campaña agrícola de 2010-2011, y verificar cuál ha sido el margen de error de la predicción campesina y la de los aparatos tecnológicos que se instalaron en las comunidades. Dentro de las tres comunidades en estudio se pudieron identificar 17 bioindicadores, 9 zooindicadores (el zorro, el liqui liqui, la wallata, el sapo, el cusi cusi, el ratón, el chihuancu, el puku puku y la hormiga) y 8 fitoindicadores (entre ellos sankayo, la thola, la puskalla y la kantuta), que son utilizados por los productores para predecir la época y lugar de siembra, producción agrícola y el comportamiento del clima, formulándose así un calendario anual de la presencia de los bioindicadores para realizar su seguimiento e interpretación que sirva de herramienta dentro la planificación agrícola.

Estudios realizados por Nina, (2012) practica del saber ancestral en el manejo de indicadores climáticos y su aplicación en subsistemas agrícolas en el departamento de Potosí, La Paz Bolivia con el objetivo de rescatar los conocimientos ancestrales de los agricultores e iniciar un proceso de sistematización sobre la observación y análisis de los indicadores climáticos; en particular plantas silvestres, animales, astros y otros, que son mayormente observados en su medio, los cuales sirven para predecir el clima (precipitación, granizo, helada y viento). La metodología de la investigación es de tipo Descriptivo-Participativo, por medio de entrevistas y estudios de caso realizados en las comunidades de las Provincias Antonio Quijarro, Enrique Baldivieso y Daniel Campos se lograron obtener resultados acerca de la identificación y sistematización de los indicadores climáticos, la descripción cualitativa de los indicadores climáticos de mayor uso por el agricultor y la aplicación de los mismos en el subsistema agrícola. A lo largo de la investigación se ha podido caracterizar el saber ancestral de los agricultores acerca del manejo de los indicadores climáticos que se clasifican en bioindicadores (fitoindicadores y zooindicadores), indicadores atmosféricos e indicadores astronómicos, los cuales se compararon con los datos climáticos; precipitación y

vientos registrados por SENAMHI (gestión 2009), con la finalidad de comprobar la correspondencia de los indicadores climáticos con el pronóstico que indican los mismos. De igual manera se analizó la aplicación de indicadores climáticos en el manejo de subsistencia agrícola de las comunidades de estudio, particularmente en los cultivos de papa.

Estudios realizados por Montoya, Montenegro, & García (2019) sobre 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, utilizan los bioindicadores 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.

Estudio realizado por Gómez & Martínez, (2018) se realizó en dos comunidades, Trentino obrero y Trentino cooperativa el tema consistió en la valoración del uso de los bioindicadores climáticos, con el fin de conocer la utilidad de estos. Además de cuantificar el efecto de las variaciones en temperatura, precipitación. El tipo de estudio fue descriptivo de diseño transversal o transeccional, con enfoque cuali-cuantitativo, la población en estudio fueron los productores asociados a ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico y Social Para el Área Urbana y Rural), con una muestra de 30 personas. El instrumento utilizado fue la encuesta, entrevista, grupo focal con la participación de ambas comunidades. Las variables medidas fueron conocimientos ancestrales, tipos de bioindicadores y predicciones que tienen en la agricultura, con el levantamiento de datos se logró obtener el porcentaje de conocimiento que tienen los productores con respecto al género, también se obtuvo información sobre los bioindicadores climáticos según flora (guanacaste, laurel, guapinol, carao, mango, acacia chilamate, genizaro) y fauna (congós, cenizontle, venado, colchonera, gurrión) existente y actuales en las zonas de estudio, en cuanto a las predicciones tanto en época de lluvia como en época de verano son las mismas en ambas comunidades.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Bioindicadores biológicos

Huanca, (2012) afirma que los bioindicadores pueden clasificarse en dos categorías.

Los bioindicadores de largo plazo, indican las variaciones del tiempo que pueden presentarse después de varios meses o próxima campaña agrícola. Estos indicadores pueden ser: desove de peces, ovoposición de las aves, construcción de nidos de las aves y la floración de las plantas.

Los bioindicadores de corto plazo, que indican los cambios de tiempo que ocurrirán dentro de pocas horas o días. Entre ellos se pueden indicar: el vuelo de las hormigas, gaviotas, ovoposición de los arácnidos, quebradura de plantas, cantos de las aves, variación del calor del día, variación del color de piel. La mayoría de estos indicadores predicen el tiempo óptimo para la siembra de cultivos.

6.2. Conocimiento ancestral

Se denomina conocimiento ancestral aquellos saberes que poseen los pueblos y comunidades indígenas, y que han sido transmitidos de generación en generación por siglos. Estos conocimientos, saberes y practicas 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(Carvalho, 2015).

6.3. Saberes locales

Los saberes locales son el conjunto de conocimientos, practicas, mitos y valores, que han sido transmitidos de generación en generación, dentro de un sistema de educación endógena cuyo papel dentro de la sociedad ha sido el de colaborar al desarrollo de los pueblos, a través de la enseñanza de las experiencias de sus antecesores en diferentes campos, como son los saberes ancestrales agrícolas (rituales de siembra, lluvia, abonado de los suelos, cosechas), los saberes culturales asociados al manejo de eventos climáticos o bióticos (vestimenta y tejidos originarios); y los pecuarios (saberes ancestrales de la lechería, técnicas de pastoreos,

normas reproductivas y ritos de señalamientos y curaciones de animales mayores y menores (UNESCO, 2017, pág. 48).

6.4. Difusión de los saberes locales

Difusión de los saberes locales, es un proceso a cargo de los padres de familia, como tales tiene la obligación de transmitir los conocimientos a los hijos (en forma oral y práctica), otras fuentes de difusión son las personas mayores, como los abuelos con mucha más experiencia, tíos, hermanos, al final vecinos y amigos (COSUDE, 2006).

6.5. Estrategias sobre los saberes locales

Una racionalidad elemental aconseja hacer una lectura de esta valiosa historia ancestral para llegar a entender cómo fue posible, como se realizó y como funcionaron los sistemas de producción agropecuaria andino-amazónicas. En ellas se podría encontrar muchas respuestas que podrían ser de gran provecho en la actualidad y que sean útiles para enfrentar con éxito la problemática del cambio climático y del desarrollo del mundo (Chilon, 2009).

6.6. Caracterización de los saberes locales

Los saberes locales es un conjunto de conocimientos manejados por culturas andinas. La caracterización de los saberes locales consiste, en describir sistemáticamente las condescendencias a partir de las características cualitativas como cuanto conocen y para que lo emplean estos indicadores. La recuperación de saberes locales es revalorizar conocimientos adquiridos por los comunitarios (Agüero, 2011).

6.7. Sistematización

El concepto de sistematización no es nuevo, su aparición y su desarrollo ha estado ligado al desarrollo del método científico y en los últimos años, sus usos más frecuentes han estado asociados básicamente, a dos campos; la sistematización de información o sistematización de datos y la sistematización de experiencias (Clementi, 2004).

6.8. Sistematización de saberes locales

El proceso de sistematización de saberes ancestrales de riesgos o desastres, cambio climático y protección de medios de vida es de naturaleza inductiva por lo tanto los métodos e instrumentos de investigación son semiestructurados y flexibles (AGRUCO 2001).

La predicción del clima es un saber de las culturas andinas que se recrea en la vida cotidiana a través de una relación estrecha del hombre andino con su entorno, esta lectura que hace el hombre andino de los cambios en su entorno natural, le permite relacionarse e interactuar de manera armoniosa con su entorno físico y espiritual (AGRUCO 2001).

6.9. Fitoindicadores

Los fitoindicadores son plantas en su mayoría nativas o silvestres que son observadas por los productores debido a que estas responden de cierta forma a las características de su medio en las etapas fenológicas más importantes, en el caso de la floración o del fruto (Vera, 2013).

6.10. Zooindicadores

Los zooindicadores son animales nativos que son observados por los productores en las características de su comportamiento para el pronóstico de condiciones climáticas relacionadas a la producción de la siguiente gestión agrícola (Villadolid, 1994).

6.11. Bioindicadores atmosféricos

Dentro de los indicadores atmosféricos o físicos se observan, el lugar de donde viene, la intensidad y repeticiones de ciertos fenómenos físicos, como son vientos nubes (Araujo, 2012).

Tambo, (2019) menciona que la observación de los fenómenos meteorológicos como la lluvia, viento, granizo, nevada, nubes, arcoíris, dan pautas de cómo va a ser el comportamiento del clima a corto o largo plazo.

6.12. Bioindicadores astronómicos

Indica que según, la mitología andina los astros son indicadores óptimos del tiempo y del clima para el año agrícola. Percibir y saber interpretar los cambios en su entorno diario (dialogar con la naturaleza) permite a las familias campesinas contar con pautas suficientes respecto a las características del clima viniendo a lo largo de los años.

VII. MARCO LEGAL

7.1. Ley de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad biológica

Reglamento a la ley N°. 807, Ley de conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. Decreto presidencial N°. 24-2019, aprobado el 16 de octubre de 2019, publicado en La Gaceta, Diario oficial N°. 203 de 24 de octubre de 2019.

Artículo 1. Objeto. El presente Decreto tiene por objeto, reglamentar lo dispuesto en la Ley No. 807, Ley de Conservación y Utilización de la Diversidad Biológica, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 200 del 19 de octubre del 2012; a fin de regular la organización administrativa y técnica relacionada con el manejo, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, conforme lo estipulado en la Ley. Se entenderá como "Ley" en este reglamento, a la Ley No. 807 de Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica.

Artículo 2. Autoridad de aplicación. El ministerio del Ambiente y de los Recursos naturales (MARENA) a través de la Dirección Natural de Recursos Naturales y Biodiversidad ahora Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad, es la autoridad de aplicación de la Ley y el presente reglamento, quien desarrollara las acciones pertinentes para ejecutar las disposiciones sobre protección, conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, en conjunto con las demás instituciones que tengan relación con el tema.

Artículo 3. Ámbito de Aplicación. Las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público y de aplicación en todo el territorio nacional, para toda persona natural

o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que en el desarrollo de sus actividades implique el uso de los elementos de la diversidad biológica.

Conocimientos, prácticas tradicionales e innovaciones de los pueblos originarios y afro descendientes, comunidades étnicas y locales.

Artículo 46. Propiedad intelectual. En relación con el artículo 83 de la Ley, toda legislación en materia de propiedad intelectual asociada a la diversidad biológica, sus componentes y derivados y vinculada a los conocimientos tradicionales de las comunidades, los pueblos originarios y afro descendientes deberán estar en concordancia a los sistemas existentes y observando lo dispuesto en la Ley.

Revelación de origen

Artículo 47. Certificado. En concordancia al capítulo XIV de la Ley, artículo 84 y 85, se establece el Certificado de Revelación de origen, como la obligación que tiene todo aquel que solicite otorgamiento de derechos de propiedad intelectual, de divulgar el país de origen de los recursos genéticos o el conocimiento tradicional utilizados en una invención que ha hecho uso de ellos, demostrando la legalidad del acceso de los mismos.

Artículo 48. Aval. Previo al otorgamiento de derechos de Propiedad Intelectual relacionados con conocimientos, prácticas y recursos biológicos que impliquen el uso de la diversidad biológica, la autoridad competente deberá requerir un aval que demuestre la autenticidad de los estudios realizados.

7.2. Ley general del medio ambiente y los recursos naturales

Ley general del medio ambiente y los recursos naturales, Ley N°. 217, aprobada el 17 de enero del 2014 publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°. 20 del 31 de enero del 2014.

Artículo. 1 La presente Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.

Artículo. 3 son objetivos particulares de la presente Ley:

- 1) La prevención, regulación y control de cuales quiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.
- 2) Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para promover una sociedad en armonía con la naturaleza.

7.3. Ley de fomento a la producción agroecológica u orgánica

Reglamento general de la ley N° 765, ley de fomento a la producción agroecológica u orgánica, decreto ejecutivo N°. 02-2012, aprobado el 23 de enero 2012, publicado en la Gaceta, Diario Oficial N°. 15 del 15 de enero del 2012.

Que es interés del Gobierno de Unidad y Reconciliación Nacional establecer los procedimientos que faciliten y aseguren la correcta aplicación de la Ley N°765, Ley de Fomento a la Producción Agroecológica u Orgánica para proteger y restaurar la integridad de los ecosistemas, la diversidad biológica y los procesos naturales que sustenten la vida y lograr el Bien Común de la Madre Tierra y de la Humanidad.

Que es voluntad del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional fomentar Sistemas de Producción Agroecológicos u Orgánicos, socialmente justos y ecológicamente responsables contribuyendo a promover el desarrollo económico social y la soberanía y seguridad alimentaria nutricional, asegurando la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

Artículo 1. Objeto. El Presente Reglamento General tiene por objeto establecer disposiciones para la aplicación de la Ley No. 765 “Ley de Fomento a la Producción Agroecológica u Orgánica”, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 124 del 5 de julio del 2011.

Artículo 2. Definiciones. Además de los términos utilizados en la Ley a los efectos de lo previsto en el presente Reglamento se entenderá por:

B. Buenas prácticas productivas: Tecnologías exigidas en normas, convenios y mercados nacionales e internacionales, que contribuyen a la calidad total de las producciones agrarias, la seguridad alimentaria y la conservación del medio ambiente, que implica realizar bien los procedimientos agronómicos con el propósito de lograr productos agrarios sin comprometer la salud de las personas y la biodiversidad

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1. Descripción del lugar de estudio

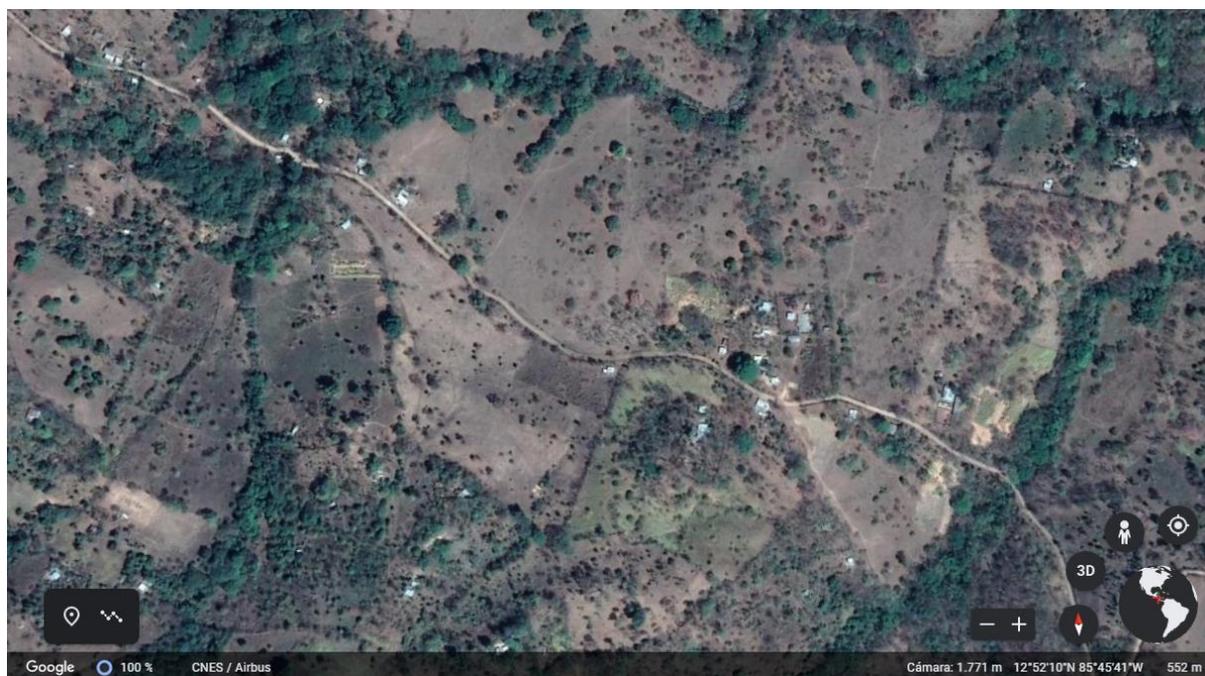
La investigación de bioindicadores como herramienta de planificación agrícola se llevó a cabo en la comunidad La Bailadora del municipio de San Ramón, Departamento de Matagalpa durante el primer semestre del año 2020.

8.2. Descripción de la comunidad

La comunidad La Bailadora, se encuentra aproximadamente a 15 km de la cabecera municipal y 27 km de la cabecera departamental, limita al norte con Yucul, al sur Mina Verde II, al este con Bailadora II, al oeste con Mina Verde I.

La mayoría de las familias se dedican a la agricultura, los cuales producen maíz y frijol, realizan una siembra de maíz por año y dos de frijoles dividida en dos ciclos agrícolas la de primera y postrera, la comunidad tiene una extensión aproximada de 3 km cuadrados, tiene una carretera que pasa por casi toda la comunidad, la cual se encuentra en estado regular que facilita el acceso del transporte público y privado para así poder sacar la producción hacia la cabecera municipal y departamental.

8.3. Ubicación geográfica



Mapa 1. Comunidad La Bailadora, San Ramón, Matagalpa

Fuente: <http://chapapoteando.blogspot.com/2010/11/nicaragua-cronica-1.html>

8.4. Tipo de investigación

8.4.1. Según su alcance

La investigación es de carácter descriptivo: se utiliza para describir de forma sistemática y precisa los hechos y características de una población o área de interés determinada (Universia , 2017).

Es de tipo descriptivo ya que se interactuó con miembros de la comunidad donde ellos expusieron los conocimientos que han aplicado durante su preparación agrícola para la siembra.

8.4.2. Según su cobertura

Según Rodrigo, (2017) un estudio transversal es un tipo de investigación en el que se recogen datos en un determinado periodo de tiempo, sobre una muestra de población.

Esta investigación es de corte transversal por que la información adquirida se hizo en un tiempo determinado, logrando analizar e identificar los bioindicadores climáticos existentes en la comunidad La Bailadora.

8.4.3. Según su enfoque

El enfoque de la investigación es cualitativo ya que se enmarca en el paradigma científico naturalista, el cual es denominado naturalista-humanista o interpretativo, y cuyo interés se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social (Mata, 2019).

De acuerdo a la cita anterior, se puede afirmar que el método cualitativo posibilita una gran eficiencia en el proceso de la investigación.

8.5. Tipo de muestreo

El muestreo empleado fue por conveniencia, los parámetros tomados para ser sujeto de estudio fueron:

- ✓ Asociación con ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico y Social para el área Urbana y Rural).

- ✓ Ser habitante de la comunidad por más de 5 años.
- ✓ Que sea líder comunitario.
- ✓ Tener conocimientos acerca del tema.
- ✓ Dispuesto a brindar información.

8.6. Técnica de recopilación de la información

8.6.1. Grupo Focal

El grupo focal es una entrevista informal grupal en la que normalmente participan entre 5 a 12 personas guiadas por un facilitador en las que se pide a las personas que expresen sus opiniones, actitudes creencias, satisfacción y percepciones sobre el tema propuesto (SIS, 2019).

En la fotografía se puede apreciar la implementación de la técnica de grupo focal, sus facilitadores, participantes y material de apoyo utilizado, donde cada uno de los participantes dio su aporte acerca de los bioindicadores. (Anexo 3 y 4)



Fotografía 1. Fotografía grupo focal.

Fuente: Fotografía tomada durante la investigación.

El grupo focal dentro de la investigación se aplicó el día Martes 02 de junio del 2020 en la comunidad la Bailadora para explorar los aspectos generales de la investigación relacionados con los conocimientos de los productores, sobre la lectura y predicciones de los bioindicadores climáticos con respecto a su preparación agrícola para siembra, se obtuvo la participación de 12 productores donde se les planteó las siguientes interrogantes:

¿Conoce usted bioindicadores climáticos?

¿Cuáles son los bioindicadores climáticos que conoce usted?

¿Qué les indica los bioindicadores climáticos?

¿Cómo le ayuda los bioindicadores climáticos que usted conoce?

¿Confía en los bioindicadores?

8.6.2. Entrevista

La aplicación de una entrevista la cual fue previamente elaborada para obtener la información referente al tema bioindicadores climáticos, es una herramienta que permite indagar sobre los conocimientos que poseen los productores, la cual se aplicó a los participantes del grupo focal.

En la fotografía se puede apreciar la implementación de la técnica entrevista, la cual fue aplicada a cada uno de los participantes del grupo focal, de manera personal donde comparten de forma abierta sus conocimientos de bioindicadores.



Fotografía 2. Fotografía entrevista

Fuente: Fotografía tomada durante la recopilación de datos (entrevista)

8.6.3. Dibujos

Con referente a la variable de estudio se utilizó la técnica de dibujo donde los participantes dibujaron los indicadores que ellos identifican en su comunidad como guía para su preparación agrícola. (Anexo 5 y 6)

Según Aguilar, (2018) la aportación del dibujo es que desarrolla en el investigador la capacidad interna para abordar los aspectos cualitativos de los problemas, al presentar ideas y relaciones de manera visual, superando la lectura lineal del texto mediante la presentación de diferentes capas de información.

8.7. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

OBJETIVO	VARIABLE	SUBVARIABLE	INDICADOR	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
Identificar los bioindicadores biológicos como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.	Bioindicadores Biológicos	Zooindicadores Fitoindicadores	Fauna Nidos Migración Comportamiento Flora Floración frutos semilla	Grupo Focal Entrevista Fotos y Dibujos
Averiguar los indicadores atmosféricos como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.	Bioindicadores Atmosféricos	Las nubes El viento Calor Relámpago	Forma Dirección Temperatura	Grupo Focal Entrevista Fotos y Dibujos

<p>Describir los indicadores astronómicos como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.</p>	<p>Bioindicadores Astronómicos</p>	<p>Luna Sol Estrellas</p>	<p>Astros Ubicación Forma Tiempo Cantidad</p>	<p>Grupo Focal Entrevista Fotos y Dibujos</p>
<p>Explicar la relación de los bioindicadores como herramienta de planificación agrícola en la comunidad La Bailadora San Ramón, Matagalpa primer semestre 2020.</p>	<p>Indicadores</p>	<p>Biológicos Atmosféricos Astronómicos</p>	<p>Indicadores climáticos</p>	<p>Grupo Focal Entrevista Fotos y Dibujos</p>

Fuente: elaboración propia

IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Frente a las variaciones climáticas del municipio en que se encuentra la comunidad la Bailadora, los productores han tenido que adaptarse a este frágil ecosistema, teniendo que optar por conocer e inventar métodos y estrategias durante el transcurso de los años, con la finalidad de predecir eventos climáticos, principalmente en los meses que se dedican a la agricultura. Para decidir cómo y cuándo realizar su preparación para la siembra, los productores se basan en la observación e interpretación anticipada de una serie de indicadores de la naturaleza, los cuales son: biológicos (fitoindicadores y zooindicadores), atmosféricos y astronómicos.

9.1. Bioindicadores biológicos como herramienta de planificación agrícola.

9.1.1. Zooindicadores

Entrevista realizada a Modesto Aguilar (2020) las ranas (*Pelophylax perezii*), son anfibios que indican la presencia de lluvia dentro de la comunidad en los meses de mayo. De igual manera la entrevistada Sofía Barrera (2020) comienzan a salir de sus nidos se les ve en charcas y empiezan a croar cada vez más fuerte lo cual indica que la lluvia está cerca. A través del grupo focal realizado los productores mencionaron que observan a las ranas comenzando a brincar en las charcas muy contentas lo cual indica que el invierno está cerca.



Imagen 1. Ranas (*Pelophylax perezii*).

Fuente:<http://www.econoticias.com/tecnologia-verde/183539/tecnologia-verde-el-canto-derana-y-el-cambio-climático>

Las ranas son excelentes para predecir la lluvia. Ello se debe a que estos anfibios necesitan agua fresca para poner sus huevos y la lluvia justamente les entrega eso, por lo que el momento previo a un chaparrón es ideal para aparearse. Si es que lloverá pronto, las ranas comenzaran a croar más fuerte para aparearse, ya que saben que se formaran charcos frescos (Valenzuela, 2017).

Gomez, (2018) afirma que estos anfibios son uno de los animales más sensibles a los cambios de presión atmosférica y por lo tanto capaces de predecir la llegada de la lluvia o una tormenta. Estas varían su croar de forma que aumentan su intensidad y modifican su sonido habitual.

Otra especie que el entrevistado Ricardo Barrera (2020) menciona las hormigas (*Formicidae*), es un insecto que indica la presencia de lluvia puede observarse a finales del mes de mayo. Jessenia González (2020) salen de sus nidos a crear un círculo de protección alrededor de la entrada, se observa que algunas especies empiezan a entrar mucho a las casas ya que le salen alas y así llegan volando.

Igualmente, en el grupo focal mencionaron que cuando a las hormigas y zompos desarrollan sus alas eso significa que ya estamos en el invierno, estas salen a los tres días del comienzo de las lluvias esto significa que el invierno ya está establecido.



Imagen 2. Hormigas (*Formicidae*).

Fuente://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-del-hijo-negro-de-muchas-suelo-polvoriento-hormigas-formicidae-image96892843

El comportamiento de las Hormigas, es otro indicador de que se avecinan cambios en el tiempo. Cuando se aproxima lluvia, las hormigas vuelven en fila a su hormiguero, donde se cobijan. Además, se encargan de proteger su hogar cubriendo la entrada hasta que terminen las lluvias(Gomez, 2018).

Según Vegas, (2016) menciona que cuando llega la época de lluvias abandonan su hormiguero para crear nuevas colonias, se juntan enjambres de machos y hembra para elegir a su pareja. Una vez la reina es fecunda busca un lugar para establecer su colonia, cuando eligen su nuevo hogar pierden las alas y se decide a construir el nido y pone huevos. Además, durante la época de lluvias hay más cantidad de alimentos por eso podemos ver gran cantidad de hormiga cuando va a llover.

De modo que para el entrevistado Modesto Granados (2020) las vacas, (*Bos Taurus*), sirven como bioindicador ya que a través de su comportamiento nos indica que pronto lloverá. De manera que Socorro Benítez agrega que comienzan a bramar cuando sienten que se aproximan las lluvias y se echan en el suelo.



Imagen 3. Vacas (*Bos Taurus*).

Fuente: <http://disidentia.com/la-onu-las-vacas-y-el-clima-otro-baño-de-realidad/>

Según Valenzuela, (2017) menciona que los granjeros saben que, si las Vacas (*Bos Taurus*) dejan de moverse y buscan un espacio para acostarse en el pasto, se acerca la lluvia. Estos animales sienten los cambios de presión y actúa de acuerdo a los que significa. Si sienten que la presión atmosférica baja, significa que se acerca lluvia y el acostarse en el pasto les permite mantener ese espacio seco. Si sube la presión atmosférica y comienza a moverse más de lo habitual, hará calor.

Una de las aves mencionada por Jessenia González (2020) como bioindicador son las gallinas (*Gallus gallus*), cuando estos se e aceite de sus alas que ellas mismas segregan indica que lloverá. Siendo así Ricardo Barrera agrega que si se observan espulgando es porque el invierno está cerca.



Imagen 4. Gallinas (*Gallus gallus*).

Fuente: <https://www.expertoanimal.com/donde-y-cuanto-vive-una-gallina-24367.html>

Según González, (2020) Las gallinas (*Gallus gallus*) por su parte, de nombre ngid gao en San Marcial y nquiit coss en Xanica (*Gallus gallus domesticus*), indica que en un día en el que ha llovido volverá a caer agua cuando se le ve comiendo piojos. Un fenómeno distinto anunciado por las aves es el terremoto, si se percibe el cacareo nocturno de los gallos durante varias noches consecutivas, avisa que se aproxima tal fenómeno (pág. 368).

De la misma forma con base a la entrevista Celso Sánchez (2020) menciona al comején (*Nasutitermes spp*), como bioindicador ya que le salen alas y salen de sus nidos, por las noches se les ve cerca de las luces y en señal de que el invierno está a pocos días.



Imagen 5. Comején (*Nasutitermes spp.*).

Fuente: <https://www.ecured.cu/comej%C3%A9n>

Después de las primeras lluvias generalmente en el mes de junio o julio, aparece el famoso Comején (*Nasutitermes spp.*), que son termitas aladas que suelen buscar un nuevo para iniciar un ciclo reproductivo y también así una nueva colmena, es por eso que las podemos ver volando, generalmente en la tarde en época de lluvia (Balan, 2020).

Otra de las aves mencionadas en la entrevista realizada a Celso Sánchez (2020) es el cenizote (*Mimus polyglottos*), el cual en su comportamiento se escucha cantar por las mañanas a finales de abril lo cual indica que el invierno está próximo para Eva Sánchez y Sofía Barrera (2020) esta ave les indica que invierno está cerca cuando se escucha su canto Brígida Suazo (2020) agregó que el canto del ave es porque grita pidiendo agua.

De la misma manera en el grupo focal mencionaron que se escucha por las mañanas su canto lo que es una señal de un buen invierno y a su vez predice que el invierno ya está próximo ya que a través de su canto este el pájaro grita pidiendo agua.



Imagen 6. Cenzontle (*Mimus polyglottos*).

Fuente: <https://www.laprensa.com.ni/magazine/periscopio/el-cenzontle-pajaro-de-las-400-voces/>

En la madrugada se escucha el canto del Cenzontle (*Mimus polyglottos*), aun cuando no ha rayado el alba. De plumaje pálido, canela oliva, más claro en el vientre y pecho, es el pájaro más mañanero y el último en cantar ya caída la noche. Debido a la gran variedad de notas que emite su canto, los aborígenes lo llamaron cenzontle, que en la lengua náhuatl quiere decir, cuatrocientas voces (Incer, 2018).

Según Incer, (2018) el canto del cenzontle se toma más insistente en los meses de abril y mayo, cuando cada macho atrae a su hembra e inicia el cortejo nupcial, a la vez que proclama territorio cuando la compañera atiende el nido. En otras épocas del año el canto es diferente para manifestar alarma, alegría, ofensa o cualquier otra expresión ligada con el comportamiento instintivo del ave. También es reconocida por los campesinos como el pájaro “pájaro de agua”, por que interpretan su canto de invitación sexual como anuncio de la llegada de la lluvia.

Otra ave reportada en la comunidad La Bailadora por el entrevistado Ricardo Barrera (2020) es la Colchonera (*Cistothorus plantesis*), antes que inicie el invierno empiezan a armar sus nidos, hacen su entrada de lado contrario de donde vendrá el invierno. De igual forma Estanislao Ruiz (2020) menciona que para el lado que hagan la entrada de sus nidos las

lluvias vendrán del lado contrario, si es del sur será buen invierno y si es del norte no será buen invierno.

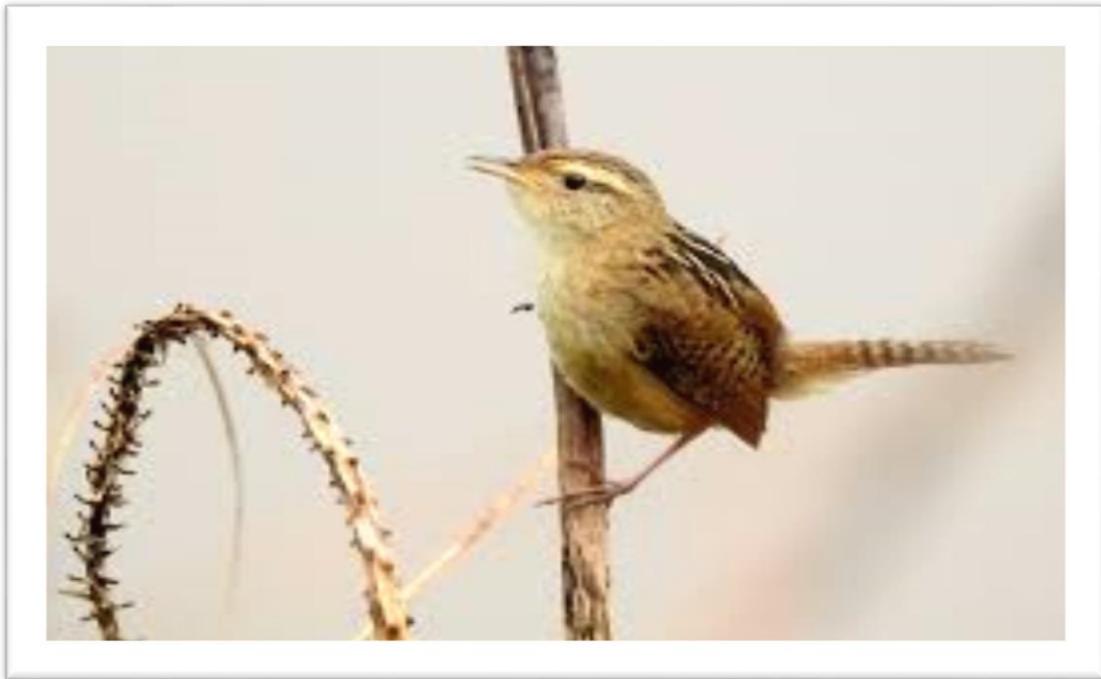


Imagen 7. Colchoneras (*Cistothorus plantesis*).

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Cistothorus_platensis

El macho defiende el territorio de nidificación cantando; los machos del oeste tienen muchos más tipos de canciones que los del este. Un macho puede tener dos o más hembras. Los adultos generalmente perforan los huevos de otras aves de la ciénaga (incluso los de otros cucaracheros pantaneros). Nido: El macho construye muchos nidos "ficticios" incompletos en el territorio; la hembra elige uno y le agrega un recubrimiento, o puede construir uno nuevo. El nido está anclado en espadañas, totorales, o arbustos de las ciénagas, por lo general a una altura de entre 0,3 y 1 metro sobre el nivel del agua, y a veces, a mayor altura. El nido es una masa con forma oval o de pelota de fútbol con una entrada lateral. Está tejido con pastos mojados, espadañas y juncos, y forrado con pastos finos, pelusa vegetal y plumas (Audubon, 2018).

Como expresa Fernández, (2017) las temporadas de anidación son en marzo y agosto. Construyen sus nidos de forma ovalada con hojas secas de pajas por fuera y con flores, hojas y material vegetal con vellosidades, en el interior, con una sola entrada lateral, sobre los juncos o bejucos.

Otro bioindicador que toman en cuenta los entrevistados Ricardo barrera y Estanislao (2020) son los monos congós (*Alouatta palliata*), los cuales cuándo sienten que el invierno está cerca se les escucha rugir más frecuentemente. De manera que para brigada Suazo y Celso Sánchez (2020) observan muestran alegría por las tardes pidiendo agua, rugiendo saltando de árbol en árbol indicando que el invierno está cerca.

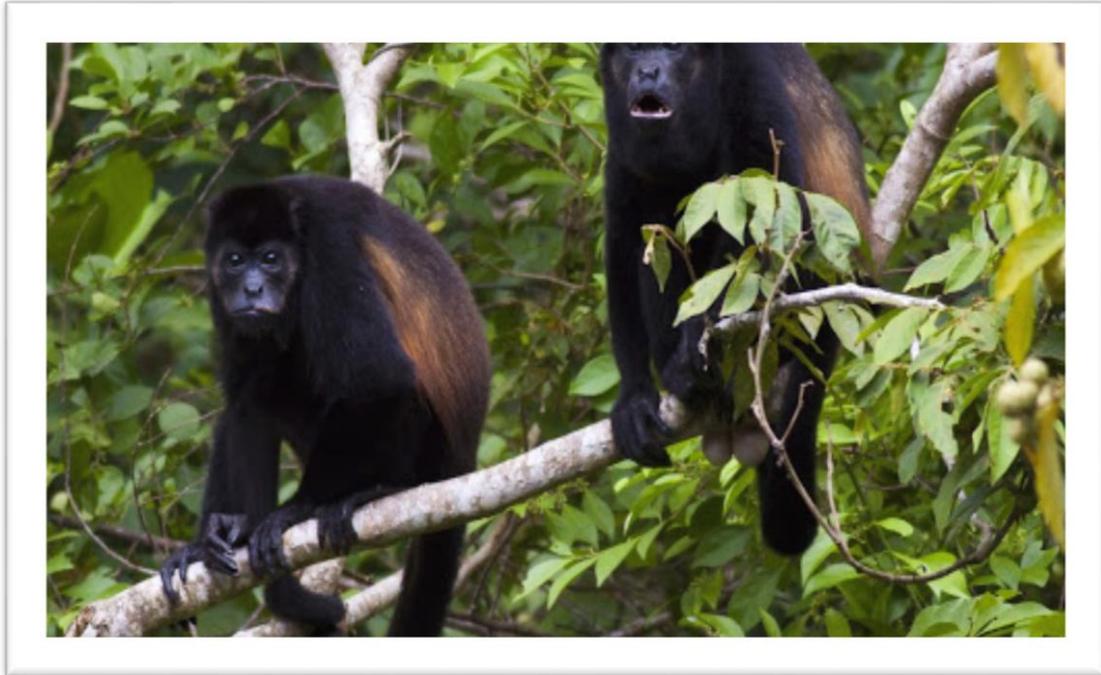


Imagen 8. Monos Congos (*Alouatta palliata*).

Fuente: <https://ecosdelbosque.com/fauna/aloutta-palliata>

Los monos Congós (*Alouatta palliata*), son monos grandes y de color negro. Su alto aullido puede escucharse a lo lejos, y le ha conferido el nombre de monos aulladores; viven en manadas de hasta 50 miembros. Los monos congós se pueden encontrar por toda Nicaragua, tanto en el Caribe como en el Pacífico. Su hábitat preferido son los árboles altos. Muchas de las reservas albergan este tipo de mono. La isla de Ometepe tiene una de las poblaciones de monos congós más grandes del país (Vianica, 2019).

A través de estudios elaborados Montoya, Montenegro, & Garcia, (2019) en la comunidad el naranjo y comunidad Yucul san Ramón, Matagalpa el mono Congo (*Alouatta palliata*) se encuentra caracterizado como un bioindicador (p.50) ya que pueden observarse que aúllan y están inquietos esto significa que el invierno está cerca, sin embargo (Gómez & Martínez, (2018) señalan que en la comunidad El Trentino, San Ramón, Matagalpa lo definen

como un bioindicador porque al escucharlos cantar y estar frecuentemente cerca de las casas indica que las lluvias serán buenas.

Otro bioindicador mencionado en el grupo focal son las luciérnagas (*Lampyridae*), es muy común observarlas por las noches en los cerros, la cual si hay presencia de muchas es que las lluvias están próximas.

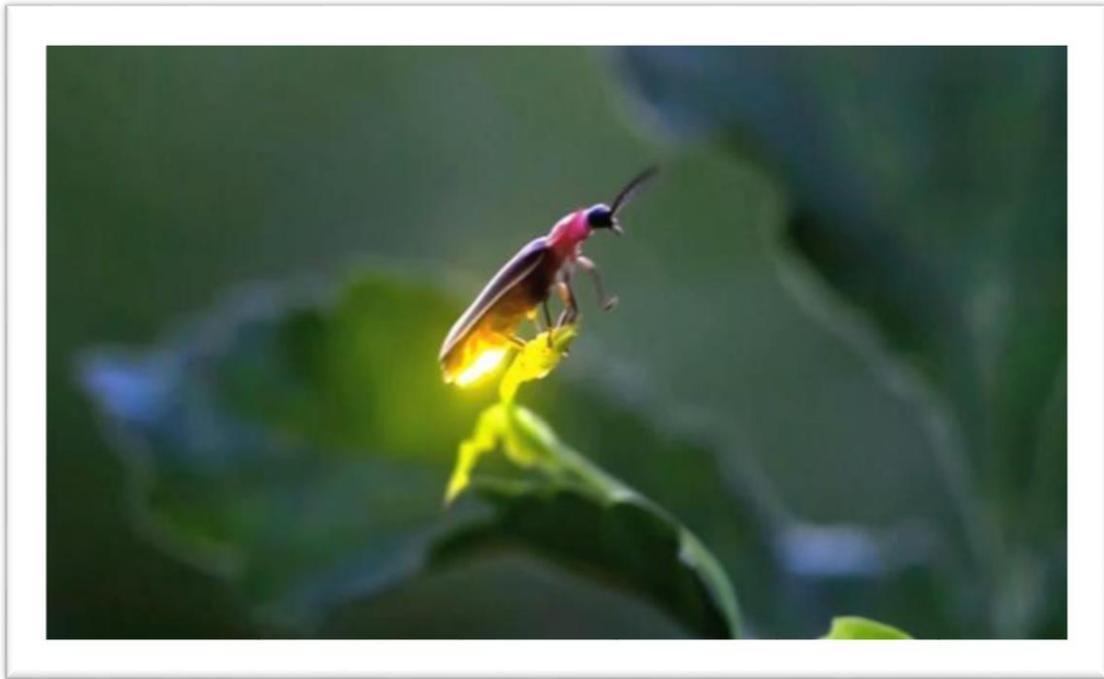


Imagen 9. Luciérnagas (*Lampyridae*).

Fuente: <https://www.noticiasdenavarra.com/vivir-on/que-mundo/2018/08/07/luciernagas-luz-naturaleza/767251.html>

Las Luciérnagas (*Lampyridae*) se pueden observar a principios del verano (aproximadamente desde el 20 de junio hasta el 20 de julio) ya que este tiempo es cuando las larvas se convierten en adultos (machos y hembras) y es cuando estos coleópteros se reproducen y podremos verlos en todo su apogeo. En cualquier otra época del año incluso el invierno podemos buscar larvas, aunque son difíciles de encontrar debido a que suelen estar escondidas bajo las piedras, troncos etc., donde se alimentan de babosas y caracoles (Ruz, 2007).

Tabla 2. Frecuencia de zooindicadores encontrados por los productores comunidad La Bailadora.

Nº	Zooindicadores descrito por los productores	Nº de entrevista	Frecuencia de zooindicadores mencionados	Total en %
1	Cenzontle (<i>Mimus polyglottos</i>)	12	5	41.6
2	Colchoneras (<i>Cistothorus plantesis</i>)	12	4	33.3
3	Comején (<i>Nasutitermes spp</i>)	12	4	33.3
4	Monos congós (<i>Alouatta palliata</i>)	12	3	25
5	Hormigas (<i>Formicidae</i>).	12	3	25
6	Ranas (<i>Pelophylax perezi</i>).	12	2	16.6
7	Gallinas indias (<i>Gallus gallus</i>)	12	2	16.3
8	Vacas (<i>Bos Taurus</i>)	12	1	8.3
9	Luciérnagas (<i>Lampyridae</i>)	12	1	8.3

Fuente: Datos recopilados durante la investigación

En la tabla 2. los productores mencionaron un total de 9 zooindicadores que ellos observan, como guía para predecir el invierno y de esta manera realizar su planificación agrícola, el cual el más mencionado por los productores fue el ave Cenzontle (*Mimus polyglottos*) el cual al sacar el porcentaje con la formula ($\% = \text{Frecuencia de bioindicador} \div \text{N}^\circ \text{ de entrevista} \times 100$) obtuvo una mayor frecuencia de observación por parte de los productores.

9.1.2. Fitoindicadores

En lo referente a los fitoindicadores Ricardo barrera (2020) menciona el árbol Cortez amarillo (*Tabebuia chrysantha*), florece tres veces, la primera en el mes de abril los primeros días, segunda en el mes de abril exactamente el 25 y la tercera en el mes de mayo esto predice que el invierno estas cerca. Rosario Aguilar y Estanislao Ruiz (2020) sí florece 3 veces, la primera les indica que el invierno ya viene, durante la segunda floración es el momento de la siembra y la tercera floración les indica que ya está establecido el invierno y a pocos días

caen las lluvias. Celso Sánchez y Eva Sánchez (2020) florece tres veces en la última floración el invierno entra.



Imagen 10. Cortez amarillo (*Tabebuia chrysantha*)

Fuente: <https://www.Cortez/allanjaranoticias/posts/861893987276197/>

Un evento con el cual todos estamos familiarizados es la sincronización de la floración de Corteza Amarilla. Una población de estos árboles produce cantidades grandes de flores amarillas 9 a 10 días después de un día frío en la época seca. Todos los árboles florecen juntos y producen flores por sólo 4 o 5 días. Una lluvia puede hacer producir flores en una población de corteza, pero la lluvia no es un requisito. Es posible que los árboles produzcan flores más de una vez en la época seca, porque no necesariamente usa todos los brotes florales en un evento de floración.

Estudios realizados por Montoya, Montenegro, & Garcia (2019) en la comunidad El Naranjo y la comunidad Yucul, este árbol es uno de los bioindicadores climáticos más utilizados comúnmente por 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 será un buen invierno y si su floración es poca habrá un mal invierno.

Por otra parte, de acuerdo a los entrevistados se encuentra como fitoindicador al árbol malinche (*Delinox regia*), Ricardo Barrera (2020) señala que tiene tres floraciones Comienza a florar en abril y esta vota sus flores nos indica que el invierno está cerca y este florece nuevamente de forma pareja a los días está el invierno. De igual forma Estanislao Ruiz (2020) menciona que si florece por tercera vez en el año el invierno esta próximo. Modesto Granados (2020) si se le cae su floración le indica que el invierno esta próximo.



Imagen 11. Malinche (*Delinox regia*).

Fuente: <https://mxcity.mx/2020/03/el-flamboyan-o-arbol-de-la-malinche-fotos/>

El Malinche (*Delinox regia*), Su inflorescencia es de color anaranjado intenso, con tronco color café, es un árbol alto, que alguna vez alcanza los 25 a 30 metros. Su época principal de floración es en los meses de enero a marzo, por lo que estos días es los que principalmente sobresale. Las flores del poro gigante, y las demás plantas del grupo de las Papilionoideas, se conocen como gallitos, cuando revienta la floración del poro gigante, produce grandes y espesos ramos de flores en los extremos de sus largas y delgadas ramas(Rojas, 2013).

Según estudios realizados por Montoya, Montenegro, & Garcia, (2019) en la comunidad El Naranjo y yucul se encontraron resultados donde indican que este árbol lo utilizan como

bioindicador ya que en el momento que este árbol termina de abrir sus vainas y estas caen, precisamente las ultimas semillas este indica que el invierno esta próximo. También este árbol a través de su floración indica que si el invierno lluvioso o seco.

De forma semejante en el grupo focal los productores mencionaron que si flora parejo va a ser buen invierno o si flora y quedan bastantes vainas significa que el invierno será retrasado.

En consecuencia, a los entrevistados Sofía Barrera, Celso Sánchez y Jessenia González (2020) el guapinol (*Hymenaea courbaril*), le sirve como bioindicador si presenta cambio de hojas en otro color a finales de abril es una señal del invierno, de igual forma otra señal es si votan sus hojas o sus frutos nos indican que el invierno está cerca.

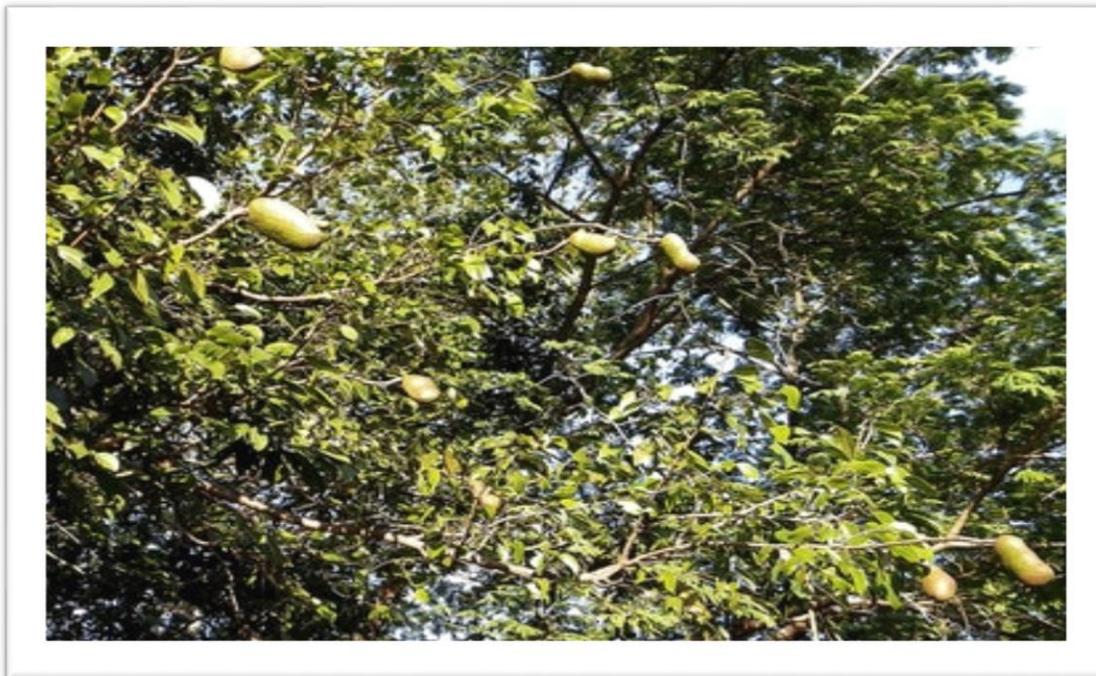


Imagen 12. Guapinol (*Hymenaea courbaril*).

Fuente: <https://www.anywhere.com/es/flora-/arbol/stinking-toe>

El árbol Guapinol (*Hymenaea courbaril*) normalmente crece unos 40 metros de altura, pero puede llegar a alcanzar una altura de 50 metros, y su tronco puede crecer hasta 1 metro de diámetro. Tiene raíces grandes que relativamente son poco profundas, y en algunas ocasiones son visibles sobre la superficie del suelo. Las ramas crean un amplio círculo de sombra.

Las flores del árbol de guapinol son de un delicado color blanquecino. Estas flores emergen en la estación seca, y al comienzo de la estación lluviosa. Durante la estación lluviosa el guapinol produce su fruta, la cual cae al suelo y les provee alimentos a los animales. Las frutas comestibles de este árbol está encerrada en una vaina ovalad con semilla grandes. Esta vaina se asemeja a un dedo gordo y tiene un olor acre cuando este maduro(Quesada, 2019).

Estudios realizados por Gómez & Martínez, (2018) señalan que en la comunidad El Trentino, San Ramón, Matagalpa este árbol sirve como un bioindicador ya cuando empieza a votar sus Vainas indica la pronto llegada del invierno.

Brígida Suazo y Estanislao Ruiz (2020) mencionan al árbol de mango (*Mangnifera indica*), si se ve frondoso, con florecida extensa y buena cosecha es señal de que el invierno será bueno.



Imagen 13. Mango (*Mangnifera indica*).

Fuente: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/2>

La floración del mango (*Mangnifera indica*) en las regiones subtropicales como Canarias sucede de forma natural de enero a marzo. Este complejo proceso está influenciado principalmente por el estímulo de las bajas temperaturas antes de la floración. Según la duración e intensidad del periodo de frío las yemas pueden originar dos tipos de brotes:

- a) Cuando no hay periodo frío se producen brotes vegetativos (de hoja).
- b) Cuando hay periodo frío se producen brotes florales, ya sean sólo de flor (inflorescencia completa) o de flor y hoja (inflorescencia mixta)(Rodríguez & Fernández, 2010).

Como señala Gómez & Martínez, (2018) en estudios realizados en la comunidad El Trentino, San Ramón, Matagalpa encuentran este árbol como como señal de bioindicador ya que empieza a florecer y ponerse frondoso por lo tanto este una señal de lluvia.

De forma similar en el grupo mencionaron que cuando naturalmente hay una florecida extensa y buena cosecha de mango el invierno será bueno.

Para los entrevistados El árbol de Madroño (*Calycophyllum candidissimum*),es un bioindicador ya que a través de su floración les muestra una señal de la cercanía del invierno y como será, si su floración es abundante es un excelente invierno y si du floración es escasa es señal escasas de lluvias.



Imagen 14. Madroño (*Calycophyllum candidissimum*).

Fuente: <http://plantasyjardin.com/2010/12/arbutus-unedo-madrono/>

El Madroño es un arbusto o árbol pequeño perenne perteneciente a la familia Ericaceae. Es originario de zonas del mediterráneo y del norte de África y del oeste de Irlanda puede

alcanzar cerca de seis o siete metros de altura, es una planta muy ramificada y compacta o un pequeño árbol de copa redondeada. Florece a principios del invierno, las flores son pequeñas y alargadas, de color blanco y rosa pálido, se desarrollan en grupos colgantes extremos de los tallos(Huesca, 2019).

Tabla 3. Frecuencia de fitoindicadores encontrados por los productores comunidad La Bailadora

Nº	Fitoindicadores descrito por los productores	Nº de entrevista	Frecuencia de fitoindicadores mencionados	Total en %
1	Cortez amarillo (<i>Tabebuia chrysantha</i>)	12	8	66.6
2	Malinche (<i>Delinox regia</i>)	12	3	25
3	Guapinol (<i>Hymenaea courbaril</i>)	12	2	16.6
4	Mango (<i>Mangnifera indica</i>)	12	2	16.6
5	Madroño (<i>Calycophyllum candidissimum</i>)	12	2	16.6

Fuente: Datos encontrados a partir de campo

En la tabla 3. los productores mencionaron un total de 5 fitoindicadores que ellos observan de acuerdo a su inflorescencia, fruto y frondosidad, los cuales utilizan como guía de lectura del tiempo y así planificarse para la jornada agrícola, en donde el más utilizado por los productores es el árbol Cortez amarillo (*Tabebuia chrysantha*) el cual al sacar el porcentaje con la formula ($\% = \text{Frecuencia de bioindicador} \div \text{N}^\circ \text{ de entrevista} \times 100$) obtuvo una mayor frecuencia de observación por parte de los productores.

9.2. Indicadores atmosféricos como herramienta de planificación agrícola

Entrevista realizada a Celso Sánchez y Estanislao Ruiz (2020) los vientos son un bioindicador, cuando estos son más frecuentes y fuertes indican la cercanía del invierno y si provienen del lado que sale el sol es considerado buen invierno y si provienen del lado contrario será un mal invierno.



Imagen 15. Vientos

Fuente: <https://www.ecured.cu/Viento#/media/File:Viento00.jpg>

FAO, (2013) nos relata que en Bolivia en los meses de marzo y agosto observan la dirección del viento, si este viene del lado oeste, será buen año con lluvias y buena producción agrícola, si el viento cambia de dirección hacia el norte habrá presencia de granizo y afectaciones a la producción agrícola, de igual modo si el viento cambia de dirección constantemente habrá presencia de heladas y afectaciones en la producción agrícola.

Los vientos son fenómenos determinantes que condicionan a la atmósfera para la ocurrencia de lluvias y estiaje, es reconocido como señal infalible para la predicción del clima durante el año. La consulta al viento cobra mayor importancia en los meses de mayor trabajo productivo (época lluviosa), ya que las praderas alto andinas están propensos a la ocurrencia casi constante de fenómenos extremos que pueden ocasionar desastres (Huancavelica, 2015).

Viento de lluvia (Para-wayra); es un evento natural que se origina desde el norte y noreste, debe soplar constante y con regular intensidad desde el mes de agosto para adelante, En los años normales trae nubes desde la Amazonía hasta las alturas de Lima e Ica. Se reconoce en las siguientes características: Trae cúmulos de nubes (rity-puyo/ nube de nevada)

con una sensación de frío húmedo. Trae abundantes nubes de baja altura, esto es “señal” del inicio de lluvias (Huancavelica, 2015).

Entrevistado Celso Sánchez otro bioindicador es el calor en donde menciono que si el tiempo es más caluroso se acerca el invierno mientras que en el grupo focal mencionaron el calor en el ambiente durante el día eso indica que lloverá en la noche.



Imagen 16. Calor

Fuente: <https://www.tiempo.com/noticias/actualidad/calor-y-temperatura-no-es-lo-mismo.html>

Los cambios bruscos de temperaturas, humedad y presión atmosférica repercuten sobre la salud. Un 30 % de la población puede predecir a través de su cuerpo cuando va a cambiar el tiempo, mientras un porcentaje todavía mayor experimenta trastorno cuando se alteran las condiciones meteorológicas (Ortiz, 2012).

Con base a la entrevista Socorro Benítez (2020) añadió que otro bioindicador astronómico es cuando truena o relampaguea es señal de lluvia, de igual forma en el grupo focal añadieron que cuando ven los relámpagos y escuchan los truenos observan que los manantiales y pozos brollan agua lo cual es considerado como una señal de buen invierno.



Imagen 17. Relámpagos

Fuente: <https://www.elmundo.es/blogs/elmundo/elporquedelascosas/2014/05/11/por-que-se-produce-el-trueno.html>

Llaman KUNUNU o KANANA a los truenos que se escuchan en horas de la madrugada o anochecer, proviene de los eventos lluviosos de la Amazonía, En las punas, estos truenos son “señales” que indican el inicio y retiro de la estación lluviosa. Para el inicio de la temporada lluviosa regular del año, el “Kununu” truena desde fines de agosto, indica que las lluvias ya están próximas y empezaran en el momento indicado (setiembre-octubre), señal de buen año para los pastos y la siembra (Huancavelica, 2015).

A lo relativo al grupo focal los productores mencionaron si las nubes se mueven frecuentemente, señalan que el invierno está cerca, desde el momento en que las nubes se ven gruesas, significa que la lluvia está cerca y cuando no se ve presencia de nubes en el cielo y el cielo está despejado, indica que la lluvia está lejos y no lloverá pronto.

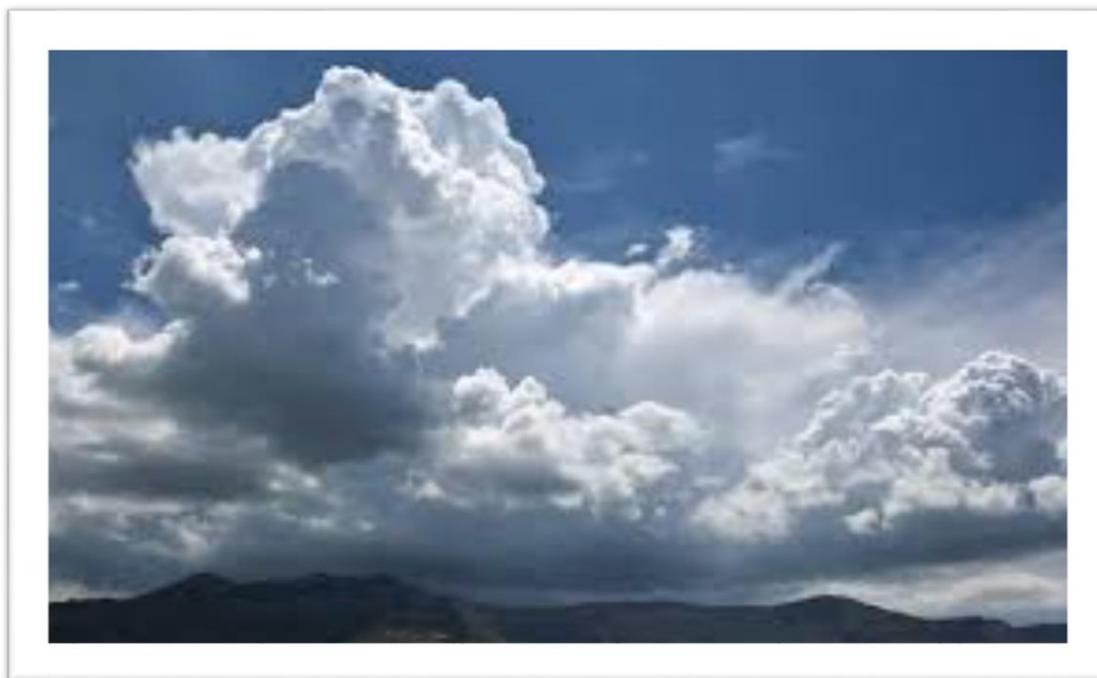


Imagen 18. Nubes

Fuente: <https://supercurioso.com/que-son-las-nubes/>

Las nubes son signos que delatan, de forma visible, el carácter estable o inestable que presenta la atmósfera en un momento determinado a la altura en que ellas se encuentran. Las nubes «hablan» para el que sabe interpretarlas. Proporcionan una clara referencia de la calma o del oleaje atmosférico (anticiclones y borrascas) y son un fiel reflejo del estado del cielo asociado al carácter del tiempo meteorológico, viento, tormenta, lluvia, etc. Mucho antes de que la Meteorología se estableciese como ciencia, el hombre aprendió a presagiar los cambios de tiempo fijándose en las nubes. Para los campesinos y pescadores son señales visibles del tiempo revuelto o bonancible, de forma tal que, el asociar el tiempo futuro al estado presente de las nubes ha sido de siempre uno de los conocimientos más valiosos de la gente del campo y de la mar (García & Vega, 2017).

FAO, (2013) nos relata que en Bolivia observan las nubes en el mes de agosto, si hay presencia de nubes los 3 primeros días del mes significa la llegada de las lluvias y la determinación de la época de siembra.

Tabla 4.Cuadro4. Frecuencia de indicadores atmosféricos encontrados por los productores comunidad La Bailadora

Nº	Indicadores atmosféricos descrito por los productores	Nº de entrevista	Frecuencia de indicadores atmosféricos	Total en %
1	Calor	12	5	41.6
2	Nubes	12	3	25
3	Relámpagos	12	2	16.6
4	Vientos	12	1	8.1

Fuente: Datos encontrados a partir de campo

En la tabla 4 se describe los indicadores atmosféricos utilizados por productores en la comunidad La Bailadora, los cuales mencionaron un total de 4 indicadores que ellos observan, escuchan y percibir, que utilizan como guía para predecir el clima, el cual es más mencionado por los productores fue el calor ya que les da una pauta para ir planificando su jornada agrícola y así saber que se aproxima el invierno.

4.3 Bioindicadores astronómicos como herramienta de planificación agrícola

Con respecto al grupo focal los productores señalaron que la luna es uno de los astros más utilizados dentro de la comunidad que les indica cuando es mejor momento para la siembra y si será buen invierno.

Mientras para los entrevistados Ricardo Barrera y Socorro Benítez (2020) la luna es un indicador que nos brinda muchas señales de cómo prepararnos para nuestra producción por ejemplo si viene de canto en inicio de mayo es buen invierno trae suficiente agua y si viene recto el invierno será de sequia. Asimismo, Sofía (2020) añade que cuando la luna esta tierna no se puede sembrar ya que los cultivos no pegan, queda débil y si se pudo cosechar esto no puede guardarse para producción, si la luna toma un color rojizo los frutos no pegan la cosecha será mala igualmente Jessenia Gonzales (2020) si la luna forma su casa alrededor indica que lloverá en los próximos días.

Además, el entrevistado Estanislao Ruiz 2020 añade que si ya está establecido el invierno deben esperar a que la tierra enfrié para poder sembrar o si la luna está llena sembrar tres días después ya que no germinaran la semilla y los cultivos no se desarrollaran.

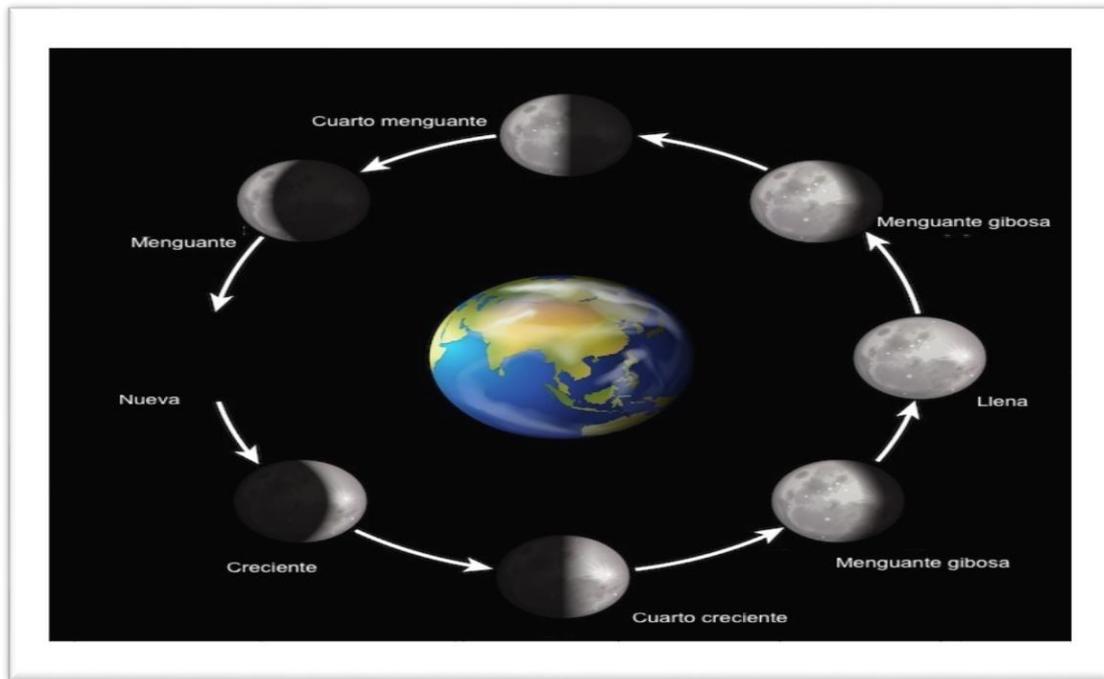


Imagen 19. Luna

Fuente: <https://www.geoenciclopedia.com/fases-de-la-luna/>

Uno de los grupos maya liga los cambios climáticos en la posición de la luna creciente a variaciones en las lluvias. Los achis de Cabulco, quienes hablan k'iche, describen la posición de la luna en diferentes épocas mediante gestos con las manos. Ellos dicen que la luna "recta hacia arriba" durante la época seca, con la forma creciente gira de tal forma que el agua puede salir, cuando está lluvioso, la luna está apoyado en un costado, con la forma creciente volteado de lado de tal manera que el agua se pueda derramar, lo cual muestran usando sus manos para imitar la luna creciente volteándose para derramar el agua (Vasquez, Narvaez, & Calero, 2014).

Entre la luna y el agua que hay sobre la Tierra existe cierto tipo de relación. Supongamos que acaban de transcurrir unos días de lluvia y que a estos días de lluvia les sucede la luna llena. Con las fuerzas que vienen de la luna en los días del plenilunio ciertamente ocurre algo colosal sobre la Tierra: estas fuerzas se introducen en toda la vida vegetal (no podría hacerlo si no antecidieran los días de lluvia (Vasquez, Narvaez, & Calero, 2014).

Por lo tanto, deberemos hablar de la importancia que sembremos semillas cuando han caído lluvias en cierta forma y luego viene el brillo de la luna llena, o si se puede sembrar en cualquier momento, sin tener en cuenta nada en especial la acción de la luna llena es impetuosa y potente en ciertas plantas después de días de lluvia, débil y escasa tras días en

que ha brillado el Sol estas cosas estaban contenidas en los antiguos refranes campesinos(Vasquez, Narvaez, & Calero, 2014).

Para Mórales (2015) también interpreta el movimiento de la luna o sus fases. Luna llena (Urt'a) sembrar en esta fase no es bueno porque el cultivo puede ser afectado, cuarto menguante (Jairi) sembrar en esta fase no es bueno la producción es muy baja o mala.

El entrevistado Estanislao Ruiz (2020) menciona que otra señal que el identifica son los cometas cuando observa que uno pasa cerca de la tierra indica sequía y no será buen año para las cosechas, si no pasa será un buen año para la cosecha y no habrá sequía.



Imagen 20. Cometas

Fuente: <https://www.laprensa.hn/mundo/estadosunidos/734673-98/todo-sobre-los-cometas>

Según Claverías, (2014) menciona que los cometas a criterio de los campesinos, anuncian cambios bruscos en la agricultura, escases de alimentos, desigualdad en distribución de las lluvias anuales, heladas y vientos.

En cuanto a los indicadores atmosféricos para los entrevistados Jessenia Gonzales (2020) menciona al sol que, si forma un círculo en forma de arcoíris, la casa del sol le decimos

nosotros Rosario Aguilar (2020) indica lluvias, el entrevistado Ricardo barrera añadió que si se forma un círculo a su alrededor indica que la lluvia está cerca y en los próximos días lloverá. A través del grupo focal los productores mencionaron que si forma una casa (circulo) alrededor del sol significa que lloverá o el invierno está cerca.



Imagen 21. Sol

Fuente://www.alertageo.org/2020/05/03/video-un-impresionante-halo-solar-aparece-alredor-del-sol-al-suroeste-de-china/

El diccionario de astronomía dice que un halo solar consiste en un arco o una circunferencia luminosa que se produce alrededor del sol cuando la luz de este astro experimenta un fenómeno de refracción por parte de cristales de hielo en suspensión en la Troposfera y que está asociada a cambios climáticos(Cruz, 2020).

Según Salazar, (2020) desde el punto de vista astronómico, esto significa que la atmosfera está muy cargada, es decir, las gotas de agua se convierten en cristales de hielo que refractan la luz. Lo que, si es seguro, es que cuando uno ve este halo habrá de pasar entre tres a cuatro días y veremos llover, es como una especie de arcoíris y que seguro conocían los mayas, era un referente de que pronto vendrían las lluvias.

Según el productor Estanislao Ruiz (2020) observa el brillo de las estrellas y este observa, la constelación el arado si este es brillante y se mira bajito el invierno está cerca y en

las próximas semanas lloverá, también al observar el brillo de estas es poco bajo y se observa lejano no lloverá esto indica que el invierno será tardío.

Osa Mayor también llamado Arado, el Gran Cucharón o Carro. Las siete estrellas más brillantes de esta constelación le dan la forma de un arado (cuatro estrellas formando una especie de trapecio) con un mango curvo (tres estrellas).

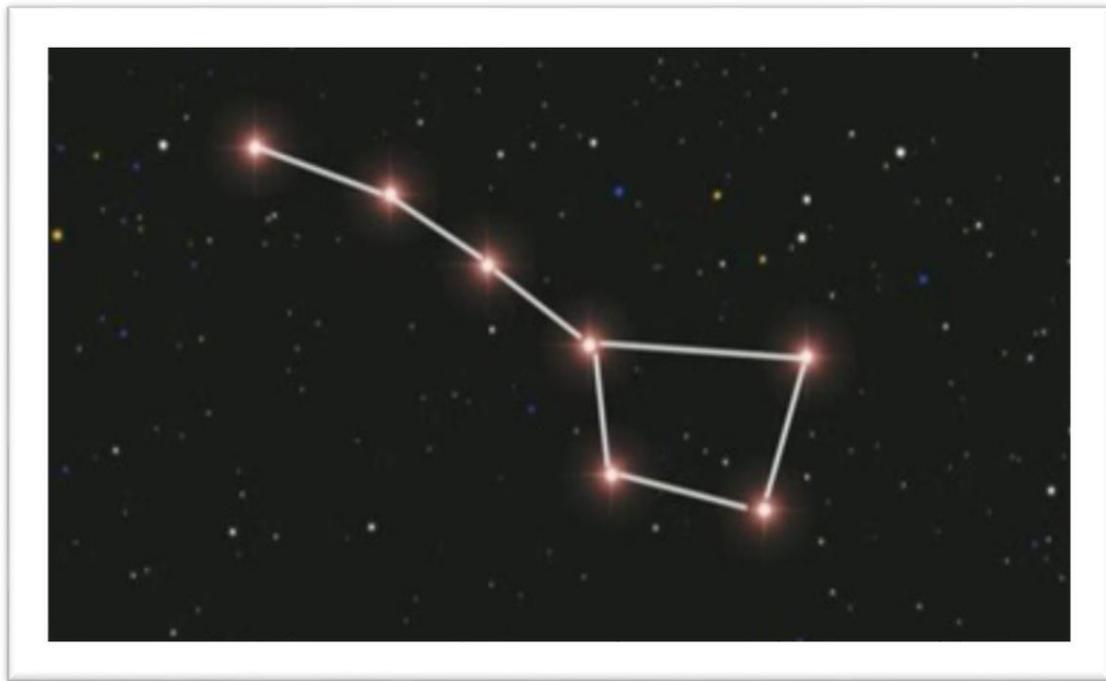


Imagen 22. Constelación el Arado.

Fuente: <https://soyoutdoor.com/como-ubicarte-con-las-estrellas/>

Los campesinos para la predicción climática y sus efectos en las cosechas agrícolas observan también el brillo de las constelaciones de estrellas, las fechas de su aparición, sus movimientos, direcciones y desaparición, con esas observaciones también predicen si habrá heladas (frecuencias e intensidad), lluvia o sequilla. Las constelaciones cuya observación es más importante son: la cruz del sur, la estrella "Chejje" u ojo de vicuña, así denominan los campesinos aimaras, la forma de las estrellas en red en arado. Esos indicadores anuncian si las lluvias serán atrasadas o adelantadas(Claverias, 2014).

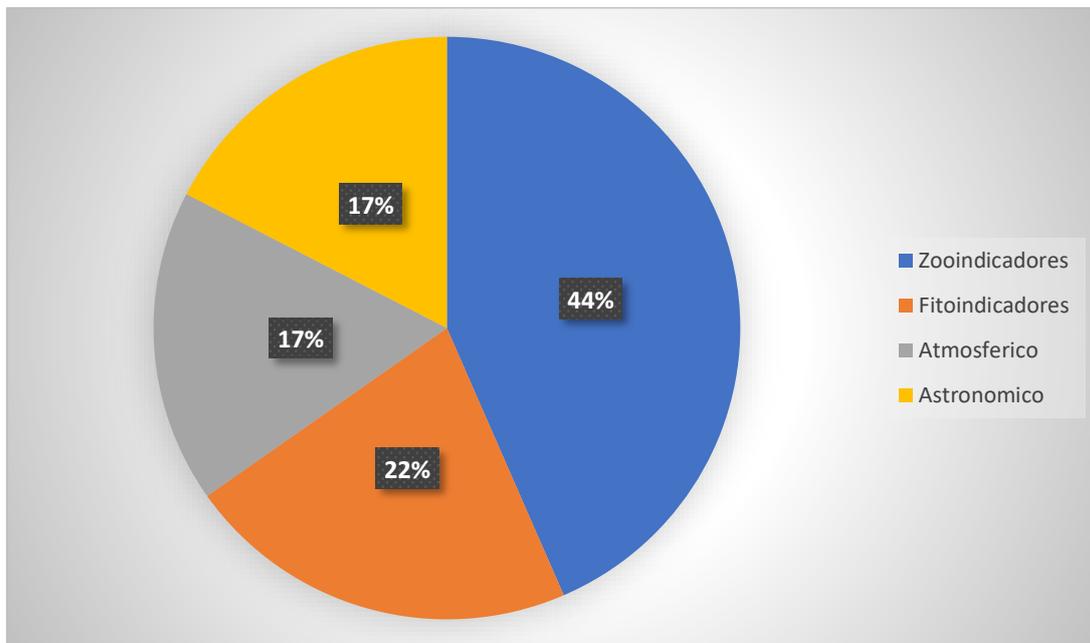
Tabla 5. Frecuencia de indicadores astronómicos encontrados por los productores comunidad La Bailadora.

Nº	Indicadores astronómicos descritos por los productores	Nº de entrevista	Frecuencia de indicadores astronómico	Total en %
1	Luna	12	6	50
2	Constelación Arado	12	2	16.6
3	Sol	12	1	8.3
4	Cometas	12	1	8.3

Fuente: Datos recopilados encontrados a partir de campo

En la tabla 5 los productores mencionaron un total de 4 indicadores atmosféricas que ellos observan como guía de que, si el invierno será bueno o malo, o bien si será tardío su llegada o no entre los cuales el que más utilizan es la luna a través de sus fases le da una idea de cómo será el invierno y de esta manera planificarse para su jornada agrícola.

9.4. Indicadores climáticos identificados en la comunidad La Bailadora y su distribución porcentual como herramienta de planificación agrícola.



Gráfica 1. conocimiento de indicadores climáticos. Fuente: Datos encontrados a partir de campo.

En el grafico 1 se describen la distribución porcentual de los bioindicadores identificados en la comunidad La bailadora, con un total 23, los cuales están conformados por: 15 Biológicos (10 zooindicadores y 5 fitoindicadores), 4 Atmosféricos y 4 Astronómicos. A través de ellos los productores pueden observar y así predecir los eventos climáticos, realizando una planificación de la presente jornada agrícola.

Del total de bioindicadores identificados, el 44% son de tipo animal, un 22% son de tipo vegetal especialmente árboles, un 17% son astronómicos donde resalta la importancia de las fases lunares en su proceso de toma de decisiones y por último un 17% son indicadores atmosféricos.

9.5. Relación de los bioindicadores como instrumento de planificación agrícola.

Agricultura y toma de decisiones

Es un proceso de toma de decisiones que se genera en un ambiente de alto riesgo debido a las variables biológicas y climáticas que se pueden presentar. Para una adecuada toma de decisiones se requiere tener toda la información posible de manera organizada y disponible se deben conocer los riegos y también las posibles soluciones. El proceso de toma de decisiones se basa en identificación de los problemas, recolección de datos, identificación de alternativas, evaluación de alternativas, selección de alternativas definitivas, implementación y evaluación de dicha alternativa es decir que el proceso de toma de decisiones es muy importante porque define el rumbo que lleva en la en la planificación agrícola(Garcia F. , 2020).

Con las técnicas e instrumentos implementados en la comunidad la Bailadora, San Ramón, Matagalpa se llegó a conocer la relación de los bioindicadores climáticos (biológicos, atmosféricos y astronómicos) en relación como herramienta de planificación agrícola que implementan los productores conforme sus conocimientos adquiridos a través del tiempo.

Biológicos

Los productores se guían de los bioindicadores biológicos (zooindicadores y fitoindicadores) como herramienta de planificación agrícola, conforme los conocimientos y experiencias que ha venido adquiriendo durante los años conforme a su lectura.

Los bioindicadores biológicos (zooindicadores y fitoindicadores) se relacionan entre ambos a través del comportamiento de ciertas especies, con forme a ello brindan una señal de cómo será el tiempo ya que son más sensibles a los cambio de temperatura; con forme observar y escuchar de los productores estos bioindicadores en los meses de marzo, abril y mayo les indica cómo será el tiempo y de esta forma realizar una planificación agrícola desde la preparación de terreno en el mes de mayo hasta su cosecha.

Atmosféricos

De acuerdo a los conocimientos sobre indicadores atmosféricos el viento se relaciona con el bioindicador colchonera ya que esta al prepararse para el invierno realizan su nido con una entrada lateral del lado contrario de donde vendrá el invierno; al realizar la entrada de sus nidos detectan que si los vientos provienen del este u oeste y así mismo saber de dónde vendrá las lluvias, conforme el observar estos indicadores en los meses de marzo, abril y mayo les indica a los productores la dirección de donde vendrán las lluvias.

Astronómicos

Los indicadores astronómicos como la luna tienen una estrecha relación en la floración de los fitoindicadores, la cual a través de sus fases lunares favorece en la fotosíntesis, los productores al observar los cambios en las plantas y las estaciones de la luna les brinda una señal de cómo será el invierno asimismo realizan su planificación de preparación de terreno en el mes mayo.

X. CONCLUSIONES

Los bioindicadores biológicos indagados por medio de reportes y confiabilidad de los productores fueron: zooindicadores, ranas (*Pelophylax perezii*), hormigas (*Formicidae*), vacas (*Bos Taurus*), gallinas (*Gallus gallus*), comején (*Nasutitermes spp*), cenizote (*Mimus polyglottos*), colchoneras (*Cistothorus plantensis*), monos congos (*Alouatta palliata*), luciérnagas (*Lampyridae*) y fitoindicadores, cortez amarilla (*Tabebuia chrysantha*), malinche (*Delinox regia*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), mango (*Mangifera indica*), madreño (*Calycophyllum candidissimum*) en la comunidad La Bailadora.

Los indicadores atmosféricos reconocidos por los entrevistados fueron: viento, calor, relámpago, nubes en la comunidad La Bailadora.

Los indicadores astronómicos descritos por los productores durante el grupo focal fueron: luna, sol, cometa, constelación el arado en la comunidad La Bailadora.

La relación de los bioindicadores climáticos como herramienta de planificación agrícola, les brinda una pauta a los productores del momento adecuado para establecer sus cultivos en la comunidad La Bailadora.

XI. RECOMENDACIONES

- ✓ Incentivar a los pobladores de la comunidad La Bailadora a que transmitan sus conocimientos acerca de los indicadores 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).
- ✓ Implementar prácticas de conservación del medio ambiente, flora y fauna, para incrementar la presencia de bioindicadores climáticos en la comunidad.
- ✓ A ODESAR (Organización para el Desarrollo Económico, Social para el Área Urbana y Rural), profundizar los estudios de recolección de indicadores climáticos realizándolos durante más tiempo ayudando así a facilitar la observación de zooindicadores, así mismo monitorear más seguido los fitoindicadores para saber exactamente el momento de su floración y fructificación.
- ✓ Revalorizar los saberes locales como la preservación de la biodiversidad las variedades nativas y el manejo de bioindicadores climáticos.

XII. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIAS

- Agüero, M. (2011). Conceptualización de los saberes y el conocimiento. En M. Agüero, *Conceptualización de los saberes y el conocimiento* (págs. 17-19). Santa Fe, Mexico : Grijalbo.
- Aguilar, N. (2018). *Divujo para la investigacion*.
- Araujo, H. (2012). *Manejando el riesgo climatico de los andes: El caso de las comunidades Aymara Quechuas de Chillavi-Ayopaya*. Obtenido de Manejando el riesgo climatico de los andes: El caso de las comunidades Aymara Quechuas de Chillavi-Ayopaya.
- Audubon. (12 de Mayo de 2018). *Guia de aves*. Obtenido de Guia de aves: <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/saltapared-pantanero>
- Balan, A. (2020). Comejen; las termitas con alas que salen despues de la lluvia. *LA VERDAD*, 12.
- Canaza, A. (2018). *Caracterizacion de saberes locales y su relacion con la precipitacion y temperatura en la micro cuenca mamaniri del municipio de Ayo Ayo*. Paz - Bolivia.
- Carvalho, N. (2015). saberes ancestrales: lo que se sabe y se siente desde siempre . *El Telegrafo*, 10.
- Chilon, E. (2009). Tecnologias ancestrales y reduccion de riesgo del cambio climatico: terraza precolombinas: taqanas, quillas y wachus. En E. Chilon, *Tecnologias ancestrales y reduccion de riesgo del cambio climatico: terraza precolombinas: taqanas, quillas y wachus* (pág. 323). La Paz, Bolivia : PROMARENA, 2009.
- Claverias, R. (6 de Mayo de 2014). *Conocimientos de los campesino sobre los predictores climsticos*. Obtenido de Conocimientos de los campesino sobre los predictores climsticos: https://clima.missouri.edu/Articles/Claverias_Bioindicadores.pdf
- Clementi, F. (2004). *FAO: guia metodologica para la sitematizacion de experiencias* .
- Cosme, C. (2012). *Evaluación de la eficiencia de los indicadores climáticos naturales y su importancia para la toma de decisiones agrícolas en el municipio de ancoraimes*. La Paz - Bolivia.
- COSUDE. (2006). Metodologia de pequeños productores para mejorar la produccion agricola. En E. Baldviezo, *Metodologia de pequeños productores para mejorar la produccion agricola* (pág. 52). La Paz-Bolivia: Plural.
- Cruz, D. (14 de Mayo de 2020). *Que es un halo solar?* Obtenido de Que es un halo solar?: <https://www.laprensa.com.ni/2020/05/14/ciencia/2673738-que-es-un-halo-solar-visto-este-jueves-en-managua-y-como-se-produce>
- Espejo, R. (2010). *el potencial de los saberes andinos para enfrentar los efectos del cambio climático*.
- FAO. (2013). *Saberes ancestrales e indicadores naturales para la reduccion de riegos a desatres agropecuarios* . Bolivia .
- Fernandez, E. (23 de Marzo de 2017). *Cucarachero de pantano*. Obtenido de Cucarachero de pantano: <https://proyectoavifauna.wixsite.com/avescuencatota/cucarachero-de-pantano#:~:text=conservaci%C3%B3n%3A%20Vulnerable%20VUCUCARACHERO%20DE%20PANTANO,sobre%20los%20juncos%20o%20bejucos>.

- Fernandez, H. (2012). *Conocimiento y grado de aplicación de los bioindicadores en la planificación agrícola en el municipio de ancoraimes*. La Paz - Bolivia .
- Garcia, F. (2020). Toma de decisiones en la empresa agropecuaria. *Finca y Campo*, 5.
- Garcia, L., & Vega, J. (13 de Mayo de 2017). *Las nubes como indicadores de tiempo*. Obtenido de Las nubes como indicadores de tiempo: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1984_20.pdf
- Gomez, M. (29 de Octubre de 2018). *Animales que predicen el tiempo*. Obtenido de Animales que predicen el tiempo: https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/animales-que-predicen-tiempo_13254/1
- Gómez, M., & Martínez, C. (2018). Valoración del uso de los Bioindicadores climáticos en las comunidades El Trentino Obrero y el Trentino Cooperativa, San Ramón Matagalpa en el primer semestre del año 2018.
- González, D. (2020). *Llover en la sierra: ritualidad y cosmovision en torno al rayo entre los zapotecos del sur de Oaxaca*. Mexico: Direccion general de publicaciones y fomento editorial UNAM.
- Huanca, C. (2012). *Evaluacion en la deficiencia de los indicadores climaticos naturales y su importacia para la toma de decisiones agricola en el municipio de Ancoraimes*. La Paz - Bolibia .
- Huancavelica. (2015). *Conocimiento ancestral y adaptacion al cambio climatico en comunidades altoandino de la región de Huancavelica*.
- Huesca, M. (15 de Julio de 2019). *Madroño - Arbustus Unedo*. Obtenido de Madroño - Arbustus Unedo: https://paramijardin.com/plantas/arbustos/__trashed-2/
- Incer, J. (10 de Marzo de 2018). *El cenizontle el pajar de las 400 voces* . Obtenido de El cenizontle el pajar de las 400 voces : <https://www.laprensa.com.ni/magazine/periscopio/el-cenizontle-pajar-de-las-400-voces/>
- Mata, F. (15 de Agosto de 2019). *Investigación cualitativa*.
- Maya, A. (2012). *Una visión general de la relación del hombre con la naturaleza*.
- Montoya, M., Montenegro, R., & Garcia, Y. (2019). 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.
- Nina, L. (2012). *PRÁCTICAS DEL SABER ANCESTRAL EN EL MANEJO DE INDICADORES CLIMÁTICOS Y SU APLICACIÓN EN SUBSISTEMAS AGRÍCOLAS EN EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ*. La Paz - Bolivia .
- Olivares, B. (11 de Mayo de 2014). *Sistematizacion del Conocimiento ancestral y tradicional*. Obtenido de Sistematizacion del Conocimiento ancestral y tradicional: <file:///C:/Users/alani/Downloads/Dialnet-SistematizacionDelConocimientoAncestralYTradiciona-4742845.pdf>
- Ortiz, F. (24 de Abril de 2012). *Cuando el cuerpo pronostica el tiempo*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/estilos-de-vida/20120427/54285747599/cuando-el-cuerpo-pronostica-el-tiempo.html>

- Perdomo, T. (22 de Enero de 2015). *Bioindicador*. Obtenido de Bioindicador: <https://www.lifeder.com/bioindicadores/>
- Quesada, G. (13 de Junio de 2019). *El guapinol arbol de la region lleno de cualidades*. Obtenido de El guapinol arbol de la region lleno de cualidades: <https://laregion.cr/noticias-costa-rica/el-guapinol-arbol-de-la-region-lleño-de-cualidades/>
- Quispe, M. (12 de Julio de 2017). *Biondicadore para la siembra*. Obtenido de Biondicadore para la siembra: <http://www.fao.org/climatechange/25214-0f8df08667a7ca849d14a462982860809.pdf>
- Rodrigo, R. (12 de Mayo de 2017). *¿Que es un estudio transversal?* Obtenido de ¿Que es un estudio transversal?: <https://www.e-nquest.com/que-es-un-estudio-transversal/>
- Rodríguez, L., & Fernández, D. (12 de Agosto de 2010). *Manejo de la floracion de mando*. Obtenido de Manejo de la floracion de mando: http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_187_mango.pdf
- Rojas, E. (1 de Julio de 2013). *Arbol de malinche momento en que florece*. Obtenido de Arbol de malinche momento en que florece: <https://areasyparques.com/arboles/arboles-ornamentales/#:~:text=Su%20inflorescencia%20es%20de%20color,la%20especie%20que%20m%C3%A1s%20sobresale.>
- Ruz, A. (3 de Diciembre de 2007). *Como encontrar luciernagas*. Obtenido de Como encontrar luciernagas: <https://talbanes07.wordpress.com/2007/12/03/como-encontrar-luciernagas/>
- Salazar, E. (2020). Halos solares avisaban a los mayas sobre las lluvias. *EXCELSIOR*, 12.
- Tambo, D. (2019). *Conocimiento ancestral y uso de indicades naturales en la produccion de quinua*. Obtenido de Conocimiento ancestral y uso de indicades naturales en la produccion de quinua.
- Thomann, M. L. (29 de junio de 2020). *experto animal*. Obtenido de experto animal : <https://www.expertoanimal.com/organismos-bioindicadores-definicion-tipos-y-ejemplos-24936.html>
- UNESCO. (2017). *Conocimientos Locales, Objetivos Globales*. Paris, Francia.
- Universia . (2 de Marzo de 2017). *Investigación descriptiva* .
- Valenzuela, I. (12 de Septiembre de 2017). *Animales que predicen el clima* . Obtenido de Animales que predicen el clima : https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/7760/7-animales-que-pueden-predecir-desastres-naturales?utm_source=next_article
- Vasquez, A., Narvaez, J., & Calero, W. (2014). La luna y su influencia sobre el tiempo.
- Vegas, J. (25 de Octubre de 2016). *Por que aparece las hormigas antes de llover* . Obtenido de Por que aparece las hormigas antes de llover : <https://noticias.eltiempo.es/por-que-aparecen-las-hormigas-con-alas-antes-de-llover/>
- Vera, H. (2013). *Indicadores climaticos para el pronostico del clima* .
- Vianica. (20 de Junio de 2019). *Mono Congo*. Obtenido de Mono Congo: <https://vianica.com/sp/animales/mamiferos/monos/52>
- Villadolid, R. (1994). *Vision andina del clima*. In. *Crianza andina de la chacra*. Lima - Peru: Practec.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades

Actividades	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				A
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Delimitación del Tema		x																			
Elaboración de objetivos			x																		
Elaboración de Bosquejo				x																	
Elaboración de instrumentos sobre bioindicadores					x	X															
Reconocimiento de la comunidad en estudio									x												
Planteamiento del problema										x											
Aplicación de instrumento sobre bioindicadores											X										
Elaboración de Hipótesis													x								
Elaboración del Diseño Metodológico														x							
Procesamiento de la información																				x	
Análisis de la información																					
Borrador de resultados																					
Entrega del borrador de resultados																					
Elaboración del borrador de la información final																					
Entrega del informe final																					
Pre-defensa																					
Corrección del informe final																					
Defensa																					
Entrega del documento final																					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Entrevista aplicada



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Entrevista

Estimado productor (a), somos estudiantes de la carrera ingeniería agronómica y en este momento estamos haciendo una investigación en cooperación con ODESAR con el objetivo de evaluar los conocimientos de bioindicadores como herramienta de planificación agrícola le pedimos su amable colaboración a fin que nos brinde la información expuesta a continuación.

1. DATOS GENERALES DEL PRODUCTOR

Nombre del productor (a) _____ Fecha _____

Comunidad _____ Municipio _____ Departamento _____

Esta Organizado: Cooperativa _____ Asociación de productores _____

Organización _____ Privadas _____ Otros _____

Cuales son sus fuentes de Ingreso:

Agricultura _____

Artesanía _____

Ganadería _____

Otros _____

2. INFORMACIÓN DEL GRUPO FAMILIAR

Nombre y apellido	Parentesco	Edad	Lee y escribe	Trabaja con la familia

3. DATOS GENERALES DE LA FINCA

Tenencia de la finca: Propia _____ Alquilada _____ A medias _____ Comunal _____

Si es alquilada la tierra el tiempo en meses _____

Propietario de la tierra o responsable del arrendamiento: Hombre _____ Mujer _____

Área total _____ ha (según la unidad que se expresó el productor).

Agrícola _____ Ha Forestal _____ Ha

Pecuaria _____ Ha Otros _____ Ha

4. BIOINDICADORES

4.1 ¿Conoce de bioindicadores climáticos?

Si _____ No _____

¿Por quién fue transmitido sus conocimientos?

- a) Padres _____
- b) Abuelos _____
- c) Otros _____

¿Los bioindicadores le ayudan en la toma de decisiones en la producción de sus cultivos?

Si _____ No _____

¿Por qué? _____

4.1 Bioindicador Biológico

4.1.1 ¿Que identifica en las plantas como bioindicador para su planificación agrícola?
Floración

Fruto

Otros

4.1.2 ¿Que identifica en los animales como bioindicador para planificación agrícola?
Nidos

Migración

Comportamiento

Otros

4.2 Bioindicador Atmosférico que identifica usted para su planificación agrícola

4.2.1 Bioindicadores astronómicos que identifica usted para su planificación agrícola

El sol

La luna

Las Estrellas

¿Considera que existe perdida de los saberes de bioindicadores en su zona?

Si _____ No _____

¿Por qué? _____

Anexo 3.

Material de apoyo utilizado en la implementación del grupo focal



Fotografía 3

Anexo 4.

Fotografías de los productores participantes en el grupo focal donde compartieron sus conocimientos sobre indicadores climáticos.

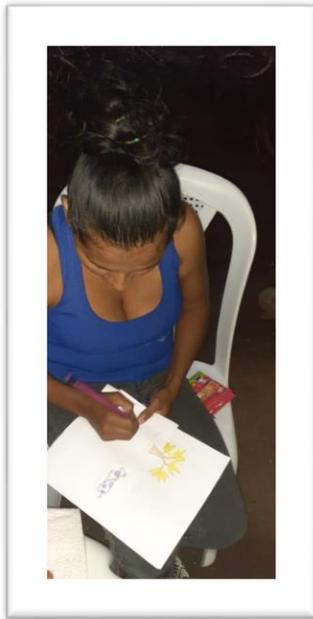


Fotografía 9: Participantes de grupo focal



Fotografía 10: Participantes de grupo focal

Anexo 5. Fotografías de los líderes de la comunidad realizando dibujos de bioindicadores reconocidos en la comunidad La Bailadora.



Fotografía 4: Dibujo realizado por productora



Fotografía 5: Dibujo realizado por líder de la comunidad



Fotografía 6: Dibujo realizado por líder de la comunidad

Anexo 6.

Fotografías de dibujos realizados por los productores como representación de bioindicadores reconocidos en la comunidad La Bailadora.



Fotografía 7: Dibujo del sol y árbol Cortez



Fotografía 7: Dibujo del árbol Cortez y estación de la luna