



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieros en Medio Ambiente

Autores:

Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna

Tapia Palomeque Javier Alexander

Tutor:

Ing. Marco Antonio Rivera Moreno

Latacunga – Ecuador

Agosto 2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros, **Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna** y **Tapia Palomeque Javier Alexander** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “**Bioindicadores ambientales de la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Pujilí**”, siendo el **Ing. Marco Antonio Rivera Moreno** tutor 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 nuestra exclusiva responsabilidad.

.....

Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna

C.I. 050301155-3

.....

Tapia Palomeque Javier Alexander

C.I. 172266594-8

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 **Tatiana Geovanna Chicaiza Rengifo**, identificada con C.C. N° **050301155-3** de estado civil **soltera** y con domicilio en **Pujilí** y **Tapía Palomeque Javier Alexander** identificado con C.C. N **172266594-8**, de estado civil **soltero** y con domicilio en **Machachí**, a quienes en lo sucesivo se denominarán **LOS CEDENTES**; 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.- LOS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de **Ingeniería de Medio Ambiente**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.-

Fecha de inicio de carrera: **Abril 2011**

Fecha de finalización: **Febrero 2016**

Aprobación HCA.- **7 de Diciembre del 2015**

Tutor.- **Ing. Marco Rivera**

Tema: **BIOINDICADORES AMBIENTALES DE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SABERES ANCESTRALES EN EL CANTÓN PUJILÍ**

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, **LOS CEDENTES** autorizan 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 **LOS CEDENTES**, 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 **LOS CEDENTES** declaran 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 **LOS CEDENTES** podrán utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LOS CEDENTES** 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 04 días del mes de Agosto del 2016.

.....

Tatiana Chicaiza
CEDENTE

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez LA
EL CESIONARIO

.....

Javier Tapia
EL CEDENTE

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“Bioindicadores ambientales de la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Pujilí”, de **Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna y Tapia Palomeque Javier Alexander**, de la carrera **Ingeniería de 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 Académico de la Unidad Académica de Ciencia Agropecuaria Y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto, 2016

.....

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 Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ; por cuanto, el o los postulantes: de **Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna y Tapia Palomeque Javier Alexander**, con el título de Proyecto de Investigación **“Bioindicadores ambientales de la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Pujilí”** han 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, Agosto 2016

Para constancia firman:

.....

Lector 1 (Presidente)

Nombre: Dr. Polivio Moreno

C.I: 050104764-1

.....

Lector 2

Nombre: Ing. Alicia Porras Mg.

C.I: 050227947-4

.....

Lector 3

Nombre: Lcdo. Jaime Lema Mg.

C.I: 171375993-2

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 de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CHICAIZA RENGIFO TATIANA GEOVANNA Y TAPIA PALOMEQUE JAVIER ALEXANDER**, cuyo título versa “**BIOINDICADORES AMBIENTALES DE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SABERES ANCESTRALES EN EL CANTÓN PUJILÍ**”, 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, Julio del 2016

Atentamente,

Lic. M. Sc. Alison Paulina Mena Barthelotty

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

C.C. 0501801252

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por darnos la vida y la ayuda que nos brinda para poder superarnos día a día, a nuestros padres por su apoyo incondicional en cada etapa de nuestra vida.

De manera especial al Ing. Marco Rivera por compartir sus conocimientos, por sus guías y ser parte de este grupo de investigación, y lo demás miembros del tribunal.

Agradecemos a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los docentes por formarnos humana y profesionalmente, dentro y fuera de la institución.

Queremos resaltar nuestros más sinceros agradecimientos a las comunidades de La Merced, Alpamalag y La Victoria donde se llevó a cabo el desarrollo de la presente investigación.

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada A Dios por las bendiciones que me brinda día a día.

A mis padres, Aracely y Luis, por formarme humanamente, por sus consejos, comprensión y ayuda en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hermanas y hermano por estar siempre presentes y brindarme su apoyo incondicional.

A mi esposo Patricio y a mi hijo Daykel por el apoyo incondicional, por la paciencia y el amor que me brindan cada día.

Tatiana

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada a todos aquellos que estuvieron junto a mí en las buenas y malas apoyándome todos los días durante la vida universitaria.

De una manera especial a mis padres Fernando y Silvia, con su apoyo incondicional han inculcado valores morales y han sido el pilar fundamental para mi formación tanto académica como humanista.

A mí enamorada Tatiana quien ha estado apoyándome y con su ayuda incondicional hemos salido adelante juntos.

Javier

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO “BIOINDICADORES AMBIENTALES DE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SABERES ANCESTRALES EN EL CANTÓN PUJILÍ”

Autores:

Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna

Tapia Palomeque Javier Alexander

RESUMEN

El propósito de la investigación fue conocer los bioindicadores ambientales locales que existen en las zonas aledañas al cantón Pujilí, su conservación y la incidencia del cambio climático.

La investigación se realizó en tres comunidades del cantón Pujilí: La Merced, Alpamalag y La Victoria en el año 2016, con el objetivo de documentar los conocimientos ancestrales de las señales o bioindicadores ambientales que usaban para interpretar y predecir los cambios climáticos, ya que en la actualidad estos conocimientos están siendo olvidados por las nuevas generaciones campesinas.

La documentación se obtuvo a través de visitas in-situ, en áreas pre seleccionadas donde existe mayor conservación genética, se recopiló la información con la participación directa de los agricultores y sus experiencias en las prácticas ancestrales.- la muestra poblacional estuvo constituida por personas de la tercera edad (entre 60 y 90 años) debido a sus experiencias en la agricultura. El estudio se basó en la observación directa, entrevista, de esta manera se obtuvo la información de primera mano acerca de los bioindicadores locales existentes en las zonas rurales del cantón Pujilí.

Con la aplicación de la entrevista se observó claramente que existe bioindicadores que han cambiado su comportamiento debido a los cambios climáticos que se están registrando en los últimos años y que pasan desapercibidos por los pobladores.

A través de los testimonios obtenidos se pudo constatar y verificar claramente una pérdida de especies en la biodiversidad y parcialmente de las prácticas ancestrales en las nuevas generaciones, un claro ejemplo de la pérdida de especies es el Jambato un anfibio, el cual según los pobladores ya 20 años que no se los observa. (*“el Jambato si había pero ha desaparecido hace 20 años que no se le ve, más antes cuando llovía duro ahí había cuando llovía duro. Ya como escaso las aguas ya ni el sapito negro se lo ve solo de repente se lo escucha, No hay como había más antes, más antes a revolver sonaba al recoger la hierbita asomaban los sapitos”* (Temístocles Herrera; 75 años)).

Retomar y reevaluar los conocimientos ancestrales acerca de los bioindicadores ambientales es importante para evitar la pérdida de estos, de igual manera tomar conciencia de las nuevas prácticas agrícolas que se están realizando provocando cambios climáticos y así poder evitar la desaparición de más especies de la flora y de la fauna.

Palabras clave: Biodiversidad, bioindicadores ambientales, In-situ.

**TOPIC " BIO INDICATORS ENVIRONMENTAL IMPACT OF CLIMATE CHANGES
AND ANCIENT KNOWLEDGE IN PUJILÍ"**

AUTHORS: Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna
Tapia Palomeque Javier Alexander

ABSTRACT

The purpose of the investigation was to know the local environmental bio indicators that exist in the surrounding areas to Pujilí canton, their conservation and incidence of the climate changes. The investigation was realized in three communities of the Pujilí canton: La Merced, Alpamalag and La Victoria, in the academic period April-August 2016 with the objective of documenting the ancestral knowledge of the signals or bio indicators environmental that they used to interpret and predict climate change, already that in the current situation these knowledge to be forget by the new farmer generation. The documentation was obtained through visits, in pre-selected areas where there is greater genetic conservation, will collect the information with the direct participation of farmers and their experiences in the ancestral practices.- the population sample was constituted by persons of the old age (between 60 and 90 years) due to its experiences in the agriculture. The study was based on direct observation, interview, and of this way was obtained first-hand information about the local bio-indicators in rural areas of Pujilí canton. With the implementation of the interview it was noted that there is clearly bio indicators that have changed their behavior due to the climate changes that works taking it pleases in recent years and that go unnoticed by the settlers. Across the obtained testimonies it was possible to state and to verify clearly a loss of species in the biodiversity and partially of the ancestral practices in the new generations, a clear example of the loss of species is the Jambato an amphibian, which according to the settlers already 20 years that aren't observed. Reconsidering and review the ancestral knowledge about the environmental bio indicators is important to prevent the loss, and become aware of new agricultural practices causing climate changes being made and thus be able to avoid the disappearance of more species of flora and fauna.

Keywords: Environmental bio indicators, biodiversity, In-situ.

ÍNDICE

Índice de Contenido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA.....	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS:	5
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. Evidencia del cambio climático	7
7.3. Temperatura	7
7.4. Cambio climático y la biodiversidad	8
7.5. Cambios en la distribución, composición e interacciones entre las especies	9
7.6. Especies invasoras y plagas	9
7.7. Bioindicadores	9
7.7.1. Caracterización de Bioindicadores	12
7.7.2. Requisitos que deben cumplir los bioindicadores	13

7.8.	Saberes ancestrales.....	14
7.9.	Las plantas y animales como medio de información para la prevención del clima...	15
7.10.	Clasificación de indicadores naturales.....	17
7.10.1.	Fauna	18
8.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	22
9.	METODOLOGÍAS	22
9.1.	Metodología.....	22
9.2.	Descripción del área de estudio	23
9.3.	Características demográficas	24
9.4.	Unidad de estudio	24
9.5.	Entrevistas	24
9.6.	Materiales	25
9.7.	Monitoreo.....	25
	Monitoreo de la fauna	25
9.8.	Análisis de datos.....	26
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	26
	Resultados e interpretación de la encuesta.....	26
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) ..	48
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
12.1.	Conclusiones	52
12.2.	Recomendaciones	53
13.	BIBLIOGRAFÍA	54
14.	ANEXOS.....	57

Índice de gráficos

Gráfico 1: Tipos de bioindicadores	12
Gráfico 2. Esquema de los indicadores naturales	21
Gráfico 3. Mapa del cantón Pujilí.....	23
Gráfico 4: Edad y género de las personas	26
Gráfico 5: Cultivos Actuales	27
Gráfico 6: Cultivos anteriores.....	27
Gráfico 7: Cambio Climático	28
Gráfico 8: indicadores de lluvia.....	29
Gráfico 9: <i>Hirundo rustica</i> (Golondrina)	29
Grafico 10: <i>Atelopus ignescens</i> (Jambato)	30
Gráfico 11: Bioindicadores de tiempo de siembra	31
Gráfico 12: indicadores de tiempo de siembra	32
Gráfico 13: Indicadores de un buen año de producción	34
Gráfico 14: Indicadores de heladas	37
Gráfico 15: Especies que han desaparecido	39
Gráfico 16: Especies que han desaparecido	39
Gráfico 17. <i>Phalcooboenus carunculatus</i> (Curiquingue).....	46
Gráfico 18. <i>Stenocercus cadlei</i> (lagartija)	46

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Animales Domésticos	31
Fotografía 2. <i>Colibri coruscans</i> (Quinde o picaflor).....	33
Fotografía 3: <i>Prunus serótina</i> (Capulí)	33
Fotografía 4: <i>Lycosa malitiosa</i> (Araña de tierra)	34
Fotografía 5: <i>Prunus serótina</i> (Capulí).....	35
Fotografía 6: <i>Agave americana</i> (Penca negra).....	36
Fotografía 7 <i>Furcrae andina</i> (Penca blanca)	36
Fotografía 8: <i>Culicidae</i> (Zancudo).....	40
Fotografía 9. <i>Zonotrichia Capensis</i> (Gorrión o Chingolo)	41
Fotografía 10. <i>Equus africanus asinus</i> (Burro).....	41

Fotografía 11: Nymphalidae (Mariposa).....	42
Fotografía 12. <i>Bidens andicola</i> (Ñachag)	42
Fotografía 13. <i>Pyrocephalus rubinus</i> (Petirrojo rojo).....	43
Fotografía 14. <i>Columba livia</i> (Paloma).....	43
Fotografía 15. <i>Zenaida auriculata</i> (Tórtola).....	44
Fotografía 16. <i>Turdus merula</i> (Mirlo).....	44
Fotografía 17. <i>Athene cunicularia</i> (Chushi/Lechuza)	45
Fotografía 18. <i>Canis lupus familiaris</i> (perro).....	45
Fotografía 19. <i>Carduelis magellanica</i> (Jilguero Encapuchado).....	47
Fotografía 20. <i>Pheucticus chrysogaster</i> (Huirachuro)	47

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Bioindicadores ambientales de la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Pujilí.

Fecha de inicio:

- Octubre del 2015

Fecha de finalización:

- Agosto 2016

Lugar de ejecución:

- La Merced, la Victoria, Alpalagal, cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, Zona 3.

Unidad académica que auspicia

- Unidad académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

- Ingeniería de Medio Ambiente

Proyecto de investigación vinculado:

Equipo de Trabajo:

- **Tutor del proyecto:** Ing. Rivera Moreno Marco Antonio
- **Coordinador del Proyecto:** Tapia Palomeque Javier Alexander
- **Coordinadora del Proyecto:** Chicaiza Rengifo Tatiana Geovanna

Área de Conocimiento:

- Ciencias-(ciencias de la vida)

Línea de investigación:

- Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sublíneas de investigación de la Carrera:

- Impactos ambientales

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Desde tiempos ancestrales, el ser humano empleaba los signos externos tales como la migración masiva de las hormigas antes de las inundaciones, los temblores o las variaciones radicales en el clima, el ladrido incesante de los perros ante sismos o el canto de los pájaros previo a las lluvias. De esta forma, los signos presentes en la naturaleza han funcionado durante miles de años para que el hombre pueda adaptarse a su realidad, previniendo empíricamente posibles eventos, basados en la observación, la interpretación y la experiencia.

Para describir los cambios climáticos que se están dando en la actualidad es necesario rescatar los conocimientos ancestrales y su relación directa con los bioindicadores naturales locales, ya que estos proporcionan una respuesta inmediata de lo que está sucediendo en su entorno.

En ciertos casos estos saberes, han sido tratados desde una perspectiva en la que parecen estar separados los aspectos tecnológicos de los culturales; en la presente investigación se demostró que el uso de bioindicadores naturales es una forma de pronosticar los cambios climáticos venideros, por lo cual se recopiló información necesaria mediante la observación, entrevistas, documentación y revalorización de los conocimientos a través de los cuales los agricultores identifican la flora y fauna local que son utilizados para la predicción de dichos cambios llevando consigo un diagnóstico comparativo de la situación actual y lo que posiblemente hubo y existió tiempo atrás.

La determinación de los bioindicadores locales del cantón Pujilí permitió brindar una información verídica, confiable para la población ya que ayudan en las prácticas agrícolas que se realizan a diario en estas zonas y a conocer las afectaciones que se están dando en la flora y fauna frente al cambio climático. Revalorizando el conocimiento ancestral que en muchos de los casos ya ha desaparecido y no existe documentación que permita reconocer el valor de existencia y de legado.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

(CPV-2010). Los beneficiarios directos del presente proyecto fueron los pobladores de los sectores rurales con un total de 23366.

- La Merced
- La Victoria
- Alpamalag

Los beneficiarios indirectos del proyecto fueron las comunidades urbanas en las que no se trabajó y la provincia de Cotopaxi:

Comunidades rurales:

- Pujilí con 10.064 pobladores.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El cambio climático hoy en día es uno de los problemas más grandes que afectan al planeta y a todos los seres vivos, causado por las diferentes actividades naturales y antrópicas siendo esta última preocupante debido al desarrollo acelerado del parque industrial y automotriz, aportando así grandes cantidades de gases de efecto invernadero.

Esta actividad antrópica causa un desequilibrio en los ciclos biogeoquímicos, alterando el estilo de vida de varias especies, provocando la migración, pérdida y mutaciones de especies de flora y fauna que muy pocas personas se dan cuenta.

Se puede mencionar casos de musgos y helechos que han desaparecido de forma radical en diversas zonas del Caribe Insular; sin mencionar a los micomicetos (Hongos), son casos que necesitan una investigación más detallada y profunda, a parte de los elementos que se encargan o han sido encargados de supervisar el progreso y los cambios que experimentan las naciones. (Castillo, 2009).

No se puede dejar de lado la investigación efectuada por dos empleados del Museo de Historia Natural de Dinamarca, los mismos que comenzaron en 1992 a clasificar los insectos que encontraban en el tejado del museo. El registro y la clasificación, sugieren que los cambios en el clima durante este tiempo han afectado especialmente a las especies que se alimentan de un único tipo de planta: se han vuelto más sensibles a los cambios meteorológicos (Sánchez, 2015).

(Sánchez, 2015) cita a Peter Sjøgaard Jørgensen, del centro de Macroecología, Evolución y Clima del Museo de Historia Natural de Dinamarca "Los resultados confirman que el cambio climático está afectando a la biodiversidad ahora mismo. No es algo que va a pasar en el futuro o sólo si la temperatura llega a aumentar en dos grados".

(Sánchez, 2015) cita a Peter Sjøgaard Jørgensen, "Es probable que perdamos a algunas especies debido a su huida hacia el norte de Europa, pero la tendencia que esperamos es que lleguen otras nuevas desde el sur. Aun así, es poco probable que lleguemos a saber si esto sucederá, los insectos casi nunca son una prioridad para los estudios a largo plazo".

Bolivia se ha preocupado en el cambio climático, debido a los problemas presentados en el sector agropecuario afectando directamente a los productores con sus respectivas familias en un ambiente socioeconómico y cultural. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013). Las buenas prácticas ancestrales y el uso de bioindicadores ambientales han permitido a las comunidades adaptarse a los cambios climáticos además de garantizar la soberanía alimentaria.

Por otra parte, en Perú se ha trabajado no solo con comunidades campesinas sino también se han tenido datos de los indígenas de la amazonia, ambos grupos para garantizar su soberanía alimentaria y encaminada con la agricultura, dependen mucho de los comportamientos de la flora y fauna silvestre que con su debida interpretación dan pasó a buenas prácticas agrícolas.

Sin embargo, todas estas interpretaciones son cada vez más erróneas debido a los cambios climáticos; hombres y mujeres indígenas de Ucayali y Madre de Dios de la Amazonia peruana tiene expresiones como:

“El clima está cambiando”... “ya nada es como antes”... “la madre naturaleza está molesta”... “llueve cuando debe hacer calor”... “las taricayas no encuentran playa, como están acostumbradas”... “nos enfermamos porque hay mucho sol y mucho friaje”... “nuestra alimentación debemos cambiar”... “los pajaritos nos dicen que va a seguir lloviendo”... “el calor va a estar más fuerte, porque las chicharras están gritando bastante”. (Asociación para la investigación y el Desarrollo Integral, 2015).

En Ecuador existen varios programas para la revalorización ancestral cabe mencionar el trabajo realizado en la parroquia San Joaquín, cantón Cuenca, Azuay en la cual su investigación pretende el rescatar los conocimientos y prácticas ancestrales de los agricultores además que pretende fortalece la agroecología, con el conocimiento campesino local, como instrumento para lograr producir alimento sanos, con respeto y conservación de la naturaleza.

(Tapia, 2014) Los casos antes mencionados de Bolivia Perú y Ecuador son similares, debido a que se enfocan en los saberes ancestrales dando una pauta de las prácticas agrícolas, así como el estilo de vida de las comunidades han estado estrechamente relacionados a través de los tiempos; sin embargo, estos saberes hoy en día tienen problemas para su interpretación es por ello que hombres y mujeres tienen que volver a descifrar el comportamiento de las especies silvestres de las zonas para adaptarse a los cambios climáticos que se han generado.

5. OBJETIVOS:

Objetivo general:

- Determinar los bioindicadores ambientales de la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Pujilí”

Objetivos específicos:

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

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivos	Actividades	Resultados de las Actividades	Descripción de la Metodología
Recopilar información de bioindicadores locales partiendo del conocimiento ancestral	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar el porcentaje de la muestra de la población de estudio - Visitas in-situ - Realizar encuestas a los pobladores - Recopilar la información necesaria sobre los bioindicadores 	Mediante la muestra del área de estudio se obtuvo información de primera mano acerca de los bioindicadores y su papel dentro de la agricultura y cambios climáticos.	<ul style="list-style-type: none"> -Método deductivo -Método de campo -Método inductivo
Caracterizar los bioindicadores locales a partir	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas de campo - Entrevistas con los facilitadores de conocimientos 	Con las visitas a campo se identificó los diversos bioindicadores locales y el papel que desempeñan, esto	<ul style="list-style-type: none"> -Método Empírico -Método inductivo

de los conocimientos ancestrales	ancestrales sobre indicadores naturales - Clasificación y descripción de los bioindicadores locales	partiendo de la información obtenida de las personas entrevistadas, con las cuales se realizaron fichas de flora y fauna local con su comportamiento hacia los cambios climáticos	-Método descriptivo -Método Analítico
Documentar los datos obtenidos y revalorizar los saberes ancestrales	-Contar con un publicación en la que consten los resultados investigados -Socializar los resultados con charlas dando a conocer la importancia de los bioindicadores	Se creó una revista informativa, confiables con la interpretación y resultados referentes a la respuesta y adaptabilidad que la flora y fauna han tomado con respeto a la variación del clima del cantón Pujilí	-Método descriptivo -Método deductivo -Método explicativo -Método Analítico

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Cambio Climático

El calentamiento global y cambio climático como conceptos interrelacionados que en ocasiones son confundidos o utilizados como sinónimos, son fenómenos ocasionados por los gases de efecto invernadero provenientes de la quema de combustibles fósiles en general toda actividad antrópica que es enviada a la atmósfera evitando que el calor proveniente de los rayos del sol escape hacia el espacio. (Semarnat, 2009).

Estudios científicos indican que el cambio climático ya 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 únicamente por técnicos y científicos, sino también por la población en general (González et al., 2003).

7.2. Evidencia del cambio climático

Hoy en día se han presenciado grandes cambios notables de gran preocupación, como es el aumento de la temperatura, aumento del nivel del mar, precipitaciones, entre otras; las mismas provocadas en su mayoría por la actividad humana ejemplos notables son el derretimiento de los polos, zonas en las que las precipitaciones eran constantes ahora son cada vez más escasas además que la flora y fauna va cambiando para adaptarse.

En el caso de los insectos siendo estos los más sensibles en la variación de temperatura es posible que las especies migren hacia lugares con las condiciones adecuadas para su desarrollo "Es probable que perdamos a algunas especies debido a su huida hacia el norte de Europa, pero la tendencia que esperamos es que lleguen otras nuevas desde el sur" (Sánchez, 2015).

7.3. Temperatura

La evidencia más contundente de que el cambio climático está ocurriendo es el incremento de la temperatura, aunque también se han observado importantes alteraciones en otros elementos del clima, como la precipitación y la humedad. (Semarnat, 2009).

En el 2015 la temperatura media global en la superficie batió todos los récords anteriores por un margen sorprendentemente amplio, con $0,76 \pm 0,1$ grado Celsius por encima de la media del período 1961-1990. Por primera vez se alcanzaron temperaturas que superaban aproximadamente en un 1°C las de la era preindustrial, (Taalas, 2016).

Temperatura en Ecuador

(Anónimo, 2009). Desde ese año hasta la fecha, hay picos de temperatura que alcanzan incluso los 27 grados centígrados (hasta antes de 1999 la temperatura máxima era de 25). Además, las temporadas de verano son más irregulares. Gonzalo Ontaneda, técnico climático del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi), explica que esa irregularidad muestra el cambio climático en la ciudad y que en los últimos cinco años se han notado temperaturas máximas y mínimas.

Región interandina

(Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2016). La anomalía de temperatura media del aire fue positiva en esta región y sus valores oscilaron entre ($0,9^\circ\text{C}$) en Cuenca aeropuerto

y (0.2°C) en Tomalón, mientras que anomalía negativa se registraron en Tulcán aeropuerto, Quito Iñaquito y Celica (-0.2°C), Izobamba (-0.9°C), El Corazón (-1.0°C).

La temperatura máxima absoluta de la región se registró en Quito Iñaquito, con un valor de 24.0°C, y la temperatura mínima absoluta se presentó en Izobamba con 1.0°C.

7.4. Cambio climático y la biodiversidad

La biodiversidad se define como la variabilidad existente entre organismos de una especie, diferentes especies, entre ecosistemas, tampoco ha sido ajenas a los cambios climáticos debido a su frágil equilibrio y dinámica que poseen, además que la variabilidad de temperatura conjunto a la humedad son factores que intervienen en el comportamiento de las especies silvestres (flores y fauna) ya que especies como los anfibios dependen de la humedad ambiental para cumplir su ciclo de vida, si este factor es cambiante como ya se han venido dando en ciertas zonas los anfibios no podrán tener descendencia ya que sus huevos necesitan la humedad del ambiente para su desarrollo caso contrario se secan lo que ocasionaría la extinción de las especies de anfibios (Semarnat, 2009).

En el caso de las especies marinas debido a que el Dióxido de carbono se disuelve en el agua está la vuelve más acida, provocando que las especies no se desarrollen con normalidad es decir su tamaño se reduce como es el caso de los corales y de ciertos moluscos que con la presencia del CO₂ se les hace muy difícil obtener el calcio necesario para construir sus esqueletos y conchas. (Semarnat, 2009).

Se pueden identificar cuatro grandes respuestas ecológicas:

1. Cambios geográficos mayores (la expansión de los bosques boreales hacia la tundra, la expansión de la vegetación arbustiva en las praderas, etc.).
2. Cambios mayores en la composición debido a las grandes modificaciones climáticas (de bosque húmedo a seco, de praderas áridas a desierto, el cambio en el nivel del pH del mar).
3. Cambios mayores en los patrones de perturbaciones (más incendios, más sequías y más inundaciones).
4. Pérdida de especies debido a los desajustes en el calendario de las especies, a la competencia con especies nuevas en el ecosistema y al estrés directo.

A demás cabe mencionar que las variaciones climatológicas, como el aumento de temperatura, el aumento del nivel del mar, entre otros, provocan cambios significativos en los ecosistemas los mismos que llevan al desequilibrio entre ecosistema-especies es decir, su ciclo de vida y cadena trófica se ven afectadas por la pérdida de un eslabón o factor influente en su desarrollo. Muchos de esos cambios son cíclicos y, por lo tanto, son más evidentes en latitudes templadas donde el inicio de las estaciones se puede monitorear fácilmente. En muchos países se han observado cambios en los patrones migratorios (Nations, 2013).

7.5. Cambios en la distribución, composición e interacciones entre las especies

La distribución de las especies está determinada por la temperatura, la lluvia, las barreras geográficas y otros factores ecológicos.

Los individuos de especies animales con capacidad de movimiento pueden emigrar a medida que sus condiciones ecológicas óptimas cambian, pero las plantas y animales sésiles no. La distribución de aquellos con ciclos de vida relativamente cortos también avanzará, pues la selección natural favorece a los que se ubican en el frente de las condiciones cambiantes y reduce las tasas de supervivencia de los que habitan en el borde sub-óptimo del hábitat en movimiento. (Nations, 2013).

7.6. Especies invasoras y plagas

El calentamiento global y las invasiones biológicas son los dos agentes principales del cambio climático que afecta a nuestro planeta; estos fenómenos, inducidos por el ser humano, a menudo se dan de manera sinérgica y contribuyen a la reducción de la diversidad biológica (Nations, 2013).

Las especies invasoras foráneas afectan a las especies y hábitats nativos por predación, competencia o forrajeo. La magnitud de estos impactos es evidente cuando uno considera que, en los siglos recientes, las invasiones biológicas han sido la causa principal de la extinción de especies (Nations, 2013).

7.7. Bioindicadores

Son aquellos organismos o comunidades en los que su existencia, sus características estructurales, su funcionamiento y sus reacciones dependen del medio en que se desarrollan y cambian al modificarse las condiciones ambientales (Capó, 2011).

Los bioindicadores son sensibles a los cambios ambientales y reaccionan entre ellos como si fueran estímulos específicos. Los estímulos absorbidos provocan respuestas en los bioindicadores que dan información tanto acerca de los cambios ocurridos como en ocasiones, del nivel de intensidad del cambio ambiental (Capó, 2011).

(Capó, 2011) dice La capacidad de respuesta de los bioindicadores depende de muchos factores. Por ejemplo:

- **De la composición genética del organismo** porque puede favorecer o no a la adaptación de los cambios que se producen en el entorno y por lo tanto la manifestación de respuesta puede ser fácil y rápidamente visible.
- **De su estado de desarrollo** debido a que en el ciclo de vida de los organismos existen etapas que influyen más en la adaptación de los cambios como por ejemplo un organismo joven suele ser más sensible a comparación de un organismo adulto que suele ser más resistente.
- **De las propias condiciones ambientales** debido a que los estímulos pueden ser infinitamente variados lo que influye en el tiempo de adaptabilidad y de respuesta de un organismo vivo, ya que existe dos variables que se puede encontrar; la primera es que puede tener un efecto aditivo es decir que puede incorporarse a otro para tener resultados benéficos; por el otro lado existe un sinergismo es decir que todos los estímulos pueden ocasionar que un organismo tenga respuestas negativas probando así su muerte o extinción en mejor de los casos su mutación.

(Capó, 2011) Presenta tres criterios básicos para poder clasificar a los bioindicadores como son:

1. Atender el grado de sensibilidad que muestra frente a los estímulos ambientales; así, se puede diferenciar especies muy sensibles, poco sensibles y resistente.
2. Otro criterio que 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 respuesta tales como cambios en la vitalidad, mortalidad, capacidad reproductora, abundancia, etc., ante cambios ambientales que se producen en su entorno. Por ejemplo, los musgos epífitos que viven en las ciudades se vuelven estériles por la contaminación atmosférica.

- **Explotadores:** Bioindicadores que cuya presencia indica la probabilidad elevada de que exista perturbación es decir que existen organismos que de un momento a otro muestran un aumento en su población debido a la falta de competidores como por ejemplo la abundancia de ortiga indica que hay acumulación de material ricos en nitrato en ese lugar.
 - **Centinelas:** Bioindicadores sensibles o muy sensibles que son introducidos artificialmente en un medio y funcionan como alarmas ya que detectan rápidamente los cambios del lugar son utilizados fundamentalmente para detectar contaminantes.
 - **Acumuladores:** Bioindicadores por lo general resistentes a los cambios que se efectúan en un área determinada ya que son capaces de asimilar y acumular compuestos en cantidades medibles como es el caso del *ray-grass* es resistente a los metales pesados.
 - **Organismos test o bioensayo:** Bioindicadores que se utilizan en laboratorios a modo de reactivos para detectar los contaminantes.
3. Por otra parte, atendiendo el criterio de poder cuantificar las respuestas, los bioindicadores pueden ser:
- **Bioindicadores en sentido estricto:** 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 la presencia y/o abundancia como por ejemplo: plantas que solo viven en lugares donde hay ciertos metales como Pb, Cu o Au; Y negativos que por ser muy sensibles a los contaminantes desaparecen del área de incidencia como son los líquenes que por ser sensibles a los contaminantes de la atmosfera urbana suelen desaparecer de las ciudades.
 - **Biomonitores** Pueden ser pasivos si son naturales en la zona que se esté considerando, o activos, si son introducidas por el ser humano mediante trasplante.

7.7.2. Requisitos que deben cumplir los bioindicadores

(Capó, 2011) dice: Las especies bioindicadoras, en sentido amplio, deben cumplir los siguientes requisitos o, al menos, deberían cumplirlos, sobre todo aquellos que son detectores, explotadores o acumuladores.

- Dar respuesta de interés para el ecosistema que se esté estudiando y que las sean relativamente fáciles de observar y/o medir.
- Dar respuestas distintas ante estímulos diferentes.
- Tener límites de tolerancia estrechos respecto a variables ambientales, es decir, se estenoicos y no eurioicos.
- Ser fáciles de muestrear. En este aspecto, si las especies son raras no son fáciles de muestrear, ser común sería una ventaja. Por otra parte, deben estar presentes en una cantidad suficiente como para no alterar ni destruir la población en el caso de que se tengan que hacer muestreo sucesivo.
- Sería preferibles que fueran organismos de larga vida para poder muestrear diferentes grupos de edades, o el bioindicador ha de tener tiempo de vida lo suficientemente larga como para que las respuestas se puedan manifestar.

El cambio climático como bien sabemos afecta directamente a los ecosistemas y su biodiversidad además que en su entorno se encuentra involucrado el hombre, el mismo que ha ido tomado un papel fundamental en la naturaleza.

El hombre depende al 100 % de su entorno y los servicios que le ofrece es por ese motivo que debe aprovecharlos al máximo con un uso sustentable guiándose en todos los indicadores naturales que el ecosistema le ofrece para una buena práctica agrícola y de desarrollo sustentable como por ejemplo el tipo de plantas y animales que se han adaptado a las condiciones del territorio.

Además, que se encuentran varias especies tanto en suelo, agua, aire, que dan presencia de una buena calidad de estos factores, de igual manera encontramos varios organismos que nos muestran y dan indicaciones de un déficit o una mala calidad de los factores más usados en nuestra vida diaria.

Es por esa razón que desde tiempo atrás el hombre ha tenido que guiarse y tomar referencia de todas las señales de la naturaleza es decir que para tener un desarrollo sostenible estas debían

adquirir conocimientos que solo el comportamiento de los seres biótico pueden presentar, convirtiéndose en saberes ancestrales que llegan a pasar de generación en generación.

Lamentablemente con el avance de la tecnología y el cambio de época esos saberes se están perdiendo con las personas ancianas que con su sabiduría y experiencia tratan de seguir con los métodos ancestrales que les ayuden a su desarrollo.

7.8. Saberes ancestrales

Tapia, (2014) Cita a la (UNESCO; 2005). Al definir que “Los saberes ancestrales, son el conjunto de conocimientos, prácticas, mitos 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 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, cosecha), los saberes culturales asociados al manejo de eventos cíclicos o bióticos (vestimentas y tejidos originarios); y los pecuarios (saberes ancestrales de lechería, técnicas de pastoreo, normas reproductivas y ritos de señalamiento y curaciones de animales mayores y menores”.

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 (Tapia, 2014).

Los valores ancestrales tienen como objetivo no solo transmitirlos a generaciones futuras dentro de una comunidad para su desarrollo de sus costumbres; también estos saberes son parte fundamental para el desarrollo económico, tecnológicos científicos, ambiente entre otros, ya que con los conocimientos empíricos que un pueblo posee son base para el desarrollo de un conocimiento científico como se lo conoce actualmente.

Frente a las variaciones climáticas tan irregulares sobre todo en la región de Los Andes, los campesinos han tenido que adaptarse, pero también han tenido que optar por conocer e inventar métodos y estrategias tecnológicas muy específicas, con alta probabilidad de predicción y previsión real de lo que puede ocurrir con el clima. (Claverías, 2010).

(Claverías, 2010) dice: Los campesinos recuerdan sus conocimientos ancestrales y su experiencia actual para el momento de la producción agrícola y ganadera de acuerdo con varios factores decisorios entre los más importantes se tiene:

- La necesidad de la satisfacción de sus objetivos familiares y comunales (seguridad alimentaria, productos para el intercambio comunal y con el mercado); así como también de acuerdo con la necesidad de la ampliación productiva cuando han ascendido a estratos sociales más altos.
- La observación de la dinámica del contexto que les rodea y la propia opción de cada individuo. Estos decisores pueden ser agrupados en dos planos principales:
 - a) La observación del comportamiento de los bioindicadores naturales que les anuncian si el año será “bueno” o “malo” (definidos por la normalidad o no de las lluvias y temperaturas, así como sus probables efectos en la producción agropecuaria).
 - b) Por el comportamiento del entorno socio-económico, entre los que se encuentran la dinámica del mercado, los cambios en los patrones del bienestar de las familias (por ejemplo, las nuevas exigencias económicas de la educación, la salud, las fiestas familiares o comunales, los viajes a la ciudad, etc.) y por los valores y actitudes que dispone cada individuo.

Partiendo por el supuesto de que un factor decisivo es la observación e interpretación de una manera anticipada un grupo o una serie de indicadores del medio ambiente, los cuales son de tres tipos diferentes: Biológico (la flora y la fauna silvestres propias de la zona); meteorológicos y astronómicos (Claverías, 2010).

El conocimiento empírico de las comunidades que tienen sobre la naturaleza y el poder interpretar los factores que en ella se encuentran como la flora, fauna, nubes entre otras, con el fin de predecir el tiempo y clima, sus características y efectos que puede tener en la época de cultivo, las comunidades han tenido un largo proceso de observación, enseñanzas y práctica provenientes de generación tras generación desde tiempos milenarias.

7.9. Las plantas y animales como medio de información para la prevención del clima.

Las plantas y animales 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).

La densidad, el crecimiento poblacional, patrones de natalidad, mortalidad, fertilidad; etc., son propiedades que los individuos de las diferentes poblaciones poseen sin embargo, los cambios o comportamientos extraños en estas propiedades de plantas y animales silvestres, son una pauta base y objetiva para que los campesinos puedan desarrollar predicciones climáticas y tener un enfoque a lo que está sucediendo en su entorno, prestando más atención a los indicadores naturales.

Hombres y mujeres han logrado identificar señales en la naturaleza que son indicadores naturales de las variaciones del clima. Diferentes animales de tierra, agua y aire anuncian con sus actos, cantos y ruidos, identificados únicamente por los pobladores que son conocedores de ello, cuando hará calor, lloverá o habrá friaje. Plantas y fenómenos atmosféricos son también indicadores de las variaciones climáticas. (Asociación para la investigación y el Desarrollo Integral, 2015).

Los hombres conocen de la biodiversidad del bosque comunal y el comportamiento de las especies vegetales, animales, ríos, quebradas, identificando a partir de ellos los cambios que se están dando por el cambio climático y las señales con las que la naturaleza les anuncia las variaciones del clima (AIDER, 2015).

Las mujeres, que se quedan en la casa, la huerta y la comunidad identifican los efectos del cambio climático, principalmente, en la salud de las personas, en los cultivos de la huerta y en la crianza de animales menores. Es ese espacio geográfico el que les ofrece a ellas las señales que anuncian las variaciones en el clima (AIDER, 2015).

Los cambios fenológicos en las plantas que proveen de alimentos, tanto a las personas como a los animales del bosque; los cambios en el régimen hídrico y del calendario en que se producen las crecientes y vaciones, que afecta la reproducción de peces y quelonios; y, la presencia inusual de lluvias y vientos todos estos son fenómenos que conllevan a la escasez de recursos y son percibidos como problemas nuevos (AIDER, 2015).

Claverías, (2010) Dice: Esas observaciones de los campesinos reemplazarían el uso de instrumentos modernos como el pluviómetro o el termómetro; pero, aún más, esas observaciones e interpretaciones de indicadores naturales, que se basan en el conocimiento y la comprobación milenaria, no solamente son descripciones frías.

Su objetivo es la predicción, por ejemplo, de los siguientes fenómenos según (Claverías, 2010):

- La ocurrencia de lluvias y temperaturas futuras, sobre todo las heladas.
- El pronóstico de las fechas de siembra: temprana, intermedia o tardía.
- El tipo de cultivos que podría tener mayor éxito.
- Los tipos de plagas y enfermedades que afectarían a cada una de las especies cultivadas.
- Las zonas de producción que deben ser priorizadas para la siembra debido a los impactos de los cambios climáticos, etc.

Para las comunidades andinas, como las bolivianas, peruanas y ecuatorianas, todo lo que existe son seres animados; la misma tierra es viva; con género, fuerza, y carácter muy bien definido, esto incluye a las montañas, ríos, rocas, nubes, agua, fuego, viento, tierra, espíritus, y otros tipos de elementos que se encuentra en su medio cotidiano (Tapia, 2014).

7.10. Clasificación de indicadores naturales

En la cordillera de los Andes, que es muy diversa, los campesinos siempre se valieron de indicadores naturales que les ofrecían múltiples servicios en el tipo de predicciones que ofrecen.

(Claverías, 2010) Las plantas y los animales al adaptarse a estas condiciones climáticas, así como a la altitud y latitud, tuvieron también que desarrollar mecanismos de comportamiento muy finos y precisos para poder sobrevivir en esas condiciones tan adversas.

Es por tal motivo que a medida que van paso los años y los cambios son cada vez más notables la población tanto de flora como fauna han ido desarrollando mecanismo de adaptación para efectuar de mejor manera su proceso de crecimiento y desarrollo.

(Claverías, 2010). Por ejemplo, la elección instintiva que hacen las aves sobre el tamaño de sus nidos y los lugares elegidos en los cerros o en los pastos para anidar, así como también el tener tasas de natalidad más bajas en comparación a los mismos animales o plantas que se han adaptado a otras regiones ecológicas.

Por ese motivo los campesinos y pueblos andinos han tenido que ir observando, desde tiempo milenarios hasta los días actuales el comportamiento de las poblaciones de especies animales y plantas silvestres para tener una hipótesis de lo que pudiese ocurrir con el clima y sus efectos en su estilo de vida.

7.10.1. Fauna

El comportamiento de estos animales silvestres conforma un grupo de indicadores climáticos fundamentales para los campesinos andinos. Los bioindicadores más utilizados para detectar los cambios en el ambiente, es la fauna, debido a que son las más evidentes, ya que se asocian al cambio de estación y los cambios diarios de temperatura y sequías.

Además, que las especies de animales se encuentran relacionadas con varios procesos y acontecimientos del entorno. También a través de los años y los conocimientos ancestrales de los lugares y comunidades son considerados como guardianes de los elementos naturales como agua, fuego, aire, viento; considerados como sagrados dignos de adoración.

Según un reportaje realizado por REPSOL (2014) Citado Por (Tapia 2014): algunos animales domésticos anuncian las lluvias, así por ejemplo transcribo:

- En las granjas, cuando las gallinas en el corral cacarean antes de la puesta del sol, es señal de lluvia al día siguiente. Si un gallo canta parado sobre el suelo también indica que caerá lluvia; pero si lo hace sobre la cerca, se espera buen tiempo
- Los patos, se alegran y revolotean cuando va a llover.
- En ciertas ocasiones un gato se rascara contra un árbol considerándose señal de lluvia, igual si un perro comiera pasto en la mañana. Pero los gatos y los perros no parecen ser buenos pronosticadores del tiempo.
- Cuando la vaca tiene su cola hacia el oeste, el tiempo es el mejor; cuando la vaca tiene la cola hacia el este, el tiempo es el peor. Y esto parece tener bases científicas, ya que los animales pastan con su cola hacia el viento como si se tratara de un instinto natural. Si se entiende que el viento del este es viento de lluvia y el viento del oeste es viento de buen tiempo, la cola del animal pastando pasa a ser una señal a tener en cuenta.
- Cuando las ranas croan más a menudo se lo considera una señal de lluvia. De hecho, las ranas actuaron como “barómetros” durante muchos años; se supone que las ranas verdes de los árboles son particularmente sensibles a los cambios en la presión del aire. Una tradición europea decía que había que poner una rana en un frasco lleno hasta la mitad con agua, con una pequeña escalera adentro. Si la rana se quedaba en el agua, el tiempo se estaba poniendo malo y si la rana trepaba la escalera, el tiempo mejoraría pronto.
- Los grillos son termómetros muy precisos, cantan más rápido cuando hace calor y más lento cuando hace frío. Si se cuentan sus chirridos durante catorce segundos y luego se les agrega 40, se obtiene la temperatura del lugar donde está el grillo, en grados

Fahrenheit. Para saber la temperatura correcta en grados Celsius se cuenta el número de chirridos en siete segundos y se agrega 5. (REPSOL; 2014; comportamiento animal. Reportaje).

Comportamiento de las aves

(Claverías, 2010) En el Altiplano peruano y boliviano, las aves que pueblan el lago Titicaca y los ríos son muy variadas. Según estudios de biólogos de la Universidad de Puno, en el lago existen 42 especies de aves. Algunas son migratorias que aparecen solo en algunos meses y la mayoría son pobladoras constantes del lago.

(Claverías, 2010) Según los campesinos de esta región, se determina qué y cuándo se debe sembrar según la indicación del comportamiento de estas aves. Asimismo, el comportamiento de las aves indica si la cosecha será “buena” o “mala”, si habrá lluvias o sequía, si habrá granizadas o heladas.

Sin embargo, esta técnica al momento de la investigación e identificación de las aves del lugar pueden verse dificultadas debido a que los nombres vulgares de ciertas especies no son las mismas, estas cambian de acuerdo al lugar y etnia de la comunidad en la que se encuentran los diferentes tipos de aves, para mencionar un ejemplo transcribimos lo que Ricardo Claverías dice:

Otro indicador es el comportamiento del ave “pano” (patillo) y el “uslli” (patillo zambullidor). Cuando estas aves ubican sus nidos en la parte alta del totoral (*Scirpus sp.*) señala que como efecto de las lluvias el lago alcanzará una altura cercana al nido; en cambio, si esas aves construyen sus nidos en las partes más bajas del totoral eso indica que habrá sequía. Cuando el ave “huacana” construye sus nidos en la parte alta de los totorales indica que habrá años de lluvia y con sus graznidos presagia que pronto habrá heladas.

Aves Migratorias:

- Garzas: Son aves migratorias y regresan en el verano.
- Cuervos: Hace 30 o 40 años llegaban después del paso de los azacuanes.
- Las palomas de alas blancas, se parecen mucho a los azacuanes, y se van cuando viene el invierno.
- Las tijeretas, son aves que vienen con el verano.

Aves estacionarias

- Las golondrinas vuelan en grandes grupos, eso quiere decir que están llamando a la lluvia.

- Los pericos hacen un gran ruido cuando viene un cambio de tiempo.

Insectos:

- Las luciérnagas cuando salen en grandes cantidades quieren decir que viene el invierno.
- Los diferentes tipos de arañas manifiestan el cambio de clima con las siguientes características: aceleran el proceso de construcción de sus nidos, se trasladan de lugares alejados con grandes cantidades de agua.
- La lombriz, aparece en los caminos en gran número, cuando hay cambio de estación.

Comportamiento de Mamíferos

(FAO- Bolivia, 2013) Dice que cuando el zorro aúlla de manera prolongada pronostica un buen año con lluvias lo que indica a los campesinos que deben preparar los terrenos grandes para la siembra, sin embargo, cuando el aullido es entrecortado se pronostica un mal año, con poca lluvia lo que implica preparar el suelo en superficies pequeñas.

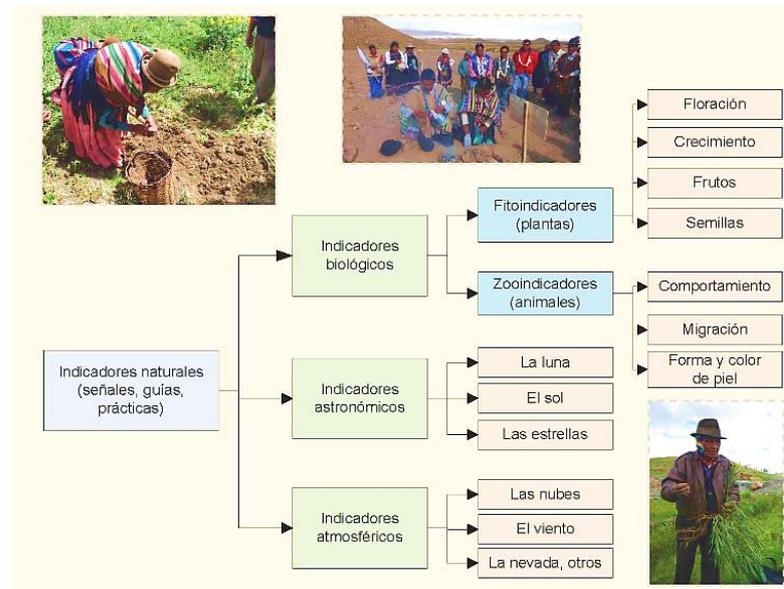
Los campesinos observan cuando el zorrino escarba el suelo es una señal que ese año habrá sequía o muchas heladas. Y cuando arruma tierra en su guarida se dice que ese año será un poco seco o con escasas lluvias. (Claverías, 2010).

Comportamiento de los sapos y lagartijas

Los campesinos observan a los sapos y lagartijas, se dice que cuando éstos abundan entonces habrá muchas lluvias y buenas cosechas. También observan la ovación de los sapos y sus relaciones con las fechas para predecir el tipo de año que habrá.

El color de los sapos es otra señal; por ejemplo, cuando en un año predomina el color negro eso presagia que habrá buen año de lluvias, en cambio, si mayormente son de color blanco es presagio de escasez de lluvias. La lagartija cuando tiene la cola completa en los meses de octubre a noviembre es señal que será un buen año; pero cuando es corta o le falta la cola es señal de un mal año (Claverías, 2010)

Gráfico 2. Esquema de los indicadores naturales



Fuente: FAO- Bolivia. (2009).

A medida que el tiempo transcurre los cambios son más notables no solo en el campo ambiental, la influencia social que la civilización moderna tiene sobre los pueblos indígenas dedicadas a la agricultura, quienes lamentablemente van perdiendo estos saberes ancestrales de ayuda para la producción de alimento.

Los adultos mayores intentan salvar sus conocimientos que fueron heredados sus hijos y nietos, lamentablemente son muy pocos los que adoptan este estilo de vida puesto que estamos dependiendo mucho de la tecnología sin saber que esta no pudo a ver sido sin las vivencias y experiencias de nuestra gente.

Hoy en día como se ha venido mencionado el cambio climático está influyendo mucho en los bioindicadores y saberes ancestrales debido a que “Ya nada es como antes” esta expresión es muy común escucharla en todos los grupos reunidos, la variación de temperatura, el clima, entre otras, dificultan su representación dando criterios que no se acercan a la realidad es por ese motivo se ha tenido que adaptar a las condiciones actuales.

En los países desarrollados esta metodología sería muy vaga y con poco resultados, sin embargo, en los pueblos en vías de desarrollo aún es posible ya que se conserva en su mayor porcentaje nuestro estilo de vida anterior y conservando las vivencias y creencias dependientes de cada cultura y etnia.

Se ha tomado ejemplos reales de países vecinos como son Bolivia y Perú quienes han desarrollado investigaciones que ponen en primer lugar la recuperación de saberes ancestrales y como han ido viendo afectados con los cambios climáticos.

Bolivia cuenta con comunidades que aún conservan su estilo de vida sin verse afectados por la sociedad, y es algo digno de admiración debido a que no rompen con sus raíces e intentan mantenerse y resurgir con su conocimiento empírico.

Al igual que en Perú y Bolivia, Ecuador cuenta con varios pisos climáticos y variedad de clima, es un país andino que ha tomado referencia de los países vecinos; podemos sacar a la luz los saberes que se encuentran en nuestras comunidades, a decir verdad en Ecuador existen aún un porcentaje alto de culturas y etnias que podrían favorecer el estudio.

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS.

- ¿El estudio de los bioindicadores ambientales del cantón Pujilí permitirá la revalorización y rescate de los conocimientos ancestrales?

9. METODOLOGÍAS

9.1. Metodología

Para la realización de la investigación se realizaron quince visitas de campo a las tres comunidades rurales en estudio, el primer día asistimos a la comunidad de la merced a la validación de la encuesta que sirvió como base para la entrevista, los seis días se procedieron a visitar las comunidades con el objetivo de aplicar la entrevista cerrada previamente realizada a las personas más longevas de los sectores los cuales poseen más experiencia en la agricultura y poseen más conocimientos acerca de los bioindicadores acompañadas de grabaciones de audio y video.

En los días de visitas se realizó la observación y toma de fotografías de las especies que sirven como bioindicadores aplicando la metodología respectiva tanto en flora como en fauna como la observación, caminatas, registro visual acompañado de moradores de los sectores quienes conocen la ubicación y comportamiento de las especies de la zona.

Para la categorización de los bioindicadores se utilizó una ficha previamente elaborada en la que se registró la información necesaria como es su estructura y su función como bioindicador para posteriormente y juntamente con los testimonios poder levantar resultados creíbles y confiables.

Se utilizó material bibliográfico las mismas que fueron revisadas y comparadas con los testimonios, los mismos resultados que fueron científicamente comprobados que las especies de la zona han ido cambiando su comportamiento e incluso han desaparecido.

9.2. Descripción del área de estudio

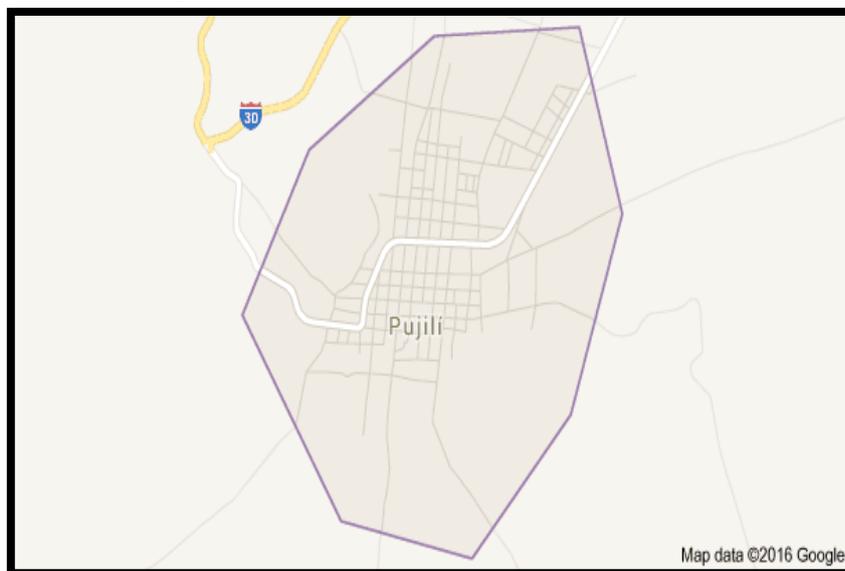
Ubicación

El estudio se realizó en el cantón Pujilí está ubicado en los páramos del occidente de la cordillera de los Andes estuvo habitada por “Aborígenes Panzaleos”. Este cantón se localiza en la región interandina del Ecuador, en la zona Centro-Occidental de la Provincia de Cotopaxi, a 10 km. al Oeste de la ciudad de Latacunga. (GAD Municipal de Pujilí, 2016).

Las comunidades seleccionadas para el estudio fueron:

- **La Victoria:** Está ubicada a 5 Km. al noroeste de Pujilí y compuesta por una población dedicada a la producción agropecuaria y la fabricación de objetos de arcilla. (GAD Municipal de Pujilí, 2016).
- **Alpamalag:** Se ubica a tres kilómetros del centro del cantón.
- **La Merced:** se ubica a cinco kilómetros del centro del cantón Pujilí.

Gráfico 3. Mapa del cantón Pujilí



Fuente: Google map

9.3. Características demográficas

Clima y Temperatura

(Falcòn & Guanotasig, 2016) Los sectores de Pujilí – Latacunga y sus alrededores se encuentran en la zona calificada como clima templado periódicamente seco, denominado también mesotérmico semi húmedo, con una precipitación pluviométrica anual entre 500 y 1000 mm.

En Pujilí, la temperatura media anual fluctúa entre 7 y 19 °C, con temperaturas mínimas y máximas por debajo y sobre las cifras antes citadas.

Suelo

Los suelos desarrollados en la región son productos de la desintegración de material piroclástico rico en ceniza volcánica, con textura franco arenosa.

Por su Orografía el uso del suelo cantonal está distribuido los páramos con 32.343 ha., que representa el 32,30 % del total cantonal, se considera páramo al ecosistema que pasa los 3500 m.s.n.m y está formado generalmente por pajonales.

Uso y Cobertura Del Suelo

Su principal actividad siempre ha sido la agricultura, y, a pesar de las condiciones del suelo y el clima, los indígenas cultivan arveja, brócoli, cebada, cebolla blanca, chocho, fréjol habas, maíz melloco, papas, quinua entre otros.

9.4. Unidad de estudio

Población

La población estuvo constituida por personas de la tercera edad constituida de entre 60 y 90 años de edad de las comunidades en estudio.

Muestra:

La muestra está constituida por 30 personas de entre 60 y 90 años, se escogió la muestra según el tipo la información que se requería, en este caso es la documentación de los saberes ancestrales debido a sus experiencias en las prácticas agrícolas.

9.5. Entrevistas

Se realizó una entrevista cerrada con preguntas previamente diseñadas para obtener la información necesaria, la dificultad que se tuvo fue que al tratarse ancianos muchas ocasiones se olvidan, se distraen e incluso no se los puede entender, por tal motivo se realizó con

grabaciones de audio- video para obtener de mejor manera la información y poderla documentar.

9.6. Materiales

Los materiales utilizados para esta investigación fueron:

- Cámara fotográfica
- Video cámara
- Libro de campo
- Material de Oficina
- Recurso Tecnológico

9.7. Monitoreo

Monitoreo de la fauna

Método de observación por trayecto lineal

Se identificó los sectores en donde la población ha observado las especies, realizando las observaciones 2 veces a la semana con un horario de 6 am a 10 am siendo este el horario que sugirieron los agricultores, puesto que se podía observar de mejor manera las aves de la zona, se utilizó el método de transepto lineal, se inició el recorrido del transepto de 1 km con intervalos de observación cada 200 metros por 1 hora para observaciones directas.

Métodos de Campo del Monitoreo de anfibios

Registro Visual

Esta metodología se utilizó para la búsqueda y registro de los anfibios a lo largo de caminatas que cubrieron una determinada área.

Se identificó el horario de inicio de la actividad de los animales a fin de optimizar el estudio realizando los recorridos a partir de ese momento (a partir de las 20 horas para los anfibios).

Monitoreo de la flora

Observación Directa

La información se recolectó de las entrevistas realizadas, donde nos dieron a conocer el lugar en la que se encuentra ubicada, para hacer su identificación IN-SITU, además que se contó con la ayuda de los moradores de las parroquias involucrados para conocer su nombre vulgar y el uso que tiene como bioindicador.

9.8. Análisis de datos.

Los datos obtenidos en el transcurso de la investigación fueron interpretados mediante EXCEL para poder tener porcentajes claros, juntamente con la categorización de bioindicadores obtenidos mediante las entrevistas se pueda dar una descripción clara, detallada y veras de los resultados.

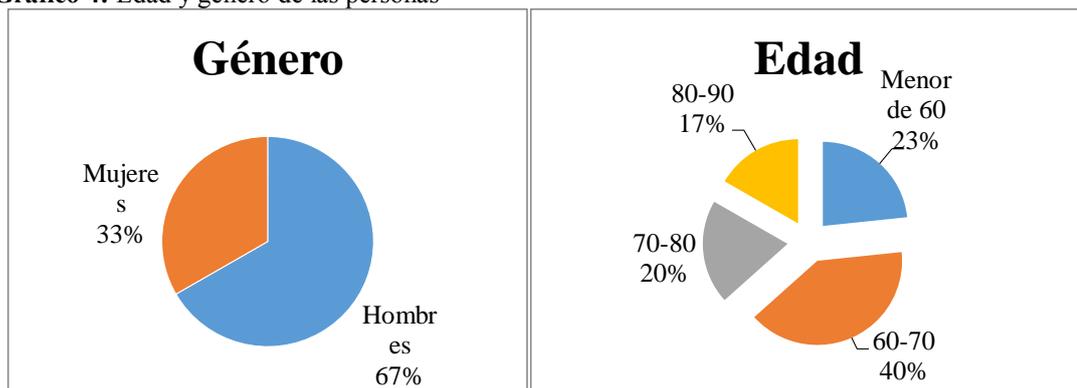
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Resultados e interpretación de la encuesta

La encuesta y entrevistas realizadas a la población aledaña al cantón Pujilí, nos permitió tener porcentajes confiables referente a la información de importancia para la investigación, para lo consiguiente se representan en los siguientes resultados:

Edad de las personas entrevistadas y encuestadas

Gráfico 4: Edad y género de las personas

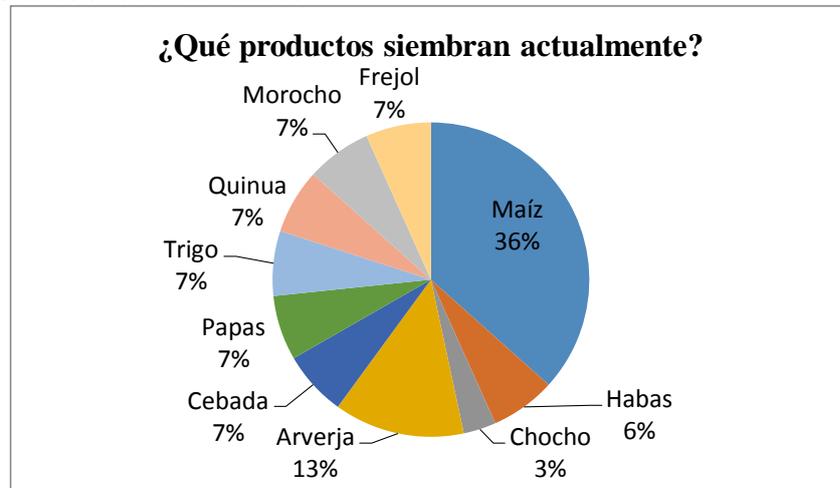


Elaborado por: Los investigadores

La población estuvo constituida por 30 entrevistas de las cuales el 40 % pertenecen a edades comprendidas entre 60-70 años; un 17 % de 80-90 años, de este grupo 33% pertenecen al género femenino y 67 % al género masculino, lo que permitió obtener información más precisa.

Cultivos que se siembran actualmente

Gráfico 5: Cultivos Actuales



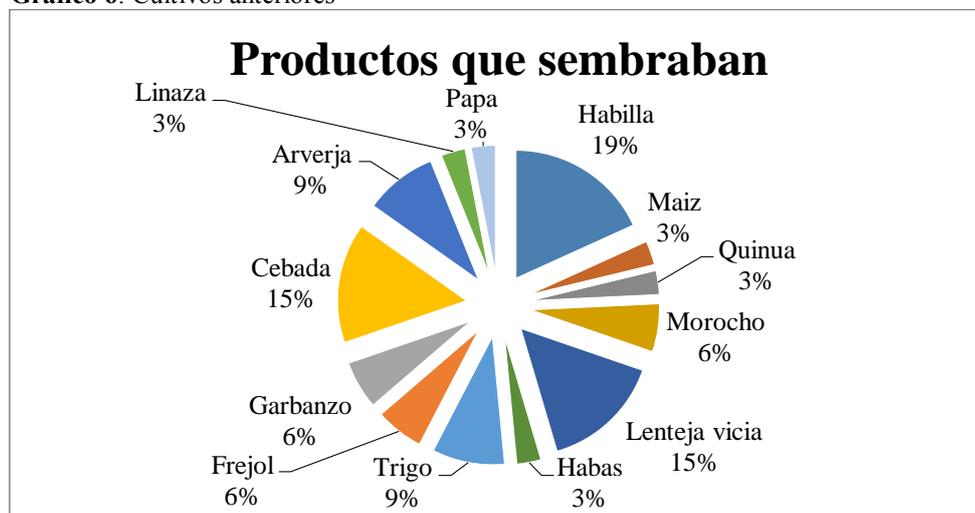
Elaborado por: Los investigadores

Los sistemas productivos que actualmente mantienen están constituidos por 10 cultivos considerados de importancia y que se han adaptado a través de los años a las condiciones agroclimáticas local, siendo el maíz con un 36 % de área cultivada el de mayor importancia, debido principalmente a consumo local por parte de los agricultores y animales, seguido por la arveja con un 13 % cultivo que se adapta fácilmente al tipo de suelo de la zona y en menor área cultivada está el frejol, papas, habas con un 7 % de área.

Los bioindicadores son fundamentales para la producción agrícola ya que al ser bien utilizados se garantiza una buena producción, y se minimiza el efecto de plaguicidas.

Productos que sembraban antiguamente

Gráfico 6: Cultivos anteriores



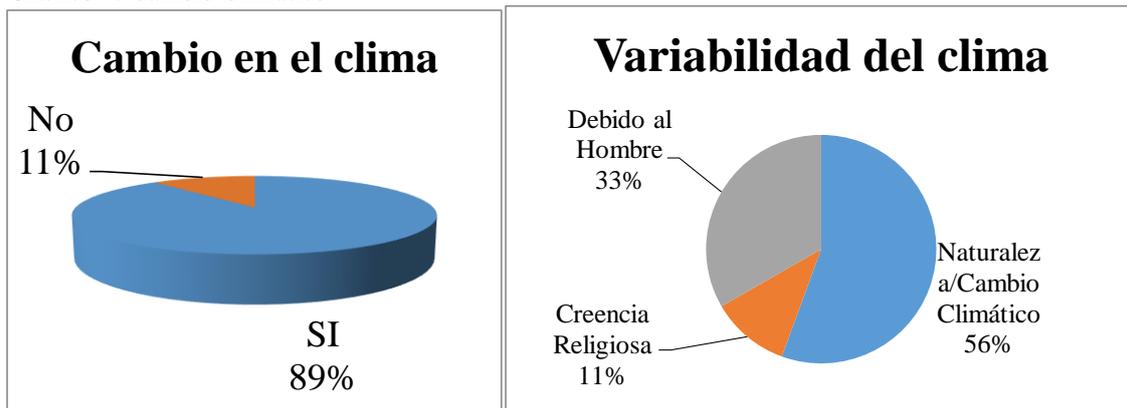
Elaborado por: Los investigadores

De los resultados obtenidos se puede determinar que existe una gran erosión genética que han desaparecido cultivos como: garbanzo, cebada, linaza, lenteja vicia, principalmente al aumento de plagas en la zona, la falta de mano de obra en las comunidades.

La pérdida de cultivos incide en la desaparición de especies debido a que se interrumpe su dieta y pérdida de alimento lo que ocasiona que la migración de estos en busca de alimento.

Cambios en el clima

Gráfico 7: Cambio Climático



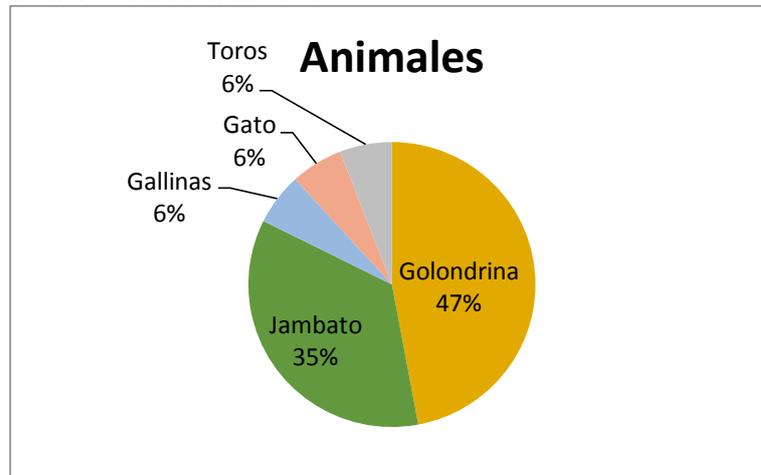
Elaborado por: Los investigadores

El cambio climático es cada vez más notable en estos tiempos, lo que claramente la mayoría de entrevistados coinciden en decir que SI hay cambios en el clima con un 89 %, la razón por la que apuntan a esta variación es el cambio climático con 56 % seguido de la intervención del hombre a un 33 %.

Debido a variación del clima los bioindicadores ambientales ya no son tan certeros como años atrás que no excita mayor contaminación, tampoco el uso indiscriminado de los recursos naturales.

Especies que indican la aproximación de las lluvias

Gráfico 8: indicadores de lluvia



Elaborado por: Los investigadores

El conocimiento por parte de los entrevistados con respecto a los factores que indicaban la aproximación de lluvias, la mayoría de los agricultores manifestó que se basan en los animales, un claro ejemplo son las golondrinas con un 47 % que vuelan en bandada cuando se aproximaban las lluvias seguido por el Jambato con un 35 % el cual croa llamando las lluvias.

Golondrina

Gráfico 9: *Hirundo rustica* (Golondrina)



Fuente: bird life

Por su proximidad al hombre, forman parte de la cultura popular, y su llegada, cada vez más temprana como consecuencia del cambio climático, se considera anuncio de la primavera. A pesar de su abundancia, se trata de una especie en declive, sobre todo por culpa de los cambios en el medio rural y de las políticas y técnicas agrarias. ("Golondrina común - SEO/BirdLife", 2016).

➤ **Testimonios:**

- “Esta ave llega en manada desde el oriente al occidente indicando que se aproximan la lluvia” (**Don Marco y Sra. 67, años**).
- “La golondrina viene en cantidad cuando va a llover y cuando ya no viene es verano” (**Cristóbal Pacifico Rubio, 71 años**).
- “Las Golondrina se mostraba y ese día llovía” (**Temístocles Herrera; 75 años**).

Jambato

Grafico 10: *Atelopus ignescens* (Jambato)



Fuente: Conciencia Ambiental: JAMBATO

Algunas especies están en peligro de extinción debido al cambio del clima en las zonas montañosas andinas. La importancia cultural de los sapos es ancestral. Para los campesinos el sapo es el llamador de lluvia. (**José Villarroel Yanchapaxi, 2005**).

➤ **Testimonio.**

- “El Jambato llamaban las lluvias, cuando ellos cantan es porque va a llover, pero cuando croaban a las 10 de la noche no llovía solo cuando croaba a las 4 de la mañana llueve al amanecer”. (**Sra. Emperatriz, 65 años**).
- “Más antes los sapitos chiquitos cantaban llamando las aguas” (**Marco Rubio; 66 años**)
- “El Jambato canta; asoma de vez en cuando, es muy raro” (**Cristóbal Pacifico Rubio; 71 años**).
- “Está chillaba para llover” (**José María Chasi; 64 años**).
- “Ranita verde con rojito se ha perdido ya desaparecido si había y desaparecido hace de 20 años no se le ve, más antes cuando llovía duro ahí había cuando llovía duro. Ya como escaso las aguas ya ni el sapito negro se lo ve solo de repente se lo escucha, No hay como había más antes, más antes a revolver sonaba al recoger la hierbita asomaban los sapitos” (**Temístocles Herrera; 75 años**).

Animales Domésticos

Fotografía 1. Animales Domésticos

<i>Bos Taurus</i> (Toro/vaca)	<i>Felis silvestris catus</i> (Gato)	<i>Gallus gallus domesticus</i> (gallina)
		
Fuente: Tatiana Chicaiza y Javier Tapia 2016		

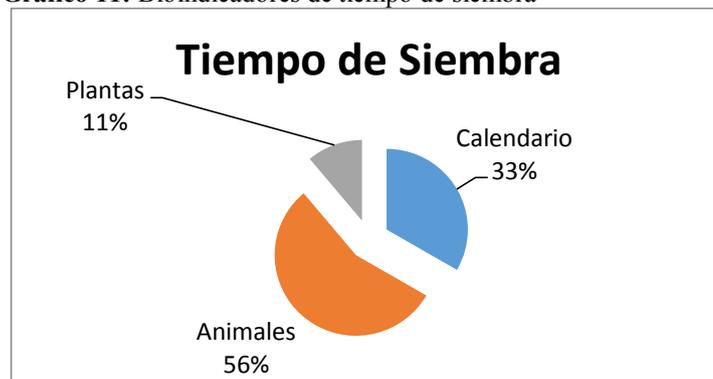
Los animales son más sensibles a las variaciones climatológicas teniendo en consecuencia un comportamiento algo extraño por ejemplo las vacas se tumban ante la llegada inminente de la lluvia, al parecer para mantener seca una parcela de hierba bajo ellas, el orejeo de los mulos, cuando los gatos se lavan la cara, cuando se bañan las palomas o la aparición de las hormigas con alas. (Gómez, 2016)

➤ Testimonios:

- “Cuando va a llover los gatos comienzan maullar muy duro y se lavan la cara estos es índice que se aproximan las lluvias” (Don Marco y Sra. 67, años).
- “Cuando va a llover los toros y vacas pitan y raspan indicando que se aproximan las lluvias” (Don Marco y Sra. 67, años).
- “Cuando esta eleva sus alas como si quisiera volar y corre en círculo es índice de lluvia y se ponen a estar raspando eso dicen que es para llover” (Miguel Chicaiza; 56 años).

Especies que indican el tiempo de siembra

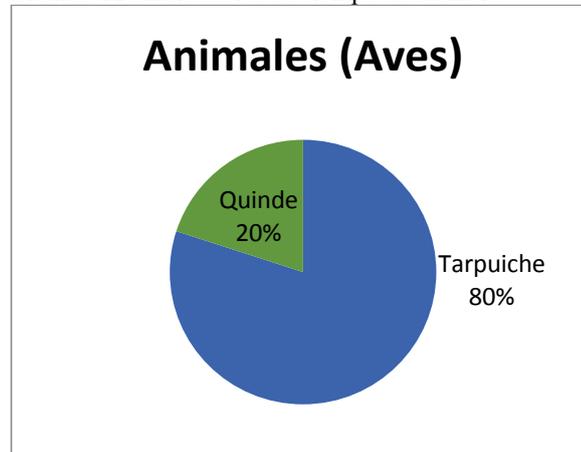
Gráfico 11: Bioindicadores de tiempo de siembra



Elaborado por los investigadores

Dentro de los resultados obtenidos dentro de las entrevistas se pudo conocer que los agricultores tienen varias opciones al momento de sembrar, la mayoría 53 % se basa en el comportamiento de los animales siendo estas las personas más longevas; seguidas de 33 % que se basan en fechas ya establecidas siendo estas personas más jóvenes.

Gráfico 12: indicadores de tiempo de siembra



Elaborado por los investigadores

Los agricultores al momento de planificar la siembra toman en cuenta el comportamiento de las aves sobre todo el tarpuiche en un 80 %, es un ave que emite sonidos y señala la época de siembra. Por lo general en los meses de septiembre y octubre, dando inicio a las fechas de siembra.

Tarpuiche

El tarpuiche como lo han bautizado los pobladores del cantón Pujilí y sus alrededores, es un ave que indica tiempo de siembra, esta ave aparece en los meses de septiembre y octubre cantando por la zona y es un indicador que la siembra debe ser inmediata, en ocasiones esta se adelanta o se atrasa sea cual sea la situación es tiempo de siembra cuando aparece esta ave.

Un dato curioso es que las personas tanto jóvenes como las más longevas nunca lo han visto simplemente reconocen su canto.

➤ **Testimonio:**

- *“Tarpuiche para la siembra, lloraba pero no se lo veía, en el mes de octubre, noviembre” (Temístocles Herrera; 75 años).*
- *“Cuando es tiempo de siembra aparece el tarpuiche chillando indicando que ya siembre, ya que tarpuiche en quichua significa hora de siembra” (Don Marco y Sra. 67, años).*

- *En los meses de septiembre y en octubre aparece el tarpuiche gorjeando avisando de que ya es tiempo de sembrar. (Sra. Emperatriz, 65 años).*

Quinde

Fotografía 2. *Colibri coruscans* (Quinde o picaflor)



Fuente: Aves Quito, 2016

Gonzales (2016, p.7) cita a (Buermann et al 2011, Still et al 2011) a decir que “... Las aves silvestres pueden ser indicadoras de cambio climático; mas esto depende si se tiene una historia de colección de datos, se predice que las especies endémicas que viven en lo alto de las montañas serían las más afectadas al cambio climático se ha observado en colibríes de Ecuador”

➤ Testimonio

- *El quinde indica cuando es tiempo de cosecha, pero este está ya casi extinto (Luis Chicaiza 60).*
- *“En tiempo de siembra pasa cantando” (Miguel Chicaiza; 56 años).*

Capulí

Fotografía 3: *Prunus serótina* (Capulí)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016

En Ecuador, el capulí está presente a lo largo del callejón interandino, entre los 1800 a 3400 m.s.n.m. Se concentra principalmente en las provincias centrales desde Cotopaxi hasta Azuay

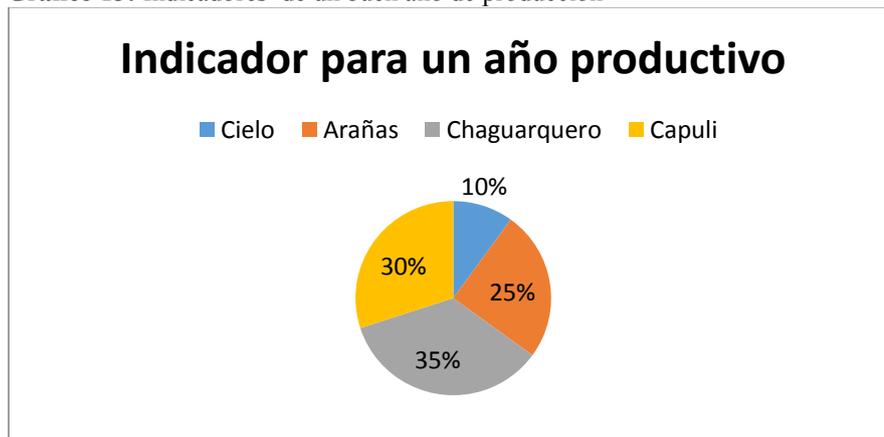
Las personas indican que cuando el capulí florece antes de tiempo va a ser un buen año porque se va a sembrar 2 veces en año y no va a ver pérdida de la siembra.

➤ Testimonio

- “Cuando el capulí cargaba bastante era tiempo de siembra”.
- “El capulí produce cuando viene tiempo de sembríos”. (**Temístocles Herrera; 75 años**).

Indicadores para un buen año de producción

Gráfico 13: Indicadores de un buen año de producción



Elaborado por los investigadores

Para los agricultores la abundancia de productos es muy importante para sustentar su economía, para ello ponen su atención a los bioindicadores naturales, la dirección de los chaguarquero 35 % dan un indicio a una buena producción cuando este crece en dirección norte y a 90°; seguido del capulí en 30 % el cual florece en abundancia indicando una buena producción para el año.

Araña de tierra

Fotografía 4: *Lycosa malitiosa* (Araña de tierra)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016

Las arañas desovan a fines de julio y principios de agosto, coinciden con el inicio de la preparación de la tierra (Fries, 1983).

➤ **Testimonio**

- “*Cuando va a ser un buen año para la siembra aparece cuando se está sembrando en el terreno una araña con una bolsa de huevecillos y los antiguos decían que va a ser buena cosecha porque vamos ir cargando los quintales sin avanzar como la araña.*” (**Don Marco y Sra. 67 años**).
- “*Las personas del campo indican que cuando la araña aparece con huevecillos en el terreno cuando se está sembrando es un indicador que va a ser un buen año de cosecha y que igual que la araña las personas obtendrán gran cantidad de semillas y no podrán ni cargar del peso.*” (**Don Marco y Sra. 67, años**).
- “*Se nota que si Dios va a dar un buen año*” (**Cristóbal Pacifico Rubio, 71 años**).
- “*Cuando las arañas cargaban su huevos iba hacer un buen año*” (**Sra. Delia 66 años**).
- “*Este año cargado costales buen año va hacer*” (**José María Chasi, 64 años**).
- “*Antes cuando se pasaba el ganado se veía ahora que pasa el tractor ya no se las ve*” (**don Marco y Sra. 67, años**).
- *Cargando los huevitos va hacer un buen año, si aparecen en abundancia es un mal año pero, si aparecen pocas es buen año* (**Miguel Chicaiza, 56 años**).

Capulí

Fotografía 5: *Prunus serótina* (Capulí)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016

En Ecuador, el capulí está presente a lo largo del callejón interandino, entre los 1800 a 3400 m.s.n.m. Se concentra principalmente en las provincias centrales desde Cotopaxi hasta Azuay.

➤ **Testimonio:**

- “*Cada que cargaba el capulí claro que si Dios daba y se cosecha*” (**Temístocles Herrera; 75 años**).

- “Capulí cargando bastante sabe hacer buen granito, este año no cargo bastante no valía nada” (**José María Chasi, 64 años**).
- “El capulí Cargaba Cualquier Cantidad indicaban un buen año” (**Oscar Antonio Salguero Mata, 68 años**).
- “Va a hacer buen año el capulí carga bastante va a haber grano” (**Miguel Chicaiza, 56 años**).
- “En el capulí cuando florece antes de tiempo es mal año porque no va a llover ni va a ver grano y cuando florece en el tiempo es que va a ser un buen año (**Sra. Emperatriz, 65 años**).
- El capulí florece antes de tiempo” (**Don Benjamín 85 años**).

Dirección de los Chaguarquero (tallo floral de la cabuya)

Fotografía 6: *Agave americana* (Penca negra)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016

Fotografía 7 *Furcrae andina* (Penca blanca)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016

Jurado & Sarzosa, (2016, p. 4) cita a (Bizer, 2008)... “Desde el vértice del meristemo, en el centro de gigantesca roseta, surge verticalmente hacia arriba el tallo floral, que florece una sola vez en su vida y muere tras esa floración, fenómeno conocido como monocarpismo”

Las personas sindicaron que cuando el chaguarquero de la penca negra crece de forma recta o en dirección o curvada al norte va a ser un buen año, pero si el chaguarquero está en dirección al sur va a ser un mal año.

Esta planta soporta sequías y heladas.

➤ **Testimonio:**

- *“El chaguarquero de la cabuya negra crece en dirección al norte o el chaguarquero de la cabuya blanca crece recto todo estos indican que va a ser un buen año, Y cuando va a ser mal año el chaguarquero de la cabuya blanca crece curvado o el chaguarquero de la cabuya negra crece en dirección hacia el sur.” (Sr. Benjamín 85 años).*
- *La penca negra indica cuando va a ser un buen año, cuando el chaguarquero crece en dirección al norte o recto va a ser un buen año y cuando crece hacia al sur es mal año, el chaguarquero sale en los meses de octubre. Mientras la penca blanca su chaguarquero crece recto cuando es buen año y curvado cuando es mal año.” (Don Marco y Sra. 67, años).*
- *“Crece para el lado de Latacunga y el volcán Cotopaxi, es un buen año” dirección norte, “Crece para el lado de Ambato y el volcán Chimborazo, es un mal año” dirección sur (Cristóbal Pacifico Rubio, 71 años).*
- *“Cuando el Chaguarquero crecía rectito buen año, cuando esta medio torcido se lo cortaba enseguida para el ganado” (Temístocles Herrera, 75 años).*
- *“Crece para el lado de Quito, es un buen año” dirección norte.*
- *“Crece para el lado de Ambato Cusubamba, es un mal año” dirección sur (José María Chasi, 64 años).*

Elementos que indican la aproximación de heladas

Gráfico 14: Indicadores de heladas



Elaborado por los investigadores

Para los agricultores saber cuándo se aproxima una helada es importante al momento de conservar sus cultivos, la mayoría de entrevistados (89 %) se fijan en el cielo cuando este está despejado; por el contrario, sabiendo que el viento predominante es de S- SE el 11 % de los encuestados describen un “viento inverso” el cual llega de dirección norte lo que indica que se aproxima una helada.

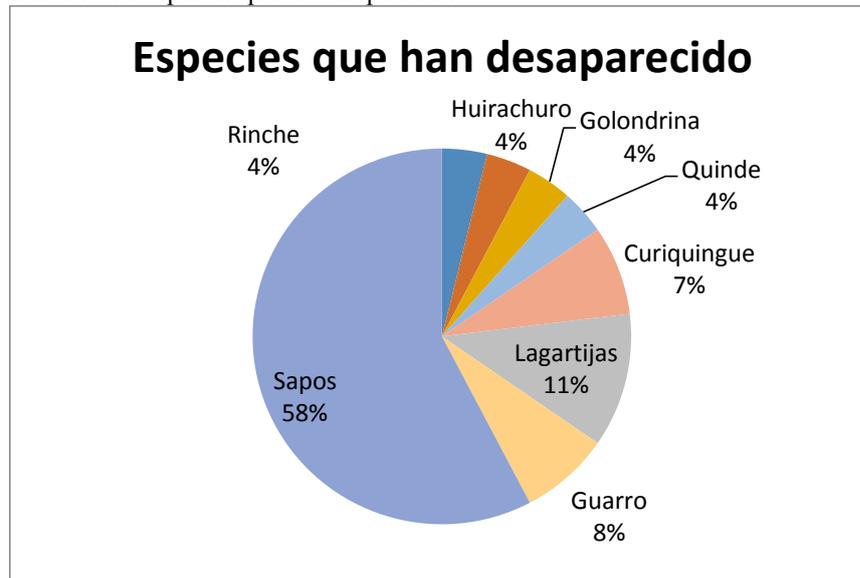
(Álvarez, 2016) Ningún libro lo dice, pero los agricultores de Cotopaxi tienen años de enfrentar las heladas, por ello sus conocimientos obtenidos a través de la experiencia son su principal defensa a la hora de actuar frente a este fenómeno natural.

➤ Testimonio:

- *“El cielo se despeja todito hay días en que está despejado en corpus eso es tiempo malo”* **(Cristóbal Pacifico Rubio, 71 años).**
- *“Por qué se despejaba el cielo, cuando quedaban solamente los luceros, se veía una sábana blanca era una helada fuerte”* **(Sra. Delia 66 años).**
- *“El cielo está limpio”* **(Don Marco y Sra. 67, años).**
- *“Para helar se veía la sábana blanca en el cielo despejad”* **(José María Chasi, 64 Años).**
- *“Se despejaba y se veía una nube blanca de nevado a volcán”* **(Marco Rubio, 66 años).**
- *“El cielo se despeja sin nubes”* **(Miguel Chicaiza 56 años).**
- *“Siempre nos fijamos en los luceros ya que el cielo se despeja totalmente y toda la noche hace mucho frío”* **(Sr. Benjamín, 85 años).**
- *“Cuando los volcanes están despejados es seguro que va a caer una helada, también aparece una varilla de hielo desde el volcán Chimborazo al Cotopaxi, va a caer una helada negra”* **(Don Marco y Sra. 67 años).**

Especies que han desaparecido en la zona

Gráfico 15: Especies que han desaparecido

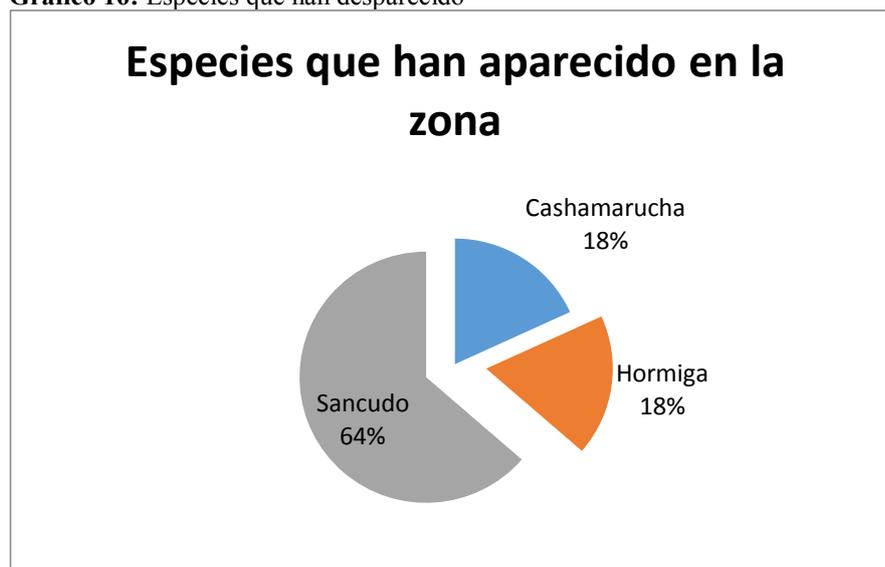


Elaborado por los investigadores

En las zonas de estudio los agricultores indican que debido a la incidencia del cambio climático varias especies en anfibios, reptiles y aves han desaparecido o se las observa muy poco, un indicador claro de especies que han desaparecido en los últimos tiempos es el Jambato (58 %), seguido de las lagartijas con 11 %.

Especies que han aparecido en la zona

Gráfico 16: Especies que han aparecido



Elaborado por los investigadores

Debido a la variación climática se puede notar el aumento de la temperatura lo que ha ocasionado que ciertas especies migren, debido a su capacidad de adaptación, los pobladores (64 %) indican la aparición de zancudos los cuales nunca se observaban antiguamente, otro factor es la introducción de especies vegetativas como la cashamarucha con un 18 %.

Zancudo

Fotografía 8: *Culicidae* (Zancudo)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016.

Los especialistas no descartan que por el aumento de la temperatura existe la posibilidad de encontrar poblaciones de zancudos y mosquitos que pican en zonas de la Sierra (El Comercio, 2010).

Este es un buen indicador de que la temperatura en la sierra ha aumentado debido a que en los tiempos antiguos nunca se podía ver un mosquito de este tipo, pero en la actualidad existe muchos de estos.

➤ Testimonios

- “Sancudo apareció ante no había” (**José María Chasi, 64 años**).
- “*Ha subido el calor y está apareciendo en verano*” (**Oscar Antonino Salguero Mata, 68 años**).
- “*Hay unos zancudos que pican en las noches cuando estamos durmiendo*” (**Don Marco y Sra. 67 años**).
- “*Ahora han aparecido unos mosquitos (zancudo) que pican por las noches*” (**Sra. Emperatriz, 65 años**).

Especies consideradas horeros

Fotografía 9. *Zonotrichia Capensis* (Gorrión o Chingolo)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016

El gorrión es el ave más común que se localiza tanto en las zonas rurales como urbanas, el gorrión desde tiempos antiguos es considerado como horeros es decir que dan a conocer el tiempo, debido a que trinan en la mañana, tarde y noche igual que un gallo.

Esta ave aparece en tiempos de cosechas en grandes manadas, indicando a los agricultores que sus cultivos están listos para ser cosechados.

Fotografía 10. *Equus africanus asinus* (Burro)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016.

Los agricultores consideran a los burros como horeros, debido a que ellos rebuznan cada hora y son muy puntuales.

➤ Testimonio

“En el campo quienes nos avisan la hora exacta son los burros los cuales rebuznan cada hora dando a conocer el tiempo, otro indicador del tiempo es el gorrión el cual chilla en la mañana igual que el gallo” (Don Benjamín; 85 años).

Indicadores de cambio de estación

Mariposa

Fotografía 11: Nymphalidae (Mariposa)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016.

Las mariposas son buenos indicadores del cambio de estación de verano a invierno, los agricultores también consideran que estas especies aparecen en los terrenos cuando estos, están en buen estado.

De la misma manera esta especie se considera como un claro indicador de la variación climática ya que están desapareciendo en los últimos tiempos.

➤ Testimonio

- “Las mariposas habían por montones cuando era invierno” (Sra. **Lasteña Aguayo; 65 años**).
- “Las mariposas más antes venían cuando iba a empezar a llover” (Sr. **Juan Pablo Oña; 74 años**).

Ñachag

Fotografía 12. *Bidens andicola* (Ñachag)



Fuente: Javier Tapia, 2016.

La Ñachag indica el cambio de estación de invierno a verano, debido a que aparece cuando empieza a ser verano.

➤ **Testimonio:**

- “La Ñachag o flor amarilla florece en los terrenos donde no hay siembras cuando comienza verano” (Sra. Lasteña Aguayo; 65 años).

Especies que Indican tiempo de Cosecha

Petirrojo rojo

Fotografía 13. *Pyrocephalus rubinus* (Petirrojo rojo)



Fuente: Javier Tapia, 2016.

El Petirrojo rojo es un ave que aparece en gran número en los sembríos, indicando a las personas que ya es tiempo de cosecha.

Paloma

Fotografía 14. *Columba livia* (Paloma)



Fuente: Javier Tapia, 2016.

Las palomas son aves que se las pueden ubicar en el campo como en la propia ciudad, pero estas aparecen en el campo en grandes cantidades indicando que es tiempo de cosecha.

Tórtola

Fotografía 15. *Zenaida auriculata* (Tórtola)



Fuente: Javier Tapia, 2016.

Las tórtolas son aves que se alimenta de semillas es por esta razón que estas especies son un buen indicador, aparecen cuando es tiempo de cosecha.

Mirlo

Fotografía 16. *Turdus merula* (Mirlo)



Fuente: Javier Tapia, 2016.

Está ave indica cuando va a venir el invierno ya que pasa gorjeando, de igual manera cuando es tiempo de siembra y cosecha porque vienen grandes cantidades de ellos, pero en la actualidad ya no hay mucho de estos.

➤ Testimonio

- “Cuando es tiempo se cosecha aparece el mirlo en grandes cantidades y es índice que la cosecha se aproxima.” (Sra. **María Chancusig**; 83 años).
- “Venían las palomitas, tórtolas, mirlos, petirrojos y más pajaritos y ya sabíamos que teníamos que cosechar” (Sra. **Claudia Changoluisa**; 83 años.)
- “Cuando veíamos las palomas y tórtolas cerca de los sembríos nos indicaban que ya teníamos que cosechar” (Sr. **Pedro Tipan**; 72 años).

Lechuza

Fotografía 17. *Athene cunicularia* (Chushi/Lechuza)



Fuente: Tatiana Chicaiza, 2016

Para las personas la presencia de esta ave es mala ya que el chushi es conocido como indicador de robo o muerte de una persona.

Perro

Fotografía 18. *Canis lupus familiaris* (perro)



Fuente: Javier Tapia, 2016

Cuando el perro aúlla con gran intensidad es índice de robo o muerte de un familiar.

➤ Testimonios

- “Cuando aparece el chushi (lechuza) o aúlla el perro es presencia de ladrones o de muerte en familiares.” (**Don Marco; 82 años**)
- “Cuando el Perro hace hueco en la tierra o aúlla toda la noche decían que va a morir alguien o que van a robar” (**Sra. María Chancusig; 83 años**).

Especies que han disminuido su población

Curiqingue

Gráfico 17. *Phalcoboenus carunculatus* (Curiqingue)



Fuente: eco zoológico San Martin

Este animal está casi extinto, se creía que cuando este gorjeaba era porque iba a ver novios.

➤ Testimonios

- “Aparece cuando va a ver novios.” (Don Marco y Sra.; 72, 75 años).

Lagartija

Gráfico 18. *Stenocercus cadlei* (lagartija)



Fuente: FaunaWebEcuador

En los últimos tiempos las lagartijas han disminuido debido al cambio climático e indican el estado del terreno respecto a sus nutrientes, cuando hay presencia de estos significa que el terreno está en buen estado.

Jilguero

Fotografía 19. *Carduelis magellanica* (Jilguero Encapuchado)



Fuente: birdsexpress

Son especies que están desapareciendo en los últimos tiempos debido a la variación climática.

Huirachuro

Fotografía 20. *Pheucticus chrysogaster* (Huirachuro)



Fuente: Javier Tapia, 2016.

Esta ave tiene un silbido como de un hombre, pero en la actualidad ya no existen muchos.

➤ Testimonios

- “Las lagartijas antes se las veía ahora de repente nomas salen” (**Temístocles Herrera, 75 Años**).
- “los pajaritos que ya no se le ven son el huirachuro y el jilguero, ya se han perdido” (**Sra. Claudia Changoluisa; 83 años.**)

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

Impactos del proyecto

Son posibles afectaciones sean estas positivas o negativas que se originan en la ejecución de un proyecto por lo que una vez realizado el marco teórico, la investigación de campo, propuestas técnicas de investigación del proyecto lo que da seriedad a la investigación con un análisis técnico de los diferentes ámbitos que el proyecto genera (Pérez, 2011).

Análisis de Impacto

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 de impactos de 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 el área ambiental, cultural.
- Se selecciona un rango de nivel de impacto sea positivo o negativo de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 1: Matriz de valoración de impactos

-3	Impacto Alto 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

Elaborado por los investigadores

Impacto Ambiental

Tabla 2: Impacto Ambiental

Impacto Indicador	Nivel de	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
Conservación del medio ambiente								X	3
Vegetación (Bioindicador)							X		2
Especies animales (Bioindicador)							X		2
Total							4	3	7

Total de Impacto Ambiente= 7/3

Total Impacto Ambiental= 2.333

Nivel de Impacto Ambiental= Impacto Medio Positivo

Análisis

En este impacto el proyecto de investigación pretende que, con los resultados obtenidos es claramente evidenciado que **ES UN IMPACTO MEDIO POSITIVO** debido a que con los testimonios obtenidos de una población que su vida diaria es la interacción con el medio ambiente, dan con hechos los cambios ambientales, los resultados obtenidos son una forma de concientizar e informar a la población del cantón Pujilí y tener un cambio en nuestros ámbitos y estilo de vida.

Impacto Cultural

Tabla 3: Impacto Cultural

Impacto Indicador	Nivel de	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
Recuperación de saberes ancestrales								X	3
Observación de vegetación (Bioindicador)								X	3
Observación de Especies animales (Bioindicador)								X	3
Total								9	9

Total de Impacto Ambiente= 9/3

Total Impacto Ambiental= 3

Nivel de Impacto Ambiental= Impacto alto Positivo

Análisis

En este Impacto el proyecto de investigación pretende que, con los resultados obtenidos es claramente evidenciado que **ES UN IMPACTO ALTO POSITIVO** debido a que con los testimonios obtenidos se logró crear un recuerdo hacia los pobladores de las expresiones de las personas adultas, padres, abuelos bisabuelos; que con estos bioindicadores lograron salir adelante en su vida diaria en su labor económica que es la agricultura siendo estas especies de flora y fauna un eslabón fundamental para su desarrollo .

Puede que con estos resultados un porcentaje de la población se fije más en lo natural al momento de realizar sus prácticas agrícolas.

Impacto general

Tabla 4: Impacto General

Nivel de	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
Impacto Indicador								
Impacto Ambiental						X		2
Impacto Cultural							X	3
Total						2	3	5

Σ Nivel de Impacto/ N° Indicadores

$$5/2 = 2,5$$

Análisis

El impacto a nivel genera que dará el proyecto será de 2,5 lo que constituye impacto positivo medio.

Esto implica a que al ser un impacto positivo medio, el proyecto bioindicadores ambientales para la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Pujilí, será beneficiosa para todo el cantón debido a que con la publicación de este proyecto pueden tener una iniciativa en los cambios que han ocurrido en el cantón los evidentes cambios en el clima conjunto a la alteración en especies animales y vegetales.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- De acuerdo con los testimonios y resultados obtenidos de las entrevistas se evidencia claramente una pérdida en la biodiversidad se puede constatar la pérdida del Jambato, curiquingue, quinde, penca blanca, golondrinas, huirachuro, además los agricultores indican que han existido cambios en el clima, ya que son ellos quienes están en una interacción constante con el medio pueden dar credibilidad a esta investigación.
- Los agricultores se guiaban en los bioindicadores naturales debido a que estos les permitían saber cuándo era tiempo de cosecha, tiempo de siembra he incluso les indicaban si iban a tener un año de abundancia o de escasez; lo que en la actualidad ya no es posible debido a la variación climática y al avance tecnológico que han permitido que las especies desaparezcan o se las pueda divisar en ocasiones.
- Debido a la pérdida de las prácticas tradicionales y el aumento de maquinaria agrícola indicaron la pérdida de especies, en especial del Jambato quienes afirman que ya son 20 años que no se los escucha debido a que exciten cambios en sus ámbitos de cultivo y la variación del clima, puesto que ya no llueve cuando debería llover; no solo el Jambato se ve perjudicado las especies de aves son también las más afectadas ya que al no existir vegetación (arboles) estas migran.
- Se pudo identificar un total de 27 bioindicadores ambientales, de los cuales 4 son plantas y 23 son animales lo que significa que la mayoría de las personas se basan más en animales con indicadores.
- Con el diálogo entre los pobladores de las 3 diferentes comunidades nos explicaron que en estos años estos bioindicadores naturales ya son poco efectivos ya que la mayoría han desaparecido y su comportamiento no es el mismo; a comparación de años anteriores que había en abundancia y no necesitaban de un calendario establecido para realizar sus prácticas agrícolas.
- Con la documentación de los testimonios acerca de los bioindicadores ambientes se logró dar la importancia respectiva a los saberes ancestrales que pocas personas hoy en día conocen.

12.2.Recomendaciones

- Es importante que la población reciba capacitaciones y charlas acerca de las afectaciones que se están dando al medio ambiente, para que la población haga conciencia ambiental, de esta manera, poder conservar varias de las especies que lastimosamente se están perdiendo debido al cambio climático y las nuevas prácticas agrícolas, de igual manera evitar perder varias de las prácticas ancestrales, que las nuevas generaciones han dejado a segundo plano.
- Realizar convenios con instituciones y entidades públicas como privadas que permitan realizar la socialización de la investigación ante y comunidades cercanas, servirían como una base para dar a conocer los problemas ambientales y las consecuencias que han producido abandonar varias de las prácticas tradicionales. Permitiendo generar medidas de conservación.
- Se recomienda realizar estudios de bioindicadores ambientales en varios sectores del país para rescatar los saberes ancestrales que se están perdiendo y dar a conocer a generaciones futuras.
- La incorporación de más parámetros ambientales que puedan aportar en el estudio del comportamiento entre los humanos y el ambiente. Permitiendo ampliar estudios futuros que aporten a recuperación de las prácticas y de las especies que están desapareciendo.
- Revalorizar el conocimiento ancestral, mediante charlas y capacitaciones con los más jóvenes de las comunidades ya que son ellos los que no ponen las prácticas los conocimientos ancestrales.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, L. (2016). *Las heladas, problema frecuente en Cotopaxi - FEB. 28, 2007 - El País - Historicos - EL UNIVERSO. Eluniverso.com*. Retrieved 23 June 2016, from <http://www.eluniverso.com/2007/02/28/0001/12/6C95F8D8EF2B45A9A38AC5D5343DC957.html>
2. Anonimo,. (2009). *Las temperaturas extremas se evidencian en los últimos 5 años. El Comercio*. Retrieved 26 July 2016, from <http://www.elcomercio.com/actualidad/temperaturas-extremas-evidencian-ultimos-anos.html>
3. Asociación para la investigación y el Desarrollo Integral,. (2015). *“Saberes ancestrales de hombres y mujeres indígenas de la Amazonía peruana sobre indicadores climáticos: un aporte para enfrentar los retos de la crisis climática*. Perú: PERÚCUADROS EIRL.
4. Capó, M. (2011). *Principios de ecotoxicología* (pp. 139-155). Editorial Tébar.
5. Castillo, D. (2009). Sobre las Pruebas de Existencia del Cambio Climático. *Cambio Climático.org*. Recuperado de <http://www.cambioclimatico.org/content/pruebas-actuales-del-cambio-climatico>
6. Claverías, R. (2010). Conocimientos de los campesinos andinos sobre los predictores climáticos: Elementos para su verificación. Lima.
7. El Comercio,. (2010). Mosquitos inofensivos proliferan en Quito. Retrieved from <http://www.elcomercio.com/tendencias/mosquitos-inofensivos-prolifera-quito.html>
8. Falcòn, P. & Guanotasig, M. (2016). *Estudio de factibilidad para la creación de un Complejo turístico en el barrio la merced, Cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*.<http://repositorio.utc.edu.ec/>. Retrieved 26 July 2016, from <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1586/1/T-UTC-2135.pdf>
9. GAD Municipal de Pujilí. (2016). *GAD Municipal de Pujilí - Pujilí, Estadísticas. Municipiopujili.gob.ec*. Retrieved 29 June 2016, from <http://www.municipiopujili.gob.ec/pujili/index.php/cultura/pujili-historia>
10. *Golondrina común - SEO/BirdLife*. (2016). *SEO/BirdLife*. Retrieved 21 June 2016, from <http://www.seo.org/ave/golondrina-comun/>
11. Gomez, R. (2016). *Signos naturales para la predicción del tiempo | El Tiempo en Valencia*.[Eltiempo.lasprovincias.es](http://eltiempo.lasprovincias.es). Retrieved 21 June 2016, from <http://eltiempo.lasprovincias.es/meteorologia/signos-naturales-prediccion-del-tiempo>

12. Gonzales, O. (2016). *Aves como indicadores. Congreso de la República*. Retrieved 22 June 2016, from [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/AEF99816EEF18FD205257D8E005B7A18/\\$FILE/aves-como-indicadores.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/AEF99816EEF18FD205257D8E005B7A18/$FILE/aves-como-indicadores.pdf)
13. González, M., Jurado, E., González, S., Aguirre, Ó., Jiménez, J., & Navar, J. (2003). *Cambio Climático Mundial: Origen y Consecuencias* (1st ed., p. 337). Mexico: Redalyc. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/402/40260313.pdf>
14. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología,. (2016). *Análisis climatología decadal Del 11 al 20 de Julio de 2016*.www.inamhi.gob.ec. Retrieved 26 July 2016, from http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_dec.pdf
15. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología,. (2016). *Análisis climatológico decadal*(pp. 1,2). Quito: Autor.
16. José Villarroel Yanchapaxi, R. (2005). *Sapodiversidad ecuatoriana, por José Villarroel Yanchapaxi.Red Voltaire*. Retrieved 21 June 2016, from <http://www.voltairenet.org/article124326.html>
17. Jurado, S. & Sarzosa, X. (2016). Retrieved 23 June 2016, from <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1693/1/CD-2305.pdf>
18. Nations, F. (2013). *La fauna silvestre en un clima cambiante*. Roma. Food & Agriculture Organi.
19. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura,. (2013). *Cartilla Saberes ancestrales e indicadores naturales para la reducción de riesgos y desastres agropecuarios*. La Paz.
20. Pérez, S. (2011). Estudio de Factibilidad para la Creación de una Microempresa dedicada a la Comercialización de Productos Orgánicos y Agroindustriales en la ciudad de Ibarra provincia de Imbabura.. Repositorio.utn.edu.ec. Retrieved 29 June 2016, from <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/448>
21. Sánchez, M. (2015). *Los insectos corroboran que el cambio climático ya está aquí. EL PAÍS*. Retrieved 3 February 2016, from http://elpais.com/elpais/2015/11/02/ciencia/1446483131_098883.html
22. Semarnat,. (2009). *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. Recuperado 4 February 2016, a partir de http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/05_serie/cambio_climatico.pdf

23. Taalas, P. (2016). *La Organización Meteorológica Mundial confirma que 2015 es el año más caluroso jamás registrado | Sala de Prensa. Wmo.int*. Retrieved 4 February 2016, from <https://www.wmo.int/media/es/content/la-organización-meteorológica-mundial-confirma-que-2015-es-el-año-más-caluroso-jamás>
24. Tapia, M. (2014). *Prácticas y saberes ancestrales de los agricultores de san Joaquín* (1st ed., pp. 19-24). Cuenca: Autor. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6297/1/UPS-CT002859.pdf>

14. ANEXOS

Anexo1. Encuesta

Tema: Bioindicadores ambientales de la incidencia del cambio climático y saberes ancestrales en el cantón Pujilí.

Edad:

Entre					
60-70		70-80		80-90	

1. ¿Qué productos siembra actualmente?

Maíz		Chocho		Cebada		Trigo		Morocho	
Habas		Alverja		Papas		Quinua		Fréjol	

2. ¿Qué Productos sembraba antiguamente?

Habilla		Habas		Garbanzo		Alverja		Vicia	
Lenteja		Trigo		Cebada		Linaza		Papa	

3. Que les indicaba que venían las lluvias

Nubes	
-------	--

Animales							
Tórtola		Mirlo		Gato		Tarpuiche	Gallinas
Huirachuro		Golondrina		Toros		Jambato	

Plantas			
Espinos		Cashamarucha	

4. ¿Qué les indicaba que era tiempo de siembra?

Calendario

Animales							
Tórtola		Mirlo		Tarpuiche			
Huirachuro		Golondrina		Quinde			

Plantas			
Cabuya (Chaguarquero)		Capulí	
Ñacha Amarilla			

5. ¿Qué especies prevalecen en tiempo de sequía?

Animales							
Tórtola		Mirlo		Tarpuiche		Sapos	
Huirachuro		Golondrina		Quinde			

6. ¿Qué les indica que va hacer un buen año?

Lluvia	
---------------	--

Animales		Plantas			
Arañas		Chaguarquero		Capulí	

7. ¿Qué le indica que se aproxima una helada?

Viento		Cielo		Animales		Plantas		volcanes	
--------	--	-------	--	----------	--	---------	--	----------	--

Plantas							
Cabuya (Chaguarquero)		Capulí		Sigse		Retama	Tilo
Ñacha Amarilla		Alfalfa		Ciprés/Pino		Malva	Chilca

8. ¿Qué especies resisten una helada?

Maíz		Alfalfa		Sigse		Retama		Hortiguillas	
Capulí		Cabuya		Tilo		Chilca			

9. ¿Qué especies han desaparecido en la zona?

Animales											
Rinche		jilguero		mariposas		Tarpuiche		Guarro		Lagartijas	
Huirachuro		Golondrina		Curiquingue		Quinde		Sapos			

10. ¿Qué especies han aparecido en la zona?

Plantas			
cashamarucha		eucalipto	
retama			
Animales			
hormigas		Sancudo	

11. ¿Ha notado cambios en el clima y a que cree que se debe?

SI		No	
Naturaleza/Cambio Climático		Debido al Hombre	Creencia Religiosa

ANEXO 2. Fichas de caracterización de flora y fauna local

FICHA N° 1		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Zonotrichia Capensis</i>	Gorrión
	Hábitat:	Lugar:
	Ambientes Rurales	La Merced
	Sitio:	Cruzpamba
<p>Características: El gorrión común se encuentra distribuido en todo el planeta, siendo originaria del norte de África y Eurasia, esta ave es de contextura pequeña, puede llegar a medir entre 15 y 16 centímetros de largo, su peso corporal puede oscilar alrededor de unos 30 gramos, patas cortas, con un pico cónico, fuerte y grueso.</p> <p>El plumaje en la parte dorsal es de color pardo con machas rojizas y negras, y más grisáceo en el pecho, la frente y la nuca.</p>		
<p>Bioindicador:</p> <p>Estas aves son horeros ya que trinan en la mañana, tarde y noche parecida al gallo.</p>		
<p>Bibliografía:</p> <p>BirdLife International (2014). «Passer domesticus». Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2016 (en inglés). Consultado el 19 de octubre de 2014.</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 2		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Equus africanus asinus</i>	Burro
	Hábitat:	Lugar:
	Procede de climas desérticos, pero también se adapta fácilmente a climas fríos.	Alpamalag
	Sitio:	Alpamalag de Verdezoto
<p>Características: Los asnos son similares a los caballos, tiene orejas largas, color usualmente gris o marrón oscuro, pezuñas, patas largas y crin corto. Pueden llegar a medir hasta 2 metros de largo, y de alto mide 1,3 metros.</p>		
<p>Bioindicador: En el campo las personas consideran a los burros como horeros, debido a que ellos rebuznan cada hora y son muy puntuales.</p>		
<p>Bibliografía: J. Clutton-Brook, J. A Natural History of Domesticated Mammals 1999</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 3		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Nymphalidae</i>	Mariposa
	Hábitat:	Lugar:
	Bosques, cultivos	Isinche
	Sitio:	Isinche
Características: Las mariposas machos suelen ser más coloridas que las hembras, ya que son las que realizan el cortejo. Pueden alcanzar un tamaño que varía entre los 12.5 y los 20 cm.		
Bioindicador: Estas especies son indicadores del cambio de estación de verano a invierno, y dan a conocer que el terreno está en buen estado. Esta especie también es un claro indicador de la variación climática ya que ha desaparecido en los últimos tiempos.		
Bibliografía: The Generic Names of British Insects. Royal Entomological Society of London Committee on Generic Nomenclature, Committee on Generic Nomenclature. British Museum (Natural History). Dto. Entomología. 23 de mayo de 2007 [1934]. p. 20.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 4		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Petirrojo rojo
	Hábitat:	Lugar:
	Bosque, parques y jardines	La Merced
	Sitio:	La Merced
Características: Esta ave posee un pico fino como casi todas las aves que se alimentan básicamente de insectos. Cuando el ave es adulto tiene el pecho y la frente roja y sus ojos son de color gris plomizo.		
Bioindicador: Estas aves aparecen cuando es tiempo de cosecha, es decir ellas aparecen a indicando que ya es hora de cosechar.		
Bibliografía: Cooper, JC (1992). Symbolic and Mythological Animals. Londres: Aquarian Press. p. 194. ISBN 1-85538-118-4		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N°5		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Columba livia</i>	Paloma
	Hábitat:	Lugar:
	Bosques, praderas, montañas, llanuras y ciudades.	Pujilí
	Sitio:	Danzapamba
Características:		
Las aves adultas tienen un plumaje de color gris azulado rosado en el pecho y una mancha blanca en el lado del cuello, sus patas son de color rosa.		
Bioindicador: Estas aves aparecen cuando es tiempo de cosecha, es decir ellas aparecen avisando que ya es hora de cosechar.		
Bibliografía: BirdLife International (2012). «Columba livia». Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2014.3 (en inglés).		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 6		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
	Hábitat:	Lugar:
	Zona costera, valles, campos y bosques; 0- 2.000 msnm	Guapulo
	Sitio:	Guapulo
Características:		
Tiene una nuca y corona pardusca y el resto de la cabeza, pecho y abdomen es de color vino. Pico color y ojos de color negro y sus patas rosadas.		
Bioindicador: Estas aves aparecen cuando es tiempo de cosecha, es decir ellas aparecen a indicando que ya es hora de cosechar.		
Bibliografía: Chu, M., and G. Walsberg. 1999. "Phainopepla (Phainopepla nitens)". In The Birds of North America, No. 415 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 7		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Lycosa malitiosa</i>	Araña de tierra
	Hábitat:	Lugar:
	Pastos, terrenos y bajo piedras	Guapulo
	Sitio:	
	Guapulo	
<p>Características: Pequeñas de color negro en su parte superior y en su parte inferior es de color plomo. Son arañas corredoras, que viven entre el pasto y debajo de piedras. Transportan los huevos en una bolsita (ooteca) colgada del abdomen.</p>		
<p>Bioindicador: Las personas del campo indican que cuando la araña aparece con huevecillos en el terreno cuando se está sembrando es un indicador que va a ser un buen año de cosecha y que igual que la araña las personas obtendrán gran cantidad de semillas y no podrán ni cargar del peso.</p>		
<p>Bibliografía: Gonzalez, A . 1982 . El desarrollo postembrionario de Tidarren sisyphoides (Walckenaer) (Araneae, Theridiidae) . Physis Secc . C, 41 :87-91 .</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 8		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Turdus merula</i>	mirlo
	Hábitat:	Lugar:
	Zonas de arbustos, al borde de los bosques, parques o en los cultivos, incluso en las zonas urbanas.	Isinche
	Sitio:	
	La gloria	
<p>Características: El mirlo es de color negro con pico amarillo mientras que la hembra de color pardo con el pico pardo.</p>		
<p>Bioindicador: Está ave indica cuando va a venir el invierno ya que pasa gorjeando , de igual manera cuando es tiempo de siembra y cosecha porque vienen grandes cantidades de ellos , pero en la actualidad ya no hay mucho de estos.</p>		
<p>Bibliografía: Chu, M., and G. Walsberg. 1999. "Phainopepla (Phainopepla nitens)". In The Birds of North America, No. 415 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N°9		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Athene cunicularia</i>	Chushi/buho
	Hábitat:	Lugar:
	Tienen su hogar en tierras de pastoreo y las zonas agrícolas de la tierra.	Guapulo
	Sitio:	
	Guapulo	
Características: El plumaje es gris y marrón con manchas blancas. La cabeza redonda de color marrón claro cejas blancas por encima de los ojos color amarillo intenso, la garganta es blanca, el pico gris oliva y la cera (nariz) de color marrón grisáceo.		
Bioindicador: El chushi es conocido como indicador de robo o muerte de una persona.		
Bibliografía: Garrido, O. H.; Kirkconnell, A. (2000). Birds of Cuba. Helm Field Guides, Londres. 253 pp.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 10		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Atelopus ignescens</i>	Jambato
	Hábitat:	Lugar:
	bosques húmedos de montaña y páramos	Guapulo
	Sitio:	
	Guapulo	
Características: En promedio, el macho mide 37,8 mm de longitud rostro-cloacal y la hembra 42,5 mm. El dorso y los flancos son de color negro azabache, con pequeñas verrugas redondas. El vientre es arrugado y de color naranja brillante a rojo vivo.		
Bioindicador: Este anfibio es uno de los bioindicadores más conocidos, ya que las personas dicen que cuando este croa es porque va a llover, pero cuando croaban a las 10 de la noche no llovía solo cuando croaba a las 4 de la mañana llueve al amanecer.		
Bibliografía: Coloma, L. A., Quiguango-Ubillús, A. 2016. <i>Atelopus ignescens</i> ; Centro Jambatu. 2011–2012. Anfibios de Ecuador. Fundación Otonga. Quito, Ecuador.		

ELABORADO POR: AUTORES, 201

FICHA N° 11		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Culicidae</i>	zancudo
	Hábitat:	Lugar:
	Aguas estancadas y poco profundas, dentro de las cuales puedan poner sus huevos. Sin embargo, son capaces de vivir en una variedad de ubicaciones que no son su hábitat natural.	Guapulo
	Sitio:	Guapulo
Características: Insectos voladores, que poseen un cuerpo delgado y patas alargadas; el tamaño de los adultos varía según las especies, pero rara vez superan los 15 mm. Las larvas y pupas se desarrollan en el agua.		
Bioindicador: Este es un buen indicador de que la temperatura en la sierra ha aumentado debido a que en los tiempos antiguos nunca se podía ver un mosquito de este tipo, pero en la actualidad existe muchos de estos.		
Bibliografía: Reinert, JK. 2001. Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and subgeneric changes. Journal of the American Mosquito Control Association 17(1): 51-55.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 12		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Gallus gallus domesticus</i>	gallina
	Hábitat:	Lugar:
	Las gallina se encuentran repartidas por casi todas las partes del mundo, y esto tiene mucho que ver con su domesticación y comercialización de su carne, huevos y plumas.	Guapulo
	Sitio:	Guapulo
Características: Los gallos y gallinas son aves criadas principalmente por su carne y por sus huevos. Se llama pollo al animal juvenil de esta especie. La gallina se distingue del gallo por ser de menor tamaño, tener la cresta más corta y carecer de espolones.		
Bioindicador: La gallina es un indicador de que se aproxima la lluvia, cuando esta eleva sus alas como si quisiera volar y corre en círculo es índice de lluvia		
Bibliografía: Enciclopedia de las aves, ed. Perrins, Christopher, Nueva York: Libros Firefly©, 2003 (en inglés).		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 13		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Curiquingue
	Hábitat:	Lugar:
	norte de los Andes	Pujilí
	Sitio:	
	Collas	
<p>Características: La longitud es de 51 a 56 cm. El aspecto de los adultos es similar al del caracará andino. Se diferencia en que el que tratamos aquí tiene el pecho y vientre blanco con conchas bien definidas color gris oscuro o negras. El plumaje de los jóvenes de esta especie son color castaño, el pico lo tienen oscuro y las patas son color hueso.</p>		
<p>Bioindicador: Este animal está casi extinto, se creía que cuando este gorjeaba era porque iba a ver novios.</p>		
<p>Bibliografía: Clements, J. F. 2007. The Clements Checklist of Birds of the World, 6th Edition. Cornell University Press. Downloadable from Cornell Lab of Ornithology</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 14		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirachuro
	Hábitat:	Lugar:
	bosques, áreas de cultivo, parques y jardines	Guapulo
	Sitio:	Altitud:
	Bosque	
<p>Características: Los adultos son de color amarillo con cola y alas negras con moteado blanco; las hembras tienen alas más claras y, un color moteado oscuro sobre la espalda y la corona. Miden aproximadamente 20 cm.</p>		
<p>Bioindicador: Esta ave tiene un silbido como de un hombre, pero en la actualidad ya no existen muchos.</p>		
<p>Bibliografía: BirdLife International. 2009. Pheucticus chrysogaster. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 15		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Colibri coruscans</i>	Quinde o picaflor
	Hábitat:	Lugar:
	madreselvas y otras plantas similares	Guapulo
	Sitio:	
	Guapulo	
<p>Características: Son unas minúsculas aves americanas que se caracterizan por el colorido de su plumaje, su forma de volar y por los hábitos peculiares de alimentación que poseen. Emiten un zumbido con las alas, que mueven con mayor rapidez que las de cualquier otra ave, hasta el extremo de que no se distinguen cuando vuelan.</p>		
<p>Bioindicador: El quinde indica cuando es tiempo de cosecha, pero este está ya casi extinto.</p>		
<p>Bibliografía: Rodríguez-Gironés MA, Santamaría L (2004) Why Are So Many Bird Flowers Red? PLoS Biol 2(10): e350 doi:10.1371/journal.pbio.0020350</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 16		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina
	Hábitat:	Lugar:
	campo abierto con vegetación baja, como pasturas, prados y terrenos agrícolas	Guapulo
	Sitio:	
	Guapulo	
<p>Características: Se trata de un ave pequeña. El macho adulto mide entre 17 y 19 cm de longitud, incluyendo los 2 a 7 cm de las alongadas plumas externas de la cola. Tiene una envergadura de entre 32 y 34,5 cm y pesa entre 16 y 22 gramos. Su parte superior es azul metálico y su frente, barbilla y garganta, rojizos.</p>		
<p>Bioindicador: Esta ave llega en manada desde el oriente al occidente indicando que se aproximan la lluvia</p>		
<p>Bibliografía: Turner, Angela K.; Rose, Chris (1989). Swallows & martins: an identification guide and handbook.</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 17		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Stenocercus cadlei</i>	Lagartija
	Hábitat:	Lugar:
	terrenos rocosos o pedregosos	La Merced
	Sitio:	
	Cruzpamaba	
<p>Características: El rango de tamaños más común entre los machos varía entre 4,2 y 5,9 centímetros de la punta del morro a la cloaca, aunque algunos individuos pueden alcanzar los 6,5 cm. Las hembras, más pequeñas y gráciles, miden de 4,1 a 5,7 cm. La cola puede llegar a alcanzar hasta 10 centímetros, cabeza masiva, triangular y de escamas más marcadas, así como en la mayor longitud de las patas, sobre todo las traseras.</p>		
<p>Bioindicador: En los últimos tiempos las lagartijas han disminuido debido al cambio climático e indican el estado del terreno respecto a sus nutrientes, cuando hay presencia de estos significa que el terreno está en buen estado.</p>		
<p>Bibliografía: Ligaterna, en Diccionario de la lengua española (22.ª ed.). Real Academia de la Lengua (2001)</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 18		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Carduelis magellanica</i>	jilguero
	Hábitat:	Lugar:
	bosques, zonas agrícolas, parques, jardines, huertos, frutaledas y, en general cualquier zona herbácea	Danzapamba
	Sitio:	
	Parque ecológico	
<p>Características: El plumaje adulto se caracteriza por una cabeza muy distintiva y conspicua, con aspecto tricolor, máscara facial roja, y dibujo cefálico blanco y negro. El pico es típico y adaptado a su alimentación. Cónico, esbelto, afilado, de color pálido.</p>		
<p>Bioindicador: Son especies que están desapareciendo en los últimos tiempos debido a la variación climática.</p>		
<p>Bibliografía: BirdLife International (2012). «Carduelis carduelis». Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2014.1 (en inglés).</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 19		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Bos taurus</i>	Toro/vaca
	Hábitat:	Lugar:
	praderas	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características:		
Son mamíferos rumiantes, de robusto cuerpo, pudiendo alcanzar un peso de entre 600 y 800kg y un tamaño de entre 1.20 y 1.50 metros.		
Bioindicador:		
Cuando va a llover los toros y vacas pitan y raspan indicando que se aproximan las lluvias.		
Bibliografía:		
Carole Drogoul y Hubert Germain (1998). Santé animale : bovins – ovins - caprins (en francés). Educagri Editions. pp. 87-107.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 20		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Felis silvestris catus</i>	Gato
	Hábitat:	Lugar:
	Hogares	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características:		
Tienen una anatomía similar a la de otros felinos pero en una talla menor a la mayoría; además poseen una flexibilidad mayor a la mayoría de los demás felinos. Varían de tamaño según las razas, tendiendo a medir entre 45 a 65 centímetros de largo (incluyendo la cola) y de 25 a 30 centímetros de alto en promedio, aunque el tamaño puede ser menor o mayor según la raza.		
Bioindicador:		
Cuando va a llover los gatos comienzan maullar muy duro y se lavan la cara estos es índice que se aproximan las lluvias.		
Bibliografía:		
Dewey, Tania (2005). «Felis silvestris» (html) (en inglés).		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FLORA

FICHA N° 21		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Solanum Tuberosum</i>	Papa
	Hábitat:	Lugar:
	Clima templado, subtropical y tropical	Guapulo
	Sitio:	
	Guapulo	
Características: La planta más alta tiene cuatro pies de altura. Los tubérculos son generalmente de forma ovalada, su flor es de color lila, sus hojas son pequeñas.		
Bioindicador: Esta planta se sigue sembrando hasta la actualidad.		
Bibliografía: Spooner D. M. R. G. Van den Berg 1992 An analysis of recent taxonomic concepts in wild potatoes (Solanum sect. Petota). Genetic Resources and Crop Evolution 39: 23-37		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 22		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Pisum sativum</i>	Arveja
	Hábitat:	Lugar:
	Praderas, bordes de caminos, campos de heno, bosques herbosos.	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características: La arveja de campo es una legumbre trepadora. Las hojas están formadas por pares de folíolos terminadas en zarcillos. Las inflorescencias nacen arracimadas en grandes brácteas foliáceas –de hasta 9 por 4 cm– que se insertan en las axilas de las hojas. Las semillas (guisantes) se encuentran en vainas de entre 5 a 10 cm de largo que contienen entre 4 y 10 unidades.		
Bioindicador: Esta planta se sigue sembrando hasta la actualidad.		
Bibliografía: Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das spermatophyta de Portugal. IX. Cruciferae Fernandes, A., M. F. Santos & M. Queirós (1977) Bol. Soc. Brot. ser. 2 51: 137-186		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 23		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Prunus serotina</i>	Capulí
	Hábitat:	Lugar:
	tierras bajas, de 0 a 800 o hasta 1200msnm	guapulo
	Sitio:	
	El Bosque	
Características: Es un árbol de hoja caduca que crece 15-30 m de alto. Las hojas son simples y en racimos, de 6-14 centímetros de largo. La fruta tiene 1 centímetro de diámetro y se cómo como la fresa.		
Bioindicador: Las personas indican que cuando el capulí florece antes de tiempo va a ser un buen año porque se va a sembrar 2 veces en año y no va a ver perdida de la siembra.		
Bibliografía: Rodríguez Nodals, Adolfo A y Sánchez Pérez, Pedro. Especies de frutales cultivadas en Cuba en la Agricultura Urbana. 3ra Edición (Corregida y aumentada), PDF. La Habana. 2005. Consultado 11 de junio de 2013.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 24		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Bidens andicola</i>	Ñachag
	Hábitat:	Lugar:
	Terrenos arenosos	guapulo
	Sitio:	
	El Bosque	
Características: Son hierbas anuales, trepadoras ligeramente leñosas o arbustos débiles; tallos angulados. Capitulescencias de cimbras simples o compuestas o capítulos solitarios; filarias en 2 series, dimorfas, las exteriores herbáceas, las internas paleáceas; páleas pajizas, las corolas amarillas.		
Bioindicador: La ñachag indica el cambio de estación de invierno a verano		
Bibliografía:		
Carr, Gerald D. (2006): Hawaiian Native Plant Genera - Asteraceae - Bidens. Version of 2006-MAR-29. Retrieved 2007-NOV-14.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 25		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada
	Hábitat:	Lugar:
	Climas frescos y moderadamente secos	guapulo
	Sitio:	
	El Bosque	
<p>Características: La cebada es un cereal, se cosecha en verano, el tallo de la cebada es una caña hueca, las hojas están conformadas por la vaina basal y la lámina. Su espiga es la inflorescencia de la planta.</p>		
<p>Bioindicador: La cebada se sembraba en grandes cantidades, pero en la actualidad su producción a disminuido debido a las plagas y la falta de agua.</p>		
<p>Bibliografía: Hordeum vulgare. Real Jardín Botánico: Proyecto Anthos. Consultado el 18 de mayo de 2011.</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N 26		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
	Hábitat:	Lugar:
	Prefiere suelos ligeramente ácidos y zonas frescas y húmedas.	guapulo
	Sitio:	
	El Bosque	
<p>Características: Los eucaliptos son árboles perennes, de porte recto. Pueden llegar a medir más de 60 m de altura, si bien se habla de ejemplares ya desaparecidos que han alcanzado los 150 metros. Las hojas jóvenes de los eucaliptos son sésiles, ovaladas, grisáceas y de forma falciforme. Este árbol no soporta heladas.</p>		
<p>Bioindicador: Este árbol no soporta las heladas y es una especie nueva en estos sectores.</p>		
<p>Bibliografía: Johnson, Owen y More, David (2006). Árboles: guía de campo (Collins Tree Guide). Traducción: Pijoan Rotger, Manuel. Omega. ISBN 978-84-282-1400-1. «Nombre vulgar preferido en castellano».</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 27		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Agave americana</i>	Penca negra
	Hábitat:	Lugar:
	Planta propia de las zonas áridas y semiáridas	La merced
	Sitio:	
	Cruzpamba	
Características: La penca negra es de color verde azulado, se aprovechan las flores en sazón, las hojas y el centro líquido para beneficio económico y alimenticio. Desde el centro de la planta se levanta un tallo que alcanza varios metros y que florece en la punta curvada, que tiene la apariencia de un báculo obispal. A este tallo, la gente denomina chaguarquero.		
Bioindicador: Las personas sindicán que cuando el chaguarquero de la penca negra crece de forma recta o en dirección o curvada al norte va a ser un buen año, pero si el chaguarquero está en dirección al sur va a ser un mal año. Esta planta soporta sequías y heladas.		
Bibliografía: García-Mendoza, A. J. (2012). México, país de magueyes. Suplemento "La Jornada del campo". La Jornada, sábado 18 de febrero de 2012, no. 53, p. 4.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 28		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Furcrae andina</i>	Penca blanca
	Hábitat:	Lugar:
	planta propia de las zonas áridas y semiáridas	La merced
	Sitio:	
	Cruzpamba	
Características: Es una planta en forma de roseta con un tamaño de 80 cm hasta 2 m de altura, presenta hojas de 70 cm a 2 m de largo. Desde el centro de la planta se levanta un tallo que alcanza varios metros y que florece en la punta curvada, que tiene la apariencia de un báculo obispal. A este tallo, la gente denomina chaguarquero		
Bioindicador: Las personas indican que cuando el chaguarquero de la penca blanca crece de forma recta va a ser un buen año, pero si el chaguarquero está en dirección al sur o al norte va a ser un mal año. Esta planta soporta sequías y heladas		
Bibliografía: CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Capital Nat. México. CONABIO, Mexico City.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 29		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca
	Hábitat:	Lugar:
	Sitios arenosos abiertos, campos húmedos, barbechos, sitios removidos y bordes de caminos.	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características:		
<p>Árbol o arbusto que puede alcanzar 2 m de altura y hasta 3 de ancho, de aspecto glabro con ramas verticiliadas.</p> <p>Las hojas, son elípticas u oblongo lanceoladas. La inflorescencia surge de las axilas de las ramas. Numerosas flores pentámeras muy pequeñas, cáliz con dientes desiguales y pétalos blancos de forma abovada. El fruto es una cápsula ovoide.</p>		
Bioindicador: Esta planta soporta heladas, sequías.		
Bibliografía: Artículo Proyectos de Investigación Aplicada a los Recursos Forestales Nativos (PIARFON). Chilca PDFconsultado el 2 de octubre del 2011.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 30		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Tanacetum parthenium</i>	Hierva de Santa María
	Hábitat:	Lugar:
	tierras pobres a lo largo de caminos y campos abandonados	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características:		
<p>Es una planta herbácea perenne, muy aromática al estrujarse, las plantas crecen entre 10 y 60 cm de alto, los tallos son duros y redondos, en la parte superior tienen muchas flores individuales sobre tallos pequeños que consisten en muchas hojas blancas pequeñas.</p>		
Bioindicador: Planta que ha desaparecido en los últimos debido al cambio climático		
Bibliografía:		
Hokche, O., P. E. Berry & O. Huber. 2008. 1–860. In O. Hokche, P. E. Berry & O. Huber Nuevo Cat. Fl. Vasc. Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Caracas.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 31		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo
	Hábitat:	Lugar:
	Terrenos semi húmedos	guapulo
	Sitio:	
	redondel	
<p>Características: Arbustos o árboles pequeños. Las hojas son pinnadas con 5-9 folíolos (raramente 3 u 11). Cada hoja tiene 5-30 cm de largo, y los folíolos tienen márgenes cerrados. Los grandes grupos de pequeñas flores de color blanco o crema se abren hacia finales de la primavera, y son seguidas por pequeños grupos de bayas de color negro, azul-negruzco o rojo (raramente de color amarillo o blanco).</p>		
<p>Bioindicador: Esta planta resiste fuertes heladas y sequías.</p>		
<p>Bibliografía:</p> <p>A Modern Herbal Elder. Botanical.com (1923-01-06). Consultado el 24 de junio de 2015.</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 32		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Pennisetum clandestinum</i>	kikuyo
	Hábitat:	Lugar:
	Crece en calor húmedo, como ocurre en sus áreas costeras húmedas.	Danzapamba
	Sitio:	
	Parque ecológico	
<p>Características:</p> <p>Es de rápido crecimiento y agresividad, por lo que se lo categoriza como una maleza, es también un pasto popular de céspedes</p>		
<p>Bioindicador:</p> <p>Esta planta no existía antes y en la actualidad abunda en cualquier tipo de terreno ya que soporta sequías y heladas.</p>		
<p>Bibliografía:</p> <p>Brako, L. & J. L. Zarucchi. (eds.) 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: i–xl, 1–1286.</p>		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 33		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frejol
	Hábitat:	Lugar:
	En pedregales y matorrales derivados	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
	Características: Es una planta herbácea anual, erecta o trepadora, de tallo pubescente o glabrescente cuando adulta. Las flores se disponen en racimos usualmente axilares, la corola, que puede ser blanca, amarilla, violácea o roja	
Bioindicador: Plantas que se siguen sembrando hasta la actualidad.		
Bibliografía: Chazan, Michael (2008). World Prehistory and Archaeology: Pathways through Time. Pearson Education, Inc. ISBN 0-205-40621-1.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 34		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Vicia faba</i>	Haba
	Hábitat:	Lugar:
	zonas cálidas y frías	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características: Planta trepadora herbácea, anual, de tallos semierectos que se enredan. Se cultivan en todo el globo por sus semillas, las cuales son empleadas en la gastronomía.		
Bioindicador: Plantas que se casi ya no se siembran.		
Bibliografía: Habas de huerta - Juan Cano Barón, Publicaciones de Extensión Agraria ISBN 84-341-0119-X		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 35		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Zea mays</i>	Maíz
	Hábitat:	Lugar:
	Climas tropicales y templados	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características:		
<p>La planta de maíz tropical es alta, con abundantes hojas y un sistema radical fibroso, normalmente con un solo tallo que tiene hasta 30 hojas.</p> <p>La parte superior de la planta termina en una inflorescencia masculina o panoja</p>		
Bioindicador:		
Plantas que se siguen sembrando hasta la actualidad.		
Bibliografía:		
Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano, Bruce F. Benz, pp. 16-23.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

FICHA N° 36		
	Nombre científico:	Nombre común:
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	zambo
	Hábitat:	Lugar:
	regiones tropicales de grandes altitudes	Pujilí
	Sitio:	
	Danzapamba	
Características: Planta trepadora, enredadera por zarcillos, rastrera, sensible a heladas, de duración anual en zonas templadas, da frutos carnosos de forma redonda y color verde, es resistente a bajas temperaturas es por eso que se la puede hallar en zonas de la Sierra Ecuatoriana.		
Bioindicador: Esta es una de las plantas que no soporta las heladas y que han estado desapareciendo en los últimos tiempos.		
Bibliografía: Janson, M. 1923. Culture et utilisation de la courge de Siam. Rev. Int. Bot. Appl. Agric. Trop. 3:551-552.		

ELABORADO POR: AUTORES, 2016

Anexo 3

	<p>Entrevistas y recopilación de datos en la parroquia de Alpamalag, Don Marco y Sra. 67, años.</p>
	<p>Entrevistas y recopilación de datos en la parroquia de La Merced, entrevista realizada a la Sra. Emperatriz.</p>
	<p>Don Benjamín 85 años quien nos colaboró con su conocimientos</p>
	<p>Registro Fotográfico de los bioindicadores locales</p>