



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“BIOINDICADORES AMBIENTALES PARA LA INCIDENCIA DEL CAMBIO
CLIMÁTICO Y SABERES ANCESTRALES EN EL CANTÓN SAQUISILÍ”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera en Medio Ambiente

Autora:
Martínez Yanchapaxi Alejandra de las Mercedes

Director:
Rivera Moreno Marco Antonio

Latacunga - Ecuador

Marzo 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Martínez Yanchapaxi Alejandra de las Mercedes** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “**Bioindicadores Ambientales para la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Saquisilí**”, siendo el **Ing. Marco Antonio Rivera Moreno** director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Alejandra de las Mercedes Martínez Yanchapaxi
0503631707

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MARTÍNEZ YANCHAPAXI ALEJANDRA DE LAS MERCEDES**, identificado con C.C. N° **0503631707**, de estado civil **CASADA** y con domicilio en las calles 5 de Junio y 9 de Octubre, cantón Saquisilí, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado de titulación de Proyecto de Investigación la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- (Abril 2011 – Septiembre 2011 hasta OCTUBRE 2016 – MARZO 2017).

Aprobación HCA.- (19 de julio del 2016).

Tutor.- Ing. Marco Antonio Rivera Moreno.

Tema: **“Bioindicadores Ambientales para la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Saquisilí”**.

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 2 días del mes de Marzo del 2017.

Martínez Yanchapaxi Alejandra de las
Mercedes

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“Bioindicadores Ambientales para la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Saquisilí” de **Martínez Yanchapaxi Alejandra de las Mercedes** , de la carrera Ingeniería En Medio Ambiente considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Directivo de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, marzo del 2017

.....
Ing. Marco Antonio Rivera Moreno
C.I 050151895-5

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarios y Recursos Naturales; por cuanto la postulante **Alejandra de las Mercedes Martínez Yanchapaxi** con el título de Proyecto de Investigación **“Bioindicadores Ambientales para la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Saquisilí”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, marco del 2017

.....
LECTOR 1
Ing. Polivio Adolfo Cevallos Polanco
C.I:

.....
LECTOR 2
MsC. Jaime Rene Lema Pillalaza
C.I: 171375993-2

.....
LECTOR 3
MsC. Carlos Washington Mantilla Parra
C.I:

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por mantenerme con salud y vida para salir adelante, a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi quien me dio la oportunidad de estudiar y culminar mi carrera en esta prestigiosa institución, gracias a mi querido tutor Ing. Marco Rivera quien con mucha dedicación y comprensión me ayudo a realizar mi proyecto, le doy gracias a mis padres Mariano y Ligia quienes han sido un apoyo incondicional en mi vida para lograr un objetivo más, a mi esposo Galileo que de una u otra manera me brindo su apoyo para ser alguien en la vida, a mi hija Cielito que con su ternura me dio muchas fuerzas para seguir luchando. Gracias a todos ustedes por enseñarme que todo es posible.

DEDICATORIA

A:

Mi abuelito Alejandro que aunque ya no esté presente fue quien me dio sus sabios consejos para luchar y salir adelante, a mis abuelitas Amelia y Mercedes quienes son un ejemplo para mí y que siempre han estado presentes de una u otra manera en los momentos más difíciles de mi vida, a mi esposo Galileo y mi hija Cielito que quienes confiaron en mí y me dieron su apoyo incondicional, a mi madre Ligia por ser quien cuidó de mi hija mientras yo seguía estudiando, a mi padre Mariano que por sus consejos, apoyo y dedicación hizo que continuara mi carrera, a mis hermanos Sebastian y Alejandro porque quiero que vean en mí un ejemplo a seguir para que continúen con sus estudios a pesar de todas las cosas, a mi Cuñado Cristian, mi hermana Erika y a mi pequeña sobrina Camilita porque también contribuyeron cuidando de mi hija mientras yo no estuve, les dedico este trabajo que lo hice con mucho esfuerzo y cariño, por todos ustedes ahora tengo mi primer logro profesional muchas gracias por formar parte de mi vida los quiero mucho.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “BIOINDICADORES AMBIENTALES PARA LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SABERES ANCESTRALES EN EL CANTÓN SAQUISILÍ”

Autora:

Martínez Yanchapaxi Alejandra de las Mercedes

RESUMEN

El avance de las tecnologías, cambio de los hábitos alimenticios y la pérdida de los conocimientos han sido factores que han influido para que con el tiempo los conocimientos ancestrales que poseían los campesinos de la comunidad de Ninín Cachipata, perteneciente al Cantón Saquisilí se vayan perdiendo. El objetivo de esta investigación fue conocer los tipos de Bioindicadores ambientales que inciden en el cambio climático por medio del conocimiento heredado por parte de los agricultores de la comunidad. La información se obtuvo por medio de la técnica de grupos focales, se realizaron grupos conformados de 4 personas mayores de 65 años, lo que permitió obtener información de primera mano sobre las especies que existen en el lugar, posteriormente se constató directamente en campo con la ayuda de los agricultores más jóvenes, se realizó el reconocimiento de las especies con la ayuda de fichas de identificación. Se identificó un total de 25 especies de plantas; entre estas también hay plantas que sirven como medicinales, alimento de animales y leña, se ha identificado por su naturaleza un total de 11 especies que pertenecen al grupo de las herbáceas, 8 plantas que pertenecen al grupo de las arbóreas y 6 plantas que pertenecen al grupo de las Arbustivas. De las 25 especies encontradas y descritas como Bioindicadores en su totalidad son medicinales, que gracias a sus características curativas sirven para aliviar dolencias y algunas enfermedades, entre ellas tenemos el mal aire, la migraña, dolor de huesos, dolores de estómago y entre otras. Las especies que se pudo identificar sirven como Bioindicadores ambientales ya que por efecto del cambio climático estas tienden a variar su comportamiento en el caso de algunas especies no florecen.

Los conocimientos ancestrales que poseen los agricultores ancianos hay que conservar, ya que por su larga experiencia que ellos han tenido saben con exactitud las especies que inciden para detectar las épocas de siembra y cosecha. Con la información que obtuvo, se realizó un folleto, donde se compila todas las especies encontradas en la comunidad, detallando sus beneficios como, medicinales y su función como, Bioindicadores ambientales; en donde los agricultores se guiaban para saber con exactitud si era tiempos buenos o no para su siembra o cosecha.

Palabras claves: Bioindicadores ambientales, cambio climático, conocimientos ancestrales.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

ACADEMIC FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "ENVIRONMENTAL BIOINDICATORS FOR THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE AND ANCESTRAL KNOWLEDGE IN CANTÓN SAQUISILÍ"

Author:

Martínez Yanchapaxi Alejandra de las Mercedes

SUMMARY

The advancement of technologies, changes in eating habits and loss of knowledge have been factors that have influenced so that over time the ancestral knowledge possessed by the peasants of the community of Ninín Cachipata, belonging to the Canton Saquisilí are lost. The objective of this research was to know the types of environmental bioindicators that influence climate change through the knowledge inherited by farmers in the community. The information was obtained through the technique of focus groups, formed groups of 4 people older than 65 years, which allowed to obtain first hand information on the species that exist in the place, later it was verified directly in the field with the Aid from the younger farmers, the species were recognized with the help of identification cards. A total of 25 plant species were identified; Among these there are also plants that serve as medicinal, animal food and firewood, has identified by its nature a total of 11 species belonging to the group of herbaceous, 8 plants belonging to the group of trees and 6 plants belonging to the Group of Shrubs. Of the 25 species found and described as Bioindicators in their totality are medicinal, thanks to their healing characteristics serve to alleviate ailments and some diseases, among them we have bad air, migraine, bone pain, stomach pains and others. The species that could be identified serve as environmental bioindicators since, due to climate change, they tend to vary their behavior in the case of some species that do not flower. The ancestral knowledge possessed by the elderly farmers must be preserved, since their long experience has been known precisely the species that influence to detect the times of sowing and harvesting. With the information obtained, a brochure was made, which compiles all the species found in the community, detailing its benefits as, medicinal and its function as, Environmental bioindicators; Where farmers were guided to know exactly whether or not it was good times for planting or harvesting.

Key words:

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	VI
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
DEDICATORIA.....	IX
RESUMEN	X
SUMMARY	XI
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	3
5 OBJETIVOS:	4
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	5
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1 Cambio Climático.....	6
7.2 Cambio climático y la biodiversidad.....	7
7.3 Bioindicadores	9
7.3.1 Caracterización de Bioindicadores	9
7.3.2 Factores que depende la capacidad de respuesta de los Bioindicadores:.	10
7.3.3 Tipos de Bioindicadores	10
7.4 Saberes ancestrales	11
7.5 Las plantas como medio de información para la prevención del clima.....	12
7.6 Grupos focales y entrevistas grupales.	13
7.6.1 Los grupos focales se utilizan para:	14
8 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:.....	14
9 METODOLOGÍAS:.....	15
9.1 Ubicación del área de estudio.....	15

9.2	Clima y temperatura	15
9.3	Coordenadas geográficas:.....	15
9.4	Estructuración de los grupos focales	16
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:	17
11	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):	43
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
12.1	Conclusiones:	45
12.2	Recomendaciones:	45
13	BIBLIOGRAFÍA	46
14	ANEXOS	48

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N. 1 (<i>Cortaderia nitida</i> Kunth Pilg.)	19
Fotografía N. 2 (<i>Chuquiraga jussieui</i> J. F. Gmel.).....	20
Fotografía N. 3 (<i>Puya Hamata</i> L.B. Sm.)	21
Fotografía N. 4 (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.).....	22
Fotografía N. 5 (<i>Rosa sp.</i>)	23
Fotografía N. 6 (<i>Ruta graveolens</i> L.).....	24
Fotografía N. 7 (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	25
Fotografía N. 8 (<i>Equisetum arvense</i> L.)	26
Fotografía N. 9 (<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.).....	27
Fotografía N. 10 (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	28
Fotografía N. 11 (<i>Mentha x piperita</i> L.).....	29
Fotografía N. 12 (<i>Urtica dioica</i> L.)	30
Fotografía N. 13 (<i>Salvia verbenaca</i> L.).....	31
Fotografía N. 14 (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop).....	32
Fotografía N. 15 (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	33
Fotografía N. 16 (<i>Artemisia absinthium</i> L.)	34
Fotografía N. 17 (<i>Tanacetum parthenium</i> L. Sch. Bip)	35
Fotografía N. 18 (<i>Malva sylvestris</i> L.)	36
Fotografía N. 19 (<i>Calamagrostis intermedia</i> J. Presl Steud.)	37
Fotografía N. 20 (<i>Minthostachys mollis</i> Griseb.)	38
Fotografía N. 21 (<i>Baccharis latifolia</i> Monsanto.)	39
Fotografía N. 22 (<i>Brugmansia arborea</i> L. Lagerh.).....	40
Fotografía N. 23 (<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.).....	41
Fotografía N. 24 (<i>Agave americana</i> L.)	42
Fotografía N. 25 (<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr).	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de las especies de acuerdo a su tamaño:.....	18
Tabla 2 Clasificación del tipo de impacto	44
Tabla 3 Clasificación del tipo de impacto	44

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

- Bioindicadores Ambientales para la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Saquisilí.

Fecha de inicio:

- Abril 2016

Fecha de finalización:

- Marzo 2017

Lugar de ejecución:

- Provincia de Cotopaxi, cantón Saquisilí, Ninín Cachipata.

Facultad que auspicia

- Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

- Ingeniería en Medio Ambiente

Proyecto de investigación vinculado:

- Bioindicadores ambientales para la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales.

Equipo de Trabajo:

- Alejandra de las Mercedes Martínez Yanchapaxi (Autora)
- Ing. Marco Antonio Rivera Moreno (Tutor)
- Ing. Polivio Adolfo Cevallos Polanco (Lector 1)
- MsC. Jaime Rene Lema Pillalaza (Lector 2)
- MsC. Carlos Washington Mantilla Parra (Lector 3)

Área de Conocimiento:

- Servicios

Línea de investigación:

- 11 Ambiente.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

- Tecnología Ambiental y estándares de calidad

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El hombre ha alterado la composición de la tierra, principalmente desde el último siglo, al intensificar la producción agrícola bajo el esquema del monocultivo y la sobre explotación ganadera, teniendo que arrasar miles de hectáreas que son el lugar de origen y adaptación de especies vegetales que están cumpliendo una función importante en el ecosistema, además proporcionan beneficios a las personas de las localidades cercanas por sus propiedades medicinales, ornamentales o bioindicadores climáticos. Acciones generadas por el ser humano que actúan sobre los ecosistemas de una manera característica, produciendo una respuesta diferenciada para cada especie o comunidad, por esta razón, los bioindicadores son de gran utilidad a la hora de estudiar en un sistema determinado.

La agricultura moderna e intensiva que se viene desarrollando, está desplazando al conocimiento que los agricultores habían desarrollado por miles de años y que fueron la clave del desarrollo agrícola, ya que de las plantas aprendieron a descifrar su comportamiento ante los cambios climáticos, lo que permitió que sus cultivos se puedan producir en cualquier época del año y bajo cualquier condición climática, dejando de lado la necesidad de utilizar la información que proporcionan los Bioindicadores para poder conocer los cambios climáticos que se presentaran.

Tomando en cuenta estos criterios fue necesario recolectar y documentar todos los conocimientos ancestrales, relacionados con la utilización de la flora como bioindicadores Ambientales, es decir aquellas especies que interactúan al momento de que existía una variación en el clima. El propósito de este trabajo investigativo fue la identificación y caracterización de los Bioindicadores ambientales que inciden en el cambio climático y al mismo tiempo la revalorización de los conocimientos ancestrales que en la actualidad se ha perdido, los beneficiarios directos son los habitantes de la comunidad de Cachipata.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos son los 350 habitantes de la comunidad Cachipata y en forma indirecta a 5.805 habitantes de la parroquia Cochapamba del cantón Saquisilí.

4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

El cambio climático ocasionado por la actividad humana, sin duda, uno de los problemas ambientales globales más importantes del siglo XXI. La opinión pública internacional es cada vez más sensible a la amenaza que representa el calentamiento global, en particular por los impactos que puede tener en las poblaciones humanas, en sus economías y en el proceso de desarrollo en general.

El incremento de actividades como, la agricultura, la industria, el turismo y la urbanización han ocasionado una disminución importante en el tamaño del hábitat de muchas especies (Foley et al . 2005). La FAO (2012) reportó que entre el año 2000 y el 2010, se perdieron 5.2 millones de hectáreas/año en el mundo, siendo América Latina una de las regiones con mayor merma de ecosistemas. Se puede mencionar casos como las especies, Helena (*Nesiota elliptica*) y Palma de Rapa Nui (*Paschalococos disperta*), que han desaparecido en los últimos años por la fuerza del cambio de temperaturas. O estudios referentes a un bosque que es utilizado como bioindicador para la calidad del aire. Esta pérdida de vegetación contribuye a la disminución de la biodiversidad, el incremento de la erosión con subsecuente pérdida de la fertilidad del suelo y a crear sinergias negativas con el cambio climático global

Muchos de los impactos anotados en párrafos anteriores afectarán al Ecuador en el corto y mediano plazo. Los estudios preliminares de carácter nacional realizados sobre la temática (Primera Comunicación Nacional del Ecuador en 2001), muestran que, entre los riesgos asociados al cambio del clima, que podrían incrementarse de manera crítica con el transcurso del tiempo, dentro de estos está la afectación a la disponibilidad de agua y por ende el desarrollo de la agricultura, especialmente en la serranía ecuatoriana.

Los conocimientos y saberes ancestrales han sido abandonados paulatinamente, optando por prácticas “externas”, no siempre eficientes o adecuadas a las características del agro ecosistema y a las exigencias de los cultivos locales. (FUNDESYRAM, 2016)

El profundo conocimiento de los miembros de la comunidad sobre su medio ambiente, permite a los agricultores moverse y manejar de manera racional y dinámica los diferentes pisos ecológicos de su entorno, usando en cada caso, la variedad de semilla más adecuada

según la cota (msnm) de la que se trate. Es precisamente ese conocimiento el que ahora está favoreciendo el desplazamiento hacia cotas arriba de algunos cultivos que tradicionalmente sólo podían cultivarse en cotas más bajas. Este proceso se viene evidenciando por los efectos del calentamiento global, debido al cual las temperaturas ascienden aún en las cotas superiores, permitiendo la adaptación de cultivos típicos de cotas inferiores en mayores altitudes (FUNDESYRAM, 2016)

La sabiduría ancestral y los conocimientos colectivos son resultado de un proceso permanente de ensayo-error-éxito, experimentación, innovación y adaptación, que en el contexto actual, de crisis climática, se vuelve indispensable conocer y reconocer para desarrollar estrategias frente al cambio climático (Villacorta, 2014).

5 OBJETIVOS:

General

- Determinar los Bioindicadores ambientales que fueron parte de la predicción del clima en el sistema agrícola en el cantón Saquisilí con el afán de conservar este patrimonio.

Específicos

- ✓ Recopilar información de Bioindicadores locales partiendo del conocimiento ancestral.
- ✓ Caracterizar los Bioindicadores locales a partir de los conocimientos.
- ✓ Documentar los datos obtenidos y revalorizar los saberes ancestrales.

6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

<p>Recopilar información de Bioindicadores locales partiendo del conocimiento ancestral.</p>	<p>Se realizó visitas in-situ. Se recopiló la información necesaria sobre los Bioindicadores ambientales.</p>	<p>Se determinó con exactitud quienes van a conformar parte de los grupos focales. Se pudo realizar la entrevista correctamente a los adultos mayores, quienes son los que poseen los conocimientos ancestrales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cámara ✓ Filmadora ✓ Tablero con hojas de papel boom ✓ Esferos ✓ GPS ✓ Ficha de observación ✓ Ficha de registro
<p>Caracterizar los Bioindicadores locales a partir de los conocimientos.</p>	<p>Se realizó visitas de campo Se realizó la clasificación y descripción de los Bioindicadores locales.</p>	<p>En las visitas de campo se pudo fotografiar a las especies identificadas por los ancianos, quienes mencionaron que poco a poco se van desapareciendo. Se obtuvo un número considerable de especies que hace muchos años atrás formaron parte de la medicina natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cámara ✓ Filmadora ✓ Tablero con hojas de papel boom ✓ Esferos ✓ Fichas <p>En este caso ya utilizamos la técnica de grupos focales para obtener la información sobre los Bioindicadores ambientales</p>
<p>Documentar los datos obtenidos y revalorizar los saberes ancestrales.</p>	<p>Realizar una guía de las especies observadas</p>	<p>Disponer de un folleto de las especies caracterizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Folleto

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Cambio Climático

El cambio climático es la alteración del clima de la tierra, debido a factores naturales y a la actividad humana. Agravándose en los últimos ciento cincuenta años a causa, principalmente de la quema de combustibles fósiles, que ha provocado una mayor concentración de los llamados gases de efecto invernadero. (Huacuja, 2006)

Los gases de efecto invernadero provienen de la quema de combustibles fósiles en general toda actividad antrópica que son enviadas a la atmosfera evitando que el calor proveniente de los rayos del sol escape hacia el espacio. (SEMARNAT, 2009)

Estudios científicos indican que el cambio climático está teniendo efectos sobre la biosfera por su origen relacionado con actividades humanas y porque afectan la vida en todo el planeta, estos problemas ambientales deben ser conocidos y entendidos, no sólo por técnicos y científicos, sino también por la población en general (González, 2003)

Desafortunadamente las predicciones sobre el aumento de la temperatura en los últimos cien años parecen seguir ese sentido. Es oportuno señalar que el incremento actual de la temperatura no ha sido igual en las diferentes regiones del planeta. El Ártico, por ejemplo, se ha calentado más que el resto del planeta en la última década. Por su parte, las regiones terrestres han incrementado sus temperaturas más rápido que los océanos, siendo más acelerado en Norteamérica, Europa y Asia (SMARNAT, 2009)

Los efectos del cambio climático están bien documentados por estudios científicos, avalados por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio). Los cambios observados hasta el momento son inequívocos y sin precedentes desde 1950: Aumento en la temperatura de la atmósfera, tanto sobre la superficie terrestre como sobre el océano; alteración del ciclo global de agua, disminución de la cantidad de hielo y nieve, el nivel medio

mundial de océanos y mares está subiendo, además los fenómenos climáticos extremos son cada vez más intensos. (IPCC, 2013)

Los registros muestran que las tres últimas décadas han sido las más calientes, sucesivamente, en un período de más de mil años, con un incremento de 0,85°C entre 1980 y 2012 (IPCC, 2014). A nivel global, la temperatura es más caliente, es decir que en proporción hay más días cálidos y menos días fríos durante el año, en las zonas templadas del planeta. La frecuencia e intensidad de temperaturas extremas es evidente, por ejemplo, cada vez hay más olas de calor en Europa y las tasas de mortalidad por olas de calor son mayores que la mortalidad por frío. Los patrones de precipitación también han cambiado, incrementando en algunos lugares y reduciéndose en otros. También se evidencia mayor intensidad de eventos climáticos extremos como inundaciones, sequías, ciclones, huracanes e incendios forestales (IPCC, 2014)

Según los estudios del IPCC, es muy probable que el incremento de la temperatura desde 1951 a 2010, tiene por lo menos un 50% de origen antropogénico, por las emisiones de gases de efecto invernadero, subiendo la temperatura en 0,5°C a 1,3°C; mientras que otras causas antropogénicas, como la deforestación y cambios en el uso de tierra, son responsables por un incremento de cerca de 0,1°C y las causas naturales o variabilidad intrínseca del clima, también contribuyen con un incremento de cerca de 0,1°C (IPCC, 2014)

Los sistemas de producción agrícola también se ven afectados por el cambio climático, siendo mayores los efectos negativos que los positivos. Además, hay un efecto acumulativo de otros impactos humanos y sociales. La deforestación, a su vez contribuye a incrementar los niveles de CO₂ en la atmósfera, por reducción de cobertura vegetal. (IPCC, 2014)

7.2 Cambio climático y la biodiversidad

La biodiversidad en ecosistemas maneja de forma intensiva (agricultura, silvicultura de plantación y acuicultura) y en los no intensivos, (por ejemplo, en tierras de pastoreo, bosques

nativos, ecosistemas de agua dulce y océanos). También reconoce el valor intrínseco de la biodiversidad, al margen de las necesidades e intereses humanos (IPCC, 2014)

Los ecosistemas proporcionan muchos bienes y servicios que son esenciales para la supervivencia humana. Algunas comunidades indígenas y rurales dependen en particular de muchos de estos bienes y servicios para sus formas de vida. Entre estos bienes y servicios se incluyen los alimentos, las fibras, los combustibles y la energía, los pastos, las medicinas, el agua limpia, el aire limpio, el control de las inundaciones/ tormentas, la polinización, la dispersión de semillas, las plagas y el control de enfermedades, la formación y mantenimiento de los suelos, la biodiversidad, y los valores culturales, espirituales, estéticos y de actividades recreativas (Gitay, Suarez, & Watson, 2002)

La biodiversidad la definen como la variabilidad que existe entre los organismos de una especie, entre especies y entre ecosistemas, tampoco ha sido ajena a los efectos del cambio climático. Conforme la temperatura, la precipitación y otras variables ambientales cambian, los científicos

siguen documentando las consecuencias sobre muchas especies de plantas, animales y ecosistemas. Es así como el cambio climático se suma, junto con la deforestación, la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación, entre otras actividades humanas. (SEMARNAT, 2009)

La pérdida de la biodiversidad, ya sea debida al cambio climático, o a su efecto combinado con el de la deforestación, la sobreexplotación de los recursos o la contaminación, entre otros, puede tener efectos negativos muy importantes para nuestra sociedad, debido básicamente a la pérdida de los servicios ambientales que nos brindan los ecosistemas de manera gratuita. Incluso es probable que se pierda también la capacidad propia que tienen los ecosistemas para regular el clima, como en el caso de los bosques y las selvas (SEMARNAT, 2009)

7.3 Bioindicadores

Los Bioindicadores son aquellos organismos o comunidades en los que su existencia, sus características estructurales, su funcionamiento y sus reacciones, dependen del medio el que se desarrollan y cambian al modificarse las condiciones ambientales. Los Bioindicadores son sensibles a los cambios ambientales y reaccionan ante ellos como si fuera estímulos específicos. Los estímulos absorbidos provocan respuestas en los Bioindicadores que dan información tanto acerca de los cambios ocurridos como, en ocasiones en nivel de intensidad del cambio ambiental, un ejemplo, una planta de tipo “árbol caducifolio” ante el estímulo “contaminación atmosférica”, reacciona de tal forma que sus hojas comienzan a presentar síntomas de clorosis; los síntomas serán más intensos cuanto más sea el estímulo. O lo que es lo mismo. Las zonas cloróticas será más extensas cuando más elevada sea la contaminación hasta producirse necrosis, muerte y caída de hojas (Capo , 2002).

7.3.1 Caracterización de Bioindicadores

Cuando se habla de Bioindicadores en sentido amplio, siempre hay que tener ciertas precauciones. Por ejemplo, hay que tener siempre en cuenta que los Bioindicadores lo son en principio localmente, pues sus requisitos pueden ser diferentes en distintos puntos geográficos; este es el caso de algunas plantas, que son calcícolas en zonas lluviosas y, sin embargo, en zonas más secas son indiferentes, o de aquellas que tienen variedades a diversos factores ambientales según las zonas del mundo en que se encuentren. (Puig, 2016)

Por otra parte, hay que muy pocas especies que sean cosmopolitas, es decir, que su área de distribución cubra toda la superficie de la tierra, por esto puede ocurrir que los datos acerca de Bioindicadores que se conozcan de un lugar del mundo non sean utilizables en otros, simplemente, porque esas especies Bioindicadores no vivan allí. Por tanto sería necesario tener estudios básicos o estudios piloto para establecer que especies son las más adecuadas como bioindicadoras, así como una idea aproximada previa del cual sería la extensión de la zona en que esas especies podrían ser útiles como Bioindicadores (Capó, 2007)

7.3.2 Factores que depende la capacidad de respuesta de los Bioindicadores:

- De la composición genética del organismo, porque puede favorecer o no la adaptación a los cambios, y, por lo tanto, la manifestación de respuestas, fácil y rápidamente visibles.
- De su estado de desarrollo, pues hay etapas en el ciclo vital que son más influyentes, por ejemplo, los individuos juveniles suelen ser más sensibles, mientras que los adultos suelen ser resistentes.
- De las propias condiciones ambientales, porque los estímulos pueden ser infinitamente variados y sus efectos no siempre son aditivos, si no que pueden haber sinergismos o efectos potenciadores de unas condiciones frente a otras (Capó, 2007).

7.3.3 Tipos de Bioindicadores

- a) El más sencillo consiste en atender el grado de sensibilidad que muestran frente a los estímulos ambientales: así, se puede diferenciar especies muy sensibles, sensibles, poco sensibles y resistentes.
- b) Otro criterio puede utilizarse es la forma de respuesta a los estímulos: según este criterio se puede hablar de:
 - Detectores: Bioindicadores que viven naturalmente en un área y que, simplemente, muestran respuestas tales como cambios de vitalidad, mortalidad, capacidad reproductora, abundancia, etc. Ante los cambios ambientales que se produzcan en su entorno.
 - Exploradores: Bioindicadores cuya presencia indica la probabilidad elevada de que exista una perturbación. Con frecuencia son organismos que, de forma más o

menos repentina. Se hacen muy abundantes en su lugar, casi siempre debido a la falta de competidores, que han sido previamente eliminados por la perturbación.

- Centinelas: Bioindicadores sensibles a muy sensibles, que se introducen artificialmente en un medio y funcionan como alarmas, porque detectan rápidamente de los cambios. Se utilizan fundamentalmente para detectar contaminantes.

 - Organismos test o bioensayo: Bioindicadores que se utilizan en el laboratorio a modo de reactivos para detectar la presencia y la concentración de contaminantes. Además de ser usados para detectar contaminantes y su concentración también suelen utilizarse para establecer listas de contaminantes según su toxicidad.
- c) Por otra parte, atendiendo al criterio de poder cuantificar las respuestas, los Bioindicadores pueden ser:

Bioindicadores en sentido escrito: son aquellos que, con su presencia o ausencia y abundancia, indican los efectos de un factor ambiental de forma cualitativa; pueden ser tanto positivos, por su ausencia y abundancia, como negativos por su ausencia.

Un ejemplo positivo se puede citar a aquellas plantas que solo viven en lugares donde hay ciertos metales como Pb, Cu, Au, ya que con su presencia indicaran la existencia de esos metales en el sustrato.

Un ejemplo de Bioindicadores negativo se puede señalar a los líquenes, que por ser muy sensibles a los contaminantes de la atmosfera urbana suelen desaparecer de las ciudades. (Capó, 2007)

7.4 Saberes ancestrales

Los saberes ancestrales, son el conjunto de conocimientos y valores, que han sido transmitidos de generación en generación, dentro de un sistema de educación endógena y

cuyo papel dentro de la sociedad ha sido el de colaborar al desarrollo de individuos, a través de la enseñanza de las experiencias de sus antecesores (Humanitaria, 2013)

El conocimiento de buenas prácticas ancestrales y el uso de indicadores naturales podrían predecir la ocurrencia de lluvias, heladas, sequías otros. Percibir la base de tales conocimientos facilita la adopción de innovaciones técnicas e institucionales en comunidades locales. Sin embargo muchos de los conocimientos ancestrales y el uso de indicadores naturales se han perdido y otros pronto habrán desaparecido (FUNDESYRAM, 2016)

Así mismo todos los pueblos y culturas, han tenido en el pasado como lo tienen hoy, los conocimientos necesarios para reproducirse. Todos los conocimientos son útiles, legítimos, válidos, necesarios, verdaderos, y, sobre todo, correlativos a las necesidades vitales. No existe, por tanto, ningún pueblo ignorante. Crear, recrear, producir, modificar y adaptarse a un ambiente lleva implícita la necesidad de conocer el funcionamiento de la naturaleza, la constitución de objetos, la organización social y el saber de sí mismo (Ramírez, 2001)

7.5 Las plantas como medio de información para la prevención del clima.

Las plantas que en millones de años y después de grandes cambios ocurridos en el hábitat en la tierra han logrado sobrevivir mediante el cambio y su adaptación, son aquellos que adecuaron su comportamiento biológico ante las condiciones ambientales cambiantes de su medio (Claverías, 2010)

Las poblaciones de todas las especies vivas tienen determinadas propiedades que le permiten adaptarse a sus medios respectivos, como son: el potencial biótico, la resistencia ambiental, los patrones de crecimiento (que generan la densidad y crecimiento poblacional), la capacidad de carga, los patrones de natalidad y mortalidad, el índice de mortalidad y fertilidad, etc.

Son propiedades que, generalmente, van de acuerdo con las diversas edades de los integrantes de cada población determinada. Los cambios o el comportamiento de esas

propiedades de las plantas y animales, sobre todo silvestres, son la base natural y objetiva para que los campesinos efectúen las predicciones climáticas. (Gumer, 2009)

Entre las plantas silvestres más importantes para predecir el clima, según los campesinos, se encuentra el “sancayo” (es una cactácea). La primera floración se realiza entre los meses de junio y julio. La segunda en agosto y la tercera en noviembre. Una señal de buen año es cuando la floración de esta planta es abundante en el mes de agosto. Los campesinos asocian a esta planta mayormente como indicadora del futuro crecimiento de los tubérculos, principalmente de la papa.

Cuando las flores de esa planta están destruidas en determinadas fechas en la estación de invierno, es señal de una mala producción de papa en el verano. Cuando la floración del sancayo es densa indica que la cosecha de papa será abundante (Claverías, 2010)

La “karihua” es otra planta silvestre muy importantes para predecir el clima: lluvias, sequía y heladas. La floración anual de esta planta es un indicador de buen o mal año, así como también si la siembra debe ser temprana, intermedia o tardía. Cuando la floración de la karihua se inicia en agosto es indicador de que la siembra de cultivos agrícolas debe ser adelantada. Cuando la floración de esta planta es en septiembre la siembra debe ser intermedia; es decir, será un año normal. En un año de sequía la floración es a fines de octubre. (Claverías, 2010)

7.6 Grupos focales y entrevistas grupales.

Los grupos focales son una técnica cualitativa de investigación que consiste en la realización de entrevistas a grupos de 2 a 12 personas, en las cuales el moderador desarrolla de manera flexible un conjunto de temas que tienen que ver con el objeto de estudio. (Barragan, 2003)

La técnica de los grupos focales se enmarca dentro de la investigación socio-cualitativa, entendiendo a ésta como proceso de producción de significados que apunta a la indagación e interpretación de fenómenos ocultos a la observación de sentido común. Además, se caracteriza por trabajar con instrumentos de análisis que no buscan informar

sobre la extensión de los fenómenos (cantidad de fenómenos), sino más bien interpretarlos en profundidad y detalle, para dar cuenta de comportamientos sociales y prácticas cotidianas. (Kornblit, 2007)

Los grupos focales constituyen una técnica cualitativa de recolección de información basada en entrevistas colectivas y semiestructuradas realizadas a grupos homogéneos. Para el desarrollo de esta técnica se instrumentan guías previamente diseñadas y en algunos casos, se utilizan distintos recursos para facilitar el surgimiento de la información (mecanismos de control, dramatizaciones, relatos motivadores, proyección de imágenes, etc.). (Morales, 2001)

El grupo focal también se denomina "entrevista exploratoria grupal o "focus group" donde un grupo reducido (de seis a doce personas) y con la guía de un moderador, se expresa de manera libre y espontánea sobre una temática.

7.6.1 Los grupos focales se utilizan para:

- Conocer conductas y actitudes sociales, lo que ayuda a relevar información sobre una temática.
- Obtener mayor cantidad y variedad de respuestas que pueden enriquecer la información respecto de un tema.
- Enfocar mejor una investigación o ubicar más fácilmente un producto.
- Obtener ideas para desarrollar estudios ulteriores

Los grupos focales, como toda técnica, presentan ciertas ventajas y desventajas a la hora de relevar información. Sintetizamos a continuación algunas de las señaladas por V. Cecilia.

8 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

La caracterización de las plantas como Bioindicadores ambientales, permite conocer el comportamiento ancestral de las comunidades y su adaptación.

9 METODOLOGÍAS:

9.1 Ubicación del área de estudio.

Norte: Cerro de Guingopana de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí.

Sur: Comunidad de Salamalag San Francisco de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí y la comunidad de Maca perteneciente a la parroquia Poaló del cantón Latacunga.

Este: Río Pumacunchi aguas arriba de las quebradas de la comunidad de Guanto Grande de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí.

Oeste: Parroquia Guangaje del cantón Pujilí.

9.2 Clima y temperatura

Su clima es frío, la temperatura va desde los 6 a 10 °C. sus características topográficas fluctúan entre los 2800 y 4288 msnm.

9.3 Coordenadas geográficas:

Longitud: 78°44'08.1''W

Latitud: 0°49'48.5'' S

Para el desarrollo de la investigación se identificó a 12 personas adultas mayores de 60 años, ya que es muy probable que ellas posean conocimiento y experiencia requerida para poder predecir o anticiparse a los cambios de las condiciones climáticas en la zona, se formó 3 grupos de 4 personas en donde se realizó 2 reuniones en la casa comunal de los agricultores y dos visitas de campo.

Para inicio de la recopilación de la información se coordinó con la directiva de la comunidad de Ninín Cachipata en la elaboración de listados de los participantes de acuerdo a su edad, nivel de entusiasmo y conocimiento sobre la temática de la investigación, en donde se contó con la colaboración de las siguientes personas: Sr. Domingo Totasig de 65 años, Sra. Balbina Totasig 67 años, Sr. José Agustín Anguisaca de 85 años, Sra. María Totasig 70 años, Sr. Andrés Totasig 84 años, Sra. Serafina Totasig

68 años, Sra. Berta Chiliquinga 70 años, Sr. Manuel María Chiliquinga 83 años, Sra. María Rosa Calapáqui 83 años, Sr. Arturo Velázquez 85 años, Sra. Rosario Cayo 85 años, Sra. Ester Anguisaca 72 años.

En la primera reunión que se realizó en la comunidad, se habló sobre “Especies florísticas que pueden ser relacionadas como Bioindicadores ambientales del cambio de las condiciones climáticas en la zona”. Estos grupos focales tuvieron como objetivo, suministrar la información necesaria para la identificación de las especies que existen en la comunidad, cada grupo focal habló de la misma temática para obtener información variada y hacer relación con cada una de las opiniones.

En la segunda visita se habló con los como es el caso de la paja que alivia dolores de barriga, el eucalipto cura resfriados, la achupalla ayuda a secar heridas causadas por quemaduras y entre otras especies descritas más adelante. Estos grupos focales tuvieron como objetivo, suministrar la información necesaria para la identificación de las especies que sirven como medicina alternativa para los agricultores.

Una vez obtenida la información en donde se logró identificar a 25 especies de flora, entre ellas medicinales y también conocidas como Bioindicadores ambientales, se planificó una tercera y cuarta reunión en donde se tuvo la colaboración de 3 agricultores, ellos fueron una guía muy importante para reconocer a las especies que los ancianos mencionaron, este trabajo se lo realizó en un largo recorrido, en donde se fue fotografiando a cada especie encontrada e identificada por los campesinos, el trabajo de campo fue muy extenso, ya que alguna de las especies fueron encontradas en las montañas de la comunidad. Las técnicas que se utilizó para la recolección de la información fue por medio de encuestas, entrevistas grabadas y fotografías.

9.4 Estructuración de los grupos focales

Para el grupo focal conformado, se estableció una temática y objetivos que se desarrolló durante todo el proceso de recopilación de la información, en este caso se realizó reuniones en la comunidad para poder identificar a las especies.

Para lograr obtener la información sobre los Bioindicadores ambientales y los conocimientos ancestrales que los habitantes poseían, se realizó entrevistas en donde se pudo obtener información de las plantas medicinales que los habitantes de esta comunidad usaban para curar varias enfermedades como la tos, gripe, asma, fiebre, mal estar estomacal y entre otras. Las técnicas que se utilizaron para la recopilación de información fue por medio de entrevistas gravadas y fotografías.

Una vez que se logró obtener la información se procedió a la identificación de las especies mencionada por los agricultores, en el campo se buscó cada una de estas plantas, se caracterizó el uso, la adaptación y su condición como bioindicador.

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

Donde hoy es actualmente la comunidad de Ninín Cachipata, hace 42 años existían alrededor de 6 haciendas que pertenecían a un solo dueño; cuentan los agricultores que vivían trabajando en esas propiedades y del fruto de su trabajo poder comer, en ese entonces había pequeños espacios de terreno llamados GUASIPUNGUEROS, que eran cultivados por campesinos, personas pobres que los llamaban YANAPEROS.

En el año de 1962 se empezó a formar la comunidad, gracias al apoyo del señor Baltazar Totasig (80 años) y José Anguisaca (82 años) realizaron demandas de acuerdo a las leyes que en ese entonces los protegía, fue allí en donde se unió la gente más pobre para poder defender lo suyo y puedan tener sus propios terrenos.

Ninín Cachipata es una comunidad conformada por 140 familias, donde prevalece gente campesina originaría del sector. Por testimonio de los entrevistados hace muchos años atrás ellos preparaban sus terrenos para la siembra con abono orgánico, es decir aplicaban las excretas de los animales como el cuy, las ovejas, conejos, etc.

En ese entonces los agricultores de esta comunidad sembraban papas, habas, cebada, mashua y algunos productos que eran para el consumo personal como son el chocho y la quinua, hace 40 años atrás ellos sembraban guiándose por medio de la lluvia ya que este fenómeno empezaba en el mes de noviembre y también en abril.

Manifestaron que las lluvias eran poco comunes en este lugar es por eso que cuando empezaba a llover sembraban, también mencionaron que antiguamente las plantas que tenían a su alcance les servían de mucho porque la mayoría de ellas eran medicinales, y las que no servían como alimento de sus animales.

Además, manifestaron que algunas plantas por su comportamiento (desarrollo, floración), les ayudada a pronosticar el clima u otras determinaban las características del suelo. Se identificaron 25 especies utilizadas de manera tradicional utilizadas para muchos ámbitos. A continuación, se detalla las plantas que fueron mencionadas por los agricultores de Cachipata, se incluye la caracterización y el beneficio como Bioindicadores.

Tabla 1 Clasificación de las especies de acuerdo a su tamaño:

Nombre común	Nombre Científico	Clasificación de acuerdo a su tamaño
Cilantro	(<i>Coriandrum sativum L.</i>)	Herbacea
Manzanilla	(<i>Matricaria chamomilla I.</i>)	Herbacea
Menta	(<i>Mentha x piperita L.</i>)	Herbacea
Ortiga	(<i>Urtica dioica.L</i>)	Herbacea
Salvia	(<i>Salvia verbenaca L.</i>)	Herbacea
Eneldo	(<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>)	Herbacea
Ajenjo	(<i>Artemisia absinthium L.</i>)	Herbacea
Santa maría	(<i>Tanacetum parthenium L. Sch. Bip</i>)	Herbacea
Paja	(<i>Calamagrostis intermedia J. Presl Steud.</i>)	Herbacea
Marco	(<i>Ambrosia arboresens Mill.)</i>	Herbacea
Zanahoria blanca	(<i>Arracacia xanthorrhiza Bancr.</i>)	Herbacea
Chuquiragua	(<i>Chuquiraga jussíeui J. F. Gmel.</i>)	Arborea
Achupalla	(<i>Puya Hamata L.B. Sm.</i>)	Arborea
Romero	(<i>Rosmarinus officinalis L.</i>)	Arborea
Rosa de castilla	(<i>Rosa sp.</i>)	Arborea
Ruda	(<i>Ruta graveolens L.</i>)	Arborea
Sixe	(<i>Cortaderia nitida Kunth Pilg.</i>)	Arborea
Eucalipto	(<i>Eucalyptus globulus Labill.</i>)	Arborea

Tilo	(<i>Tilia platyphyllos</i> . Scop)	Arborea
Tifo	(<i>Minthostachys mollis</i> Griseb.)	Arbustiva
Chilca	(<i>Baccharis latifolia</i> Monsanto.)	Arbustiva
Floripondio	(<i>Brugmansia arborea</i> L. Lagerh.)	Arbustiva
Caballo chupa	(<i>Equisetum arvense</i> L.)	Arbustiva
Malva rosada	(<i>Malva sylvestris</i> L.)	Arbustiva
Cabuyo	(<i>Agave americana</i> L.)	Arbustiva

Autora: Alejandra Martínez 2016.

Estas especies, se encuentran distribuidas en toda la comunidad por lo que para los agricultores es muy fácil distinguir las o buscarlas para cuando necesitan calmar alguna dolencia, a la vez al reconocer su comportamiento determinan el uso como bioindicador.

Fotografía N. 1 (*Cortaderia nitida* Kunth Pilg.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Poaceae

Género: Cortaderia

Especie: Nitida

Nombre común: Sigse

Esta planta en la actualidad está sufriendo una fuerte erosión, ya que se encuentra en pocos lugares de la comunidad, Por testimonio de los agricultores "el sigse sirve como alimento de

los animalitos, sus penachos les utilizamos como escobas para barrer las casas y los patios, aveces cubrimos los techos de las casas con esta planta...". (Domingo Totasig 65 años).

(Chimbolema, 2016) manifiesta que esta es una especie nativa, se distribuye en Cotopaxi, Azuay, Tungurahua , entre otras provincias de nuestro país, en cuanto al uso medicinal, en infusión se utiliza para lavar los pies sudorosos. El zumo de las hojas se utiliza como colirio para los recién nacidos, según testimonios locales, las hojas servían para cortar el cordón umbilical en los partos. Esta planta se encuentra en altitudes de 2500 - 4000 msnm. Su función como Bioindicadores según el testimonio de los agricultores en épocas de lluvias no florece.

Fotografía N. 2 (*Chuquiraga jussíeui* J. F. Gmel.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Asteraceae

Gènero: Chuquiraga

Especie: Jussíeui

Nombre común: Chuquiragua

Esta planta se encuentra dispersa en las laderas contiguas a la comunidad, en la actualidad se encuentra en peligro de desaparecer, debido principalmente al cambio en el uso del suelo (agricultura) y por la sobre explotación en el pastoreo de ovinos entre los usos que se da a esta planta, los agricultores manifiestan: "*esta planta le masticamos para el dolor de muela, a veces nos ponemos cuando nos golpeamos para que nos baje la hinchazón, también nos*

tomamos como agua de hiervas para la gripe, y de repente cuando tenemos dolor de huesos nos lavamos con agua de Chuquiraga...”(Balvina Totasig 65 años).

Según (Chimbolema, 2016) es un tipo de especie medicinal que sirve en infusión para desinflamar el hígado. Es un arbusto nativo que se distribuye en Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi y entre otras provincias, de igual forma esta planta se puede encontrar en altitudes de 2500 hasta 5000 metros. Su función como bioindicador según los agricultores es que este tipo de planta es resistente ante las heladas.

Fotografía N. 3 (*Puya Hamata* L.B. Sm.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Bromeliaceae

Género: *Puya*

Especie: Hamata

Nombre común: Achupalla

Esta especie de planta es muy conocida en el área de estudio por sus bondades curativas, crece al borde de las quebradas, especialmente en lugares donde existe acumulación de materia orgánica, tanto por el arrastre causado por la erosión hídrica, o por la descomposición de otras especies, en la comunidad actualmente es difícil encontrar ya que por su mal uso se ha ido perdiendo, según los testimonios relatados por los agricultores dicen que: “ *la achupalla nos cura cuando tenemos quemaduras, se raspa en un plato con los excrementos del pájaro y de allí se pone en el lugar que este quemado para que ayude a secar y se cure más rápido...*”(José Agustín Anguisaca 85 años)

(Chimbolema, 2016) dice que esta planta es una hierba nativa que se distribuye en Azuay, Cotopaxi, Imbabura, en lo medicinal esta se utiliza para alimento de los seres humanos y los animales como el osos de anteojos. De igual forma se la puede encontrar en altitudes de 3000 – 4500 metros.

Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que cuando esta planta crece hay agua ya que esta por naturaleza necesita de mucha agua para reproducirse, así como también da la señal que va ser un buen año para sembrar por la presencia de agua en ese lugar.

Fotografía N. 4 (*Foeniculum vulgare* Mill.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Apiceae

Género: *Foeniculum*

Especie: *Vulgare*

Nombre común: Eneldo

El eneldo es una especie que crece a los alrededores como cerramientos, es una especie que está perdiéndose ya que los animales suelen consumir en exceso esta planta de acuerdo a los comentarios de los agricultores manifestaron que *“... es una planta que nos ayuda a sanar el colerín, nos calmó dolores de barriga, a veces también sabemos limpiar los lastimados para que no se infecten y no es bueno tomar cuando están las mujeres embarazadas...”*(José Agustín Anguisaca 85 años)

Mediante sus estudios (Escamilla & Moreno , 2015) dicen que esta planta es utilizada para tratar dolencias, destaca por las propiedades para equilibrar las funciones del sistema digestivo: favorece la digestión, contribuye a expulsar gases, reduce la hinchazón y las flatulencia, también sirve para aliviar el insomnio, de igual manera se dice que sirve para reducir el nivel de colesterol en el cuerpo, como también es utilizado como diurético, expectorante, refrescante, activa la producción de leche materna en la lactancia y es el sustituto del anís. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que en épocas de lluvia florece y cuando inicia el verano empieza a secarse.

Fotografía N. 5 (*Rosa sp.*)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Rosaceae

Gènero: Rosa

Especie:

Nombre común: Rosa de Castilla

Planta medicinal que en la comunidad de Cachipata se encuentra en forma aislada, y comúnmente los agricultores la utilizan para realizar los cerramientos, y curar algunas dolencias, mediante las entrevistas los agricultores manifestaron lo siguiente: ***“la rosa de castilla sirve para curar cuando nos cae infección en la piel, también tomamos cuando nos da mal de los nervios...”***. (José Agustín Anguisaca 85 años)

(Escamilla & Moreno , 2015) esta es una planta medicinal que cura el empacho, dolores de estómago, se hace hervir las hojas, tallo y flores para luego administrar vía oral. Para los

habitantes de Ninín Cachipata esta es una planta medicinal que sirve para curar dolores de estómago. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que, cuando empieza a florecer indica que va ser una temporada de mucho sol y por ende no será un año tan bueno para sembrar ya que no habrá mucha agua.

Fotografía N. 6 (*Ruta graveolens* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Rutaceae

Gènero: Ruta

Especie: Graveolens

Nombre común: Ruda

La ruda es una especie de planta medicinal que en la comunidad existe en abundancia, es sembrada por la mayoría de los habitantes en las entradas de las casas, patios ya que por sus creencias se dice que ahuyenta malas vibras, mediante la entrevista dijeron lo siguiente: ***“Esta planta nos sirve para curar el estreñimiento, también nos ha curado de dolores de barriga, corta la diarrea y cura el mal de los nervios”... (María Totasig 65 años)***

Según (Escamilla & Moreno , 2015) esta planta sirve para el dolor de estómago, también sirve para el dolor de oído, en caso de dolor de cabeza, mareos, nervios o palpitations fuertes se puede masticar directamente una o dos hojas. El sabor es aromático y fuerte. Así mismo esta planta en caso de que haya sido ingerida por mujeres en periodo de gestación puede causar un proceso abortivo y tóxico. Se emplea en fines medicinales como ya se detalló anteriormente por la presencia de aceites volátiles, tónico y estimulantes aromático, pero se

debe tener cuidado por sus principios tóxicos, contraindicada para mujeres en estado gestación. Esta planta despide un olor aromático intenso.

De acuerdo al criterio de los habitantes de la comunidad de Cachipata esta especie como bioindicador ayuda a conocer si va ser temporada de sol ya que esta empieza su florecimiento cuando existe temperaturas altas.

Fotografía N. 7 (*Coriandrum sativum* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Apiaceae

Gènero: Coriandrum

Especie: Sativum

Nombre común: Cilantro

Esta especie es comúnmente sembrada en los huertos de los agricultores, porque a más de ser una planta medicinal, es una hortaliza que se utiliza para preparar comida, es por eso que se la puede encontrar en cualquier lugar de esta comunidad, al momento del relato los agricultores dijeron que: *“esta planta sirve para curar dolores de barriga para los niños, a veces utilizamos para calmar los nervios, y cuando el doctor dice que estamos con el colesterol tomamos agua de cilantro, cuando la mujer da a luz y no tiene leche también le damos agua de cilantro para que aumente la leche.....”* (Domingo Totasig 65)

Según (Cruz, 2007) en infusión son excelentes para combatir la atonía gastrointestinal y los gases estomacales también es muy útil para curar enfermedades como la gastritis, y enfermedades como infecciones intestinales. Su función como bioindicador según el

testimonio de los agricultores es que esta especie florece a cuando hay presencia de agua e indica que será un año bueno para la siembra.

Fotografía N. 8 (*Equisetum arvense* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Equisetaceae

Gènero : Equisetum

Especie: Arvense

Nombre común: Caballo chupa

Tipo de especie que en la comunidad de Cachipata es muy raro de encontrarle ya que los animales solían consumir en gran cantidad y en la actualidad se ha ido perdiendo, de acuerdo al relato de los agricultores dijeron lo siguiente: “ ***el caballo chupa sirve para curarnos enfermedades de la barriga cuando nos duele...***”

Según (Cruz, 2007) caballo chupa se utiliza mediante infusiones para el tratamiento del hígado y riñones. También se conoce que contiene tiaminas, vitamina B1 y aneurina, esta planta es de vital importancia ya que puede curar trastornos como la osteoporosis, la anemia y la tuberculosis, por su efecto mineralizaste, también mejora la cicatrización de heridas, diurético para disminuir inflamaciones, ayuda a la eliminación de cálculos renales, y sirve de mucho como adelgazante. Mediante el testimonio de los habitantes de la comunidad el caballo chupa como indicador es un determinante de acidez en el suelo.

Fotografía N. 9 (*Eucalyptus globulus* Labill.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Myrtaceae

Gènero : Eucaliptus

Especie: Globulus

Nombre común: Eucalipto

El eucalipto es una especie, que es comúnmente utilizada por los habitantes de esta zona para curar enfermedades respiratorias, de acuerdo a su testimonio dijeron que: *“las hojas del eucalipto son buenas para curar la gripe, se hace hervir en una olla las hojas tiernas de esta especie y se pone debajo de la cama para respirar por la noche...”*(Andrés Totasig 83 años).

Según (Hermoso, 2007) se utiliza como hipnótico, contra la tos, el enfisema pulmonar, el reumatismo y, sobre todo para combatir el asma. Por su dureza y facilidad para construir muebles u otros objetos rústicos, insecticidas, el vapor de sus infusiones se utiliza para atenuar los resfriados, antes se preparaban pastillas para la tos. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que su florecimiento se da cuando inicia su época de verano y cuando hay abundante florecimiento es una señal que va ser un buen año para la agricultura, ya que sus flores revelan prosperidad y abundancia según los agricultores.

Fotografía N. 10 (*Matricaria chamomilla* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Arteraceae

Género: Chamaemelum

Especie: Chamomilla

Nombre común: Manzanilla

Es un tipo de especie que crece en cualquier tipo de suelo, aunque es apto para cultivar es en suelos franco-arenosos, esta planta por su fácil reproducción es muy común en la comunidad, de acuerdo al criterio de los habitantes de Ninín Cachipata se dijo que “*la manzanilla sana el dolor de barriga, nos cura cuando tenemos golpes para que se baje le hinchazón, es buena para los dolores de las mujeres cuando están enfermas y a veces tomamos para que nos baje los nervios....*”(*Cerafina Totasig 68 años*)

(Hermoso, 2007) esta planta es un tónico, antiespasmódico, estomacal, digestivo, sedante suave, molestias menstruales, dolores de cabeza, neuralgias, lavados intestinales, antiinflamatorios, desinfectante, diaforético. Eficaz contra infecciones nerviosas y otras variadas aplicaciones. Tiene propiedades antiespasmódicas calmantes, tónicas, y sudoríficas, anti neurálgicas, se curan afecciones como dolores abdominales, cólicos con gases, nervios, cistitis, afecciones bucales y de la vista; De acuerdo a los testimonios de los agricultores la manzanilla a más de ser una planta medicinal, tiene una función que sirve como bioindicador que ayuda a determinar que en algunos lugares hay suelo limoso

Fotografía N. 11 (*Mentha x piperita* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Lamiaceae

Género: Mentha

Especie: Piperita

Nombre común: Menta

La menta es una planta medicinal aromática que se reproduce en cualquier tipo de suelo, siempre y cuando no sea muy seco, esta planta suele crecer en terrenos calcáreos, en ocasiones esta no crece en los terrenos salinos, de acuerdo a los testimonios relatados dijeron “***cómo planta medicinal la menta utilizamos para curar la tos, también tomamos cuando nos da el colerín...***”(Andrés Totasig 83 años).

(Hermoso, 2007) esta planta es muy útil para curar problemas digestivos, jaquecas, vértigos, mareos, resfriados, antiespasmódico, usos tópicos. También tiene propiedades antiespasmódicas, carminativas tónicas, estomacales, digestivas, al mismo tiempo esta se puede utilizar para preparar licores, caramelos y medicamentos ya que contiene un alto porcentaje de mentol. Los habitantes de Cachipata dijeron que la menta como indicador es que se reproduce en lugares húmedos.

Fotografía N. 12 (*Urtica dioica*.L)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Urticaceae

Gènero: Urtica

Especie: Diotica

Nombre común: Ortiga

Especie de planta medicinal que crece en suelos nitrogenados, especialmente en donde hay presencia de ganado, en la comunidad de Ninín Cachipata la ortiga la encontramos fácilmente en los terrenos de los agricultores ya que estos terrenos son abonados orgánicamente con los excrementos de los animales, de acuerdo a los conocimientos ancestrales dijeron *“la ortiga le utilizamos para calmar el amortiguamiento de las piernas, también sabemos coger la mata de esta planta y fregarnos en las piernas y brazos porque es bueno para la circulación de la sangre...”*(José Agustin Anguisaca 85 años)

(Hermoso, 2007) este tipo de planta es utilizado como diurético, contribuye al buen funcionamiento del hígado, vesícula, artritis, úlceras, hemorroides, caída del cabello, caspa, asma y convulsiones. La ortiga ayuda a fortalecer el sistema inmunológico, combatiendo los resfriados, es muy útil para la anemia y ayuda a reducir los niveles de estrés

Mediante la opinión de los agricultores la ortiga como bioindicador ayuda a conocer que los suelos están bien fertilizados.

Fotografía N. 13 (*Salvia verbenaca* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Labiadas

Gènero: Laminaceae

Especie: Verbenaca

Nombre común: Salvia

La salvia es una planta con muchas bondades curativas que comúnmente da en suelos calcáreos y permeables, no suele reproducirse en suelos arcillosos y húmedos, para los habitantes de esta comunidad esta especie es muy utilizada, ya que según sus testimonios relataron *"la salvia ayuda a bajar la fiebre de los niños, le utilizamos para secar las heridas (cicatrizante), cuando los doctores dicen que estamos enfermos del hígado y del riñón tomamos agua de salvia y también les damos a los niños para que tengan buena memoria..."*(Cerafina Totasig 68 años)

De acuerdo al criterio de (Hermoso, 2007) este tipo de planta es antisudorífico, tónico general, estomacal, afecciones gástricas e intestinales, antidiarreico, cordial, diurético, astringente, antiséptico, antiinflamatorio de vías respiratorias altas, antiespasmódico, regulador de las funciones menstruales, afecciones de boca y garganta, ronquera, usos tópicos (llagas, úlceras, dermatosis). Otros usos y propiedades: aplicaciones culinarias y pastelería.

La salvia como indicador nos da a conocer que los suelos en donde se reproduce esta planta son de tierra seca y caliza.

Fotografía N. 14 (*Tilia platyphyllos*. Scop)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Caprifoliáceas.

Gènero: Tilia

Especie: Platyphyllos

Nombre común: Tilo

Especie de planta medicinal conocida también como tilia, que se utiliza para curar enfermedades y como alimento para los animales, esta especie de árbol se puede reproducir en cualquier tipo de suelo excepto en suelos excesivamente húmedos, según los testimonios relataron que *“el tilo es una planta medicinal que nos cura de la gripe, haciendo hervir con agua sus flores y nos tomamos por la noche con un poco de miel de abeja, también tomamos agua de tilo cuando hay dolores de cabeza, y de los pies, hacemos infusión de otras plantas como la manzanilla y el toronjil, esta sirve para curar el asma”*(Cerafina Totasig 68 años).

(Hermoso, 2007) esta planta tiene varios beneficios como Antiespasmódico, sedante, antirreumático, aperitivo, diurético, suave hipotensor, vasodilatador, fluidificante de la sangre, afecciones hepáticas y renales, diaforético, procesos gripales y catarrales, carminativo, afecciones digestivas, usos externos, enjuagues, gargarismos, cicatrizante de heridas, caída del cabello. Otros usos y propiedades: utilizado como cosmético para el cuidado de la piel. Apreciado en ebanistería y grabado, esta especie de árbol puede crecer de 20 a 40 metros de altura.

Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores esta planta empieza a florecer cuando inicia la época de verano.

Fotografía N. 15 (*Rosmarinus officinalis* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Lamiaceae

Gènero: Rosmarinus

Especie: Officinalis

Nombre común: Romero

La especie en estudio tiene como característica principal que no necesita de gran cantidad de agua para su desarrollo, además crece en diferentes tipos de suelo, lo que da al agricultor una versatilidad en su manejo, es por eso que los comuneros manifiestan que ***“ nos bañamos con agua de romero para que nos crezca el cabello, ayuda para desinflamar y también damos a los niños para mejorar la memoria de los niños, utilizamos para el dolor de cabeza, con esta agua alivia el dolor causado por lesiones y en ocasiones se da el agua de romero para calmar la diarrea....”*** (*Balvina Totasig 65 años*).

(Arango, 2004) se usa principalmente para evitar la caída del cabello, y tratar problemas del corazón, nervios y neuralgias. Su uso es menos frecuente para problemas relacionados con los pulmones como son la tos, el asma y la gripa. Según INVIMA (2000, 2003) las hojas y flores de esta especie se usan como antiespasmódico. Es contraindicado durante el embarazo y la lactancia (INVIMA 2003).

Fotografía N. 16 (*Artemisia absinthium* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Asteraceae

Gènero: Artemisia

Especie: Absinthium

Nombre común: Ajenjo

El ajenjo como especie vegetal medicinal presenta la ventaja de crecer en suelos pobres y arenosos, así como en lugares secos y soleados, siendo esta su mayor virtud en función de la falta de regadío que existe en esta comunidad, de acuerdo a sus saberes ancestrales manifestaron que *“esta planta utilizamos para curar a las personas cuando están con infección intestinal, cuando tenemos problemas de la vesícula también tomamos agua de ajenjo y de igual manera cuando tenemos problemas en el riñón, esta planta muchas veces nos ayudado a botar los cálculos...”*(José Agustín Anguisaca 85 años)

(Contardo, 2010) esta planta medicinal es utilizada para calmar malestares estomacales y hepáticos, parásitos intestinales, ciclo menstrual, y resfrió con tos, como también sirve para combatir la obesidad, diabetes, fiebre reumática. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que esta planta florece en épocas de verano, cuando su florecimiento es abundante, según los agricultores es que va ser un buen año para la siembra.

Fotografía N. 17 (*Tanacetum parthenium* L. Sch. Bip)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Asteraceae.

Gènero: *Tanacetum*

Especie: *Parthenium*

Nombre común: Santa María- Hierba Santa

Tanacetum parthenium es una planta perenne y herbácea, la cual crece en tierras pobres a lo largo de caminos y campos abandonados, las mismas llegan a medir entre 10 y 30 cm de alto, mediante la entrevista los comuneros dijeron que ***“la santa maría es la hierba que cura el mal aire, el mal de ojo, y ponemos en las casa para que no entren las malas vibras, muchas veces se ha utilizado como un fertilizante natural para los sembríos...”***(*Cerafina Totasig 68 años.*)

(Contardo, 2010) planta medicinal que sirve para curar dolores reumáticos, artríticos, sirve también como un antimigrañoso, febrífugo, anti inflamatorio, así como también para la menstruación escasa y dolorosa, dolor de cabeza y neuralgias. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que esta planta es que empieza su florecimiento cuando empieza a llover, esta especie es muy resistente a las heladas.

Fotografía N. 18 (*Malva sylvestris* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Malvaceae

Gènero: Malva

Especie: Sylvestris

Nombre común: Malva rosada

Esta especie en estudio es muy abundante en terrenos baldíos, huertos, cultivo, márgenes de caminos, escombreras y jardines cuando están descuidados, lo que la deriva como una especie con una adaptabilidad muy amplia a las condiciones del medio, el testimonio fehaciente de los comuneros se manifestó en términos que “ *la malva rosada utilizamos para tomar como aguas frescas, cuando tenemos dolores de estómago también, diarrea tomamos agua de malva y cuando nos lastimamos nos lavamos con esta agua para que nos cure y sirve para comida de los animalitos ...*” (Domingo Totasig 65 años).

(Mamert, Hieronimi, & Ortiz, 2010) esta especie se utiliza como Emoliente: indicada como protectora importante de la piel, granos o furúnculos, llagas, heridas, úlceras, vaginitis, abscesos, picaduras de insectos, dermatitis, eccemas, hemorroides o cualquier tipo de lesión también es un anticatarral, béquica, pectoral, in amación de garganta: en las afecciones de los procesos respiratorios, tos, dolor en el pecho, catarros de la garganta, de los bronquios y en las anginas. Sus propiedades suavizan las vías respiratorias, es un excelente Digestivo, combate el estreñimiento y es antidiarreico (reguladora del tránsito intestinal).

Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que empieza su florecimiento cuando inicia el verano, este tipo de planta también nos indica cuando es una época buena para la cosecha ya que su florecimiento es abundante.

Fotografía N. 19 (*Calamagrostis intermedia* J. Presl Steud.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Poaceae

Gènero: Calamagrosti

Especie: Intermedia

Nombre común: Paja

La especie en estudio según los agricultores relataron que: ***“ la paja casi ya no le utilizamos, pero nuestros papas decían que le utilizaban cuando tenían dolor de barriga, le hacían con el orégano y servía para calmar el dolor...”*** (Arturo Velázquez 85 años)

Este tipo de planta no solo sirve para curar enfermedades sino también para la construcción de casas ya que tiene una gran capacidad de aislante y alto contenido de Sílice, y en lo medicinal tiene efectos desintoxicantes y curativos. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores inicia su florecimiento en época de verano, este tipo de planta es muy resistente a las heladas y su reproducción se produce en suelos secos.

Fotografía N. 20 (*Minthostachys mollis* Griseb.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Lamiaceae

Gènero: Minthostachys

Especie: Mollis

Nombre común: Tifo

El tifo se reproduce comúnmente en suelos arenosos, por uso inadecuado que los comuneros le han dado a esta especie se ha ido perdiendo, ya que solían cortar para dar como alimento a los animales, los agricultores manifestaron que “ *es una planta medicinal que usamos muy pocas veces porque casi ya no hay, cuando le encontramos nos tomamos agua de tifo para hidratarnos o cuando estamos con gripe...*”(*Cerafina Totasig 68 años.*)

Esta planta se utiliza para curar enfermedades como la tos, es un estimulante, antiespasmódico, digestivo y además sirve como aromatizante. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que esta planta empieza a florecer en época de verano.

Fotografía N. 21 (*Baccharis latifolia* Monsanto.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Asteráceas

Gènero: Baccharis

Especie: Latifolia

Nombre común: Chilca

Esta especie que ha sido caracterizada como planta medicinal, suele crecer en diferentes lugares de esta comunidad, de preferencia lo utilizan como cerramientos y su crecimiento se da en suelos secos, necesita de mucho sol y poco riego, según el criterio de los agricultores manifestaron que “ *sirve para quitar el dolor de barriga, para sanar las infecciones intestinales, también sirve de comida para los animales...*”(Andrés Totasig 83 años).

Según (Lojan , 1992) esta especie es utilizada como cercas vivas, para proteger los suelos en las laderas y terrazas, en lo medicinal sirve para realizar infusiones que se aplica en baños de asiento para aliviar las hemorroides. Su función como bioindicador según los criterios de los agricultores es que esta especie en épocas de sol tiende a secarse. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que cuando inicia la época de verano esta planta florece.

Fotografía N. 22 (*Brugmansia arborea* L. Lagerh.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Solanáceas.

Gènero: Brugmansia

Especie: Arborea

Nombre común: Floripondio

Esta planta se encuentra dispersa por varios lugares de la comunidad de Ninín Cachipata, comúnmente su reproducción se da en suelos secos, a esta especie la utilizan para realizar cerramientos, según el conocimiento que manifestaron los agricultores “ *el floripondio es muy utilizado para calmar dolencias como de los huesos, cabeza*”(*Cerafina Totasig 68 años*).

(Lojan , 1992) esta especie es utilizada para curar el aire, esto es cuando una persona sufre un decaimiento brusco, con mareos, como también sirve para calmar dolores de distinto origen y es muy útil para las personas que sufren de insomnio.Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que florece cuando inicia la época de lluvias.

Fotografía N. 23 (*Ambrosia arboresens* Mill.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Asteraceae

Gènero: Ambrosia

Especie: Arboresens

Nombre común: Marco

Especie de planta medicinal que comúnmente se encuentra en suelos con poca cantidad de materia orgánica, y de acuerdo a los testimonios de los productores *“el marco utilizamos las hojas y les machacamos y las frotamos en el cuerpo para curar cuando da a los niños el rasca bonito, es bueno para calmar dolores de las reumas y para las verrugas también se friega calentando las hojas y se pone en la parte afectada”*(Andrés Totasig 83 años).

Esta planta es utilizada para el tratamiento de artritis, reumatismo, elimina las verrugas frotando las hojas calientes en el área afectada. Su función como bioindicador según el testimonio de los agricultores es que cuando inicia la época de lluvia empieza a salir sus hojas en gran cantidad, y a su vez determina presencia de acidez en el suelo.

Fotografía N. 24(*Agave americana* L.)



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Asparagaceae

Gènero: Agave

Especie: Americana

Nombre común: Cabuya negro

Especie de planta que se reproduce en suelos con poca presencia de humedad, arenosos, es una planta muy rustica, que se adapta a las condiciones ambientales extremas (heladas, sequia), como lo expresó *Cerafina Totasig 68 años con esta planta se hace el dulce cabuyo más conocido como chaguarmishque...* (*Cerafina Totasig 68 años.*

El cabuyo negro se puede extraer un extracto muy dulce de la parte del tallo, que sirve como alimento rico en fructosa, las hojas secas sirven como combustible y la fibra sirve para elaborar costales u otros recipientes artísticos, tejidos de sogas. Como bioindicador de acuerdo al criterio de los agricultores dicen que cuando el Chaguarquero crecía al lado derecho indicaba que va ser un buen año para la siembra.

Fotografía N. 25 (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr).



Autora: Alejandra Martínez 2016.

Familia: Apiaceae

Gènero: Arracacia

Especie: Xanthorrhiza

Nombre común: Zanahoria Blanca

Especie medicinal y comestible que los agricultores la utilizan de diferentes maneras ya sea para realizar sus alimentos o para sanar sus dolencias, esta planta se encuentra cultivada frecuentemente en las chacras de la comunidad en forma aislada, de acuerdo al criterio de los habitantes *“esta especie sirve para sanar dolores de barriga...”* (Domingo Totasig 65 años).

Se utiliza para preparar sopas instantáneas, de su follaje se puede extraer harinas para alimento de los animales.

11 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

El proyecto de investigación se sustenta en un análisis técnico de los impactos que mediante los resultados se pueden interpretar en las diferentes áreas que se encuentra en el contexto del presente proyecto. (Pérez 2011).

Para el análisis del impacto del proyecto se toma en cuenta lo siguiente:

- Se determina las áreas de influencia que tenga el proyecto, sean positivas o negativas; en la presente investigación se ha determinado que el área ambiental y cultural.
- Se selecciona un rango de nivel de impacto, sea positivo o negativo de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 2 Clasificación del tipo de impacto

-3	Impacto Alta Negativo
-2	Impacto Medio Negativo
-1	Impacto Bajo Negativo
0	No Hay Impacto
1	Impacto Bajo Positivo
2	Impacto Medio Positivo
3	Impacto Alto Positivo

Autora: Alejandra Martínez 2016.

Tabla 3 Clasificación del tipo de impacto

INDICADOR \ NIVEL DE IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO							TOTAL
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Conservación del medio ambiente							x	3
Vegetación							x	3
Conocimientos ancestrales							x	3
Total							9	9

Autora: Alejandra Martínez 2016.

Los impactos ocasionados en este proyecto están marcados en el N°2 que corresponde al impacto alto positivo, ya que debido a los testimonios proporcionados por los agricultores se pudo reconocer el valor de las especies estudiadas, para el uso doméstico y la contribución que cada una de estas lo hace para el ambiente. El conocimiento de estas especies permite

tomar conciencia por parte de los agricultores en la conservación de la flora de la zona. Esta investigación revaloriza el conocimiento ancestral, aquel que es transmitido de generación en generación, que hoy está desapareciendo debido principalmente a que las personas más jóvenes están emigrando a las grandes ciudades, los cuales adoptan otras costumbres y van olvidándose de sus raíces. Lo que ocasiona que se vaya perdiendo en el tiempo ese conocimiento.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones:

- Se identificaron 25 especies con valor cultural, social y ambiental, de las cuales 11 especies pertenecen al grupo de las herbáceas, 8 plantas que pertenecen al grupo de las arbóreas y 6 arbustivas
- Las plantas de mayor uso son: eneldo, manzanilla, achupalla, chuquiragua, santa María, utilizadas para combatir el mal aire, dolencias estomacales, resfriados, quemaduras, dolores de hueso.
- Dentro de los beneficios como bioindicador se pudo determinar que: predicen la sequía, épocas de fuerte lluvia, acidez de suelo, heladas. Etc.

12.2 Recomendaciones:

- Realizar charlas con la comunidad de Niñin Cachipata para dar a conocer los resultados obtenidos del conocimiento ancestral que las personas de esta comunidad poseen, ya que son esos conocimientos que ayudan a saber los posibles cambios que puede presentar el clima, y a la vez saber con seguridad sus épocas buenas o malas para la cosecha y la siembra.
- Concientizar para que la comunidad cuide el medio en el que viven y evitar la extinción de algunas especies por el mal uso que se les da a la naturaleza.

- Poner en práctica y socializar con las nuevas generaciones los conocimientos ancestrales que poseen los agricultores ancianos, para que no se vayan perdiendo y cada especie siga siendo un bioindicador importante en la comunidad.

13 BIBLIOGRAFÍA

- Claverías, R. (2010). Conocimientos de los campesinos . *CIED* , 7,8.
- Capo , M. (2002). *Principios de Ecotoxicología : Diagnostico, Tratamiento y Gestion Medio Ambiental*. España: S.A. MCGRAW-HILL / Interamericana de España.
- Capó, M. (2007). *Principios de ecotoxicología : diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente*. España: S. L.
- Capó, M. (2007). *Principios de Ecotoxicología Diagnóstico, Tratamiento y Gestión del Medio Ambiente*. España: S.A. MCGRAW-HILL / Interamericana de España.
- Chimbolema, S. (2016). *Guia de plantas de la reserva ecológica El Angel* (Marcia Peñafiel Cevallos ed.). Quito, Pichincha: DCG impresores.
- Lojan , L. (1992). *Arboles y arbustos nativos para el desarrollo forestal altoandino* . Quito: Editora Luz de América.
- Contardo, F. (2010). *Hierbas medicinales*. Chile: Unidad de diseño FUCOA.
- Cruz, J. (2007). *Más de 100 Plantas Medicinales* . Las Palmas, Perú: La obra social de la caja de Canarias .
- Arango, S. (2004). *Guia de plantas medicinales de uso común en Salento Colombia*. Salento, Colombia: Juan Gabriel Gómez .
- Barragan, R. (2003). *Guia para la formulación de ejercicios de proyectos de investigación*. La Paz: Offset Bolivia Ltda.
- Escamilla, B., & Moreno , P. (2015). *Plantas medicinales de la Matamba y El Piñonal, municipio de Jamapa, Veracruz*. Jamapa , México: Printed in México.
- FUNDESYRAM. (2016). Editorial,, Saberes y Prácticas, Ancestrales en Agricultura Orgánica. *Boletín Camino al Desarrollo* , 7.
- Gitay, H., Suarez, A., & Watson, R. (2002). *Cambio climatico y biodiversidad*. Ginebra .
- González, S. (2003). *Cambio Climático Mundial. Origen y Consecuencias*. México.
- Gumer. (26 de Junio de 2009). *Terra Castellae* . Obtenido de <http://castellae.blogspot.com/2009/06/metodos-populares-para-predecir-el.html>

- Hermoso, C. (2007). *Los saberes de las mujeres relacionados con las hierbas aromáticas y medicinales y sus aplicaciones en la comarca de sierra mágica*. Jaén : Asociación para el desarrollo rural de sierra magina.
- Huacuja, M. G. (2006). *El Cambio Climático* . Pedregal de Santo Domingo, Coyoacán, México: S y G Editores, S.A. de C.V., Cuapinol 52.
- Humanitaria, G. (2013). *Conservación de saberes ancestrales en Bolivia*. Bolivia: Global Humanitaria Blog.
- IPCC. (2013). Cambio Climático. En IPCC, *Cambio Climático* (pág. 23). Suiza: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- IPCC. (2014). *Cambio climático impactos, adaptación y vulnerabilidad* . Suiza.
- Kornblit, A. (2007). *Metodologías cualitativas*. Buenos Aires: Biblos.
- Mamert, S., Hieronimi, H., & Ortiz, M. (2010). Cultivo y uso de las plantas medicinales y aromáticas . *El huerto medicinal* , 80.
- Morales, A. R. (2001). *Grupos Focales*. Ceja, Bogotá: Javerianno, Ceja.
- Puig, A. (22 de junio de 2016). *Bioindicadores (= indicadores biológicos)*. Obtenido de cricyt.edu.ar: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Bioindic.htm>
- Ramírez, A. (2001). *Problemas teoricos del conocimiento indigena: propuestas e inquietudes epistemológicas de base* . Quito: Revista Yachaikuna.
- SEMARNAT. (2009). *Cambio climático y la biodiversida*. México: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT. (2009). *Cambio Climático. Ciencia, evidenciay acciones*. México: Impresora y encuadernadora progreso, S.A. de C.V.
- SMARNAT. (2009). *Cambio climático, ciencia, evidencia y acciones*. México: Impresora y encuadernadora progreso, S.A. de C.V.
- Villacorta, Y. R. (2014). Saberes ancestrales de hombres y mujeres indígenas de la amazon+ia peruana sobre indicadores climaticos: un aporte para enfrentar los retos de la crisis climatica . *USAID* , 1.

ANEXOS

AVAL DEL CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el Sr. Egresado de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **SALAZAR CAJAS JAIME BLADIMIR**, cuyo título versa, **“ALTERNATIVAS DE ENCAPSULAMIENTO PARA LODOS CONTAMINADOS POR HIDROCARBUROS, GENERADOS EN LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, febrero del 2017

Atentamente,



.....
Lic. Marcelo Pacheco

C.C. 05026173500

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES

Salida de campo con los agricultores jóvenes para la identificación de las especies.



GUIÓN DE ENTREVISTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Guion de entrevista

Cantón Saquisilí, comunidad de Ninín Cachipata

1. Nombre y edad del agricultor
2. ¿El tiempo que viven en la comunidad ?
3. ¿Como se hacia anteriormente la agricultura ?
4. ¿La semilla con la que sembraban era propia de la comunidad?
5. ¿Hace años atrás como ustedes sabían que era tiempo de sembrar ?
6. ¿Cuando empezaban las épocas de lluvia ?
7. ¿Cuáles son las Especies florísticas que pueden ser relacionadas como Bioindicadores ambientales del cambio de las condiciones climáticas en la zona?
8. ¿Que plantas utilizan para curar dolencias o enfermedades de los agricultores?