



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*

## **AREA BIOLÓGICA**

### **TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**Influencia del manejo de zonas de captación de agua sobre los escarabajos coprófagos en las comunidades Shaime y Héroes del Cóndor del cantón Nangaritza.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN.**

**AUTOR:** Mora Rodríguez, Luis Fernando

**DIRECTORA:** Eguiguren Riofrío, María Beatriz Dra.

**LOJA - ECUADOR**

**2016**



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

Septiembre, 2016

## **APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Doctora

María Beatriz Eguiguren Riofrío

**DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado: **Influencia del manejo de zonas de captación de agua sobre los escarabajos coprófagos en las comunidades Shaimé y Héroes del Cóndor del cantón Nangaritza.**, realizado por Mora Rodríguez, Luis Fernando, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, abril del 2016

Dra. María Beatriz Eguiguren Riofrío

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo Mora Rodríguez, Luis Fernando declaro ser autor(a) del presente trabajo de titulación: **Influencia del manejo de zonas de captación de agua sobre los escarabajos coprófagos en las comunidades Shaimé y Héroes del Cóndor del cantón Nangaritza.**, de la Titulación de Ingeniero en Gestión Ambiental, siendo la Dra. María Beatriz Eguiguren Riofrío, directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, concepto, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad".

f. .... .

**Autor:** Mora Rodríguez Luis Fernando

**Cédula:** 1104649353

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Luis Emilio Mora y Lorena Rodríguez quienes fueron un gran apoyo emocional y económico durante el tiempo que cursé la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental y en la elaboración de este proyecto.

A Dios quien me alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

Al Observatorio de Conflictos Socioambientales en especial al Ingeniero Luis Sánchez, Ing. Adriana Santos e Ing. Ana Karina Vera quienes depositaron su confianza en mí a la hora de realizar esta investigación.

A mi compañero Luis Fernando Cárdenas quien me ayudó todo el tiempo en cada uno de los detalles de este trabajo durante la recolección de muestras, de la misma manera agradecer a mi compañero y amigo David Carrión quien fue un gran apoyo durante el transcurso de esta gran carrera.

A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no ponía la atención necesaria en clase, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

A los sinodales quienes estudiaron mi tesis y la aprobaron.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mis agradecimientos a la Universidad técnica Particular de Loja y sus departamentos de conflictos Socioambientales y al departamento de Ciencias Naturales, al ingeniero Luis Sánchez por la guía por el financiamiento y apoyo logístico con este trabajo de investigación; al departamento de Ciencias Naturales mediante el trabajo de identificación de especies gracias al ingeniero Diego Marín. También quiero expresar el agradecimiento con las comunidades del Alto Nangaritza como lo son Shaime y Héroes del Cóndor por su servicial acogida y ayuda prestada a la hora de intervenir en sus bosques y permitirnos brindar nuestros servicios.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	6
<b>CAPITULO I: Marco teórico .....</b>	<b>7</b>
1.1.    Generalidades de Nangaritza .....	8
1.1.1.    Topografía.....	8
1.1.2.    Flora y fauna del lugar.....	9
1.1.2.1. Flora.....	9
1.1.2.2. Fauna.....	9
1.2.    Conflictos y problemas socioambientales presentes en Nangaritza.....	10
1.2.1.    Definición de conflicto .....	10
1.2.2.    Deterioro ambiental y minería .....	10
1.2.3.    Conflictos presentes.....	11
1.2.4.    Aspectos Socioculturales .....	12
1.2.4.1. Shuar .....	12
1.2.4.2. Saraguros .....	13
1.2.4.3. Mestizos.....	13
1.2.5.    Aspectos Económicos .....	14
1.2.5.1. Saraguros .....	14
1.2.5.2. Shuar .....	14
1.2.5.3. Mestizos.....	15
1.3.    Bioindicadores y monitoreo participativo.....	15
1.3.1.    Bioindicadores de calidad ambiental.....	15

1.3.2. Trampas pit-fall.....	16
1.3.3. Los Escarabajos coprófagos como bioindicadores .....	17
1.3.4. Tipos de escarabajos .....	18
<b>CAPITULO II: DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>20</b>
2.1. Área estudio .....	21
2.1.1. Levantamiento de puntos .....	25
2.1.2. Puntos para colocación de trampas.....	25
2.2. Muestreo participativo de bioindicadores.....	26
2.3.1. Muestreo mediante el uso de escarabajos coprófagos .....	26
2.3.2. Identificación de individuos en laboratorio .....	27
2.3.3. Talleres participativos sobre bioindicadores .....	29
2.3.4. Determinación actual de las zonas de captación: .....	30
<b>CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Resultados .....	33
3.1.1. Determinación de estado actual de las zonas investigadas. ....	35
3.1.1.1. Héroes del Cóndor: .....	35
3.1.1.2. Shaime:.....	35
3.1.2. Actividades humanas y Conflictos Socio ambientales detectados entre ambas zonas. ....	21
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Abundancia, diversidad de individuos y especies obtenidas en el muestreo e índices del programa Past .....	34
Tabla 2. Datos obtenidos, información ingresada y tabulada en Héroes Del Cóndor. ....	43
Tabla 3. Datos obtenidos, información ingresada y tabulada en Shaime .....	45

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 . Mapa perteneciente a las comunidades Shaime y Héroes Del Cóndor.....	24
Gráfico 2 . Selección de Puntos .....	25
Gráfico 3 . Colocación de Trampas.....	26
Gráfico 4 . Cebo de heces de Cerdo.....	27
Gráfico 5 . Preparación de individuos .....	27
Gráfico 6 . Agrupación de individuos.....	28
Gráfico 7 . Etiquetado de especímenes. ....	28
Gráfico 8 . Tabla total analizada.....	29
Gráfico 9 . Charla sobre coprófagos .....	30
Gráfico 10 . Talleres participativos. ....	30
Gráfico 11 . Zona de captación Héroes del Cóndor.....	31
Gráfico 12 . Estado Actual de Zona de Captación en Héroes del Cóndor. ....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla de abundancia/trampa perteneciente a Héroes del Cóndor y Shaime. ....	35
---	----

## RESUMEN

La investigación consistió en la determinación de la influencia del manejo y construcción de zonas de captación de agua sobre los escarabajos coprófagos en las comunidades Shaime y Héroes del Cóndor del cantón Nangaritza a través del uso de bioindicadores. Mediante el sistema de trampas de caída para escarabajos Coprófagos determinando la riqueza, abundancia y diversidad de los mismos en dos sitios con tres muestreos en cada uno de ellos en diferentes fechas, Ambas comunidades presentan conflictos socioambientales, Héroes del Cóndor con su bosque en buen estado y mayor abundancia, reclama mejor sistema de purificación y captación de agua, lo cual alteraría este bosque, por su parte Shaime, que cuenta con un avanzado sistema de captación y purificación no pudo conservar parte de su bosque, ya que la precaria intervención mediante la tala de la vegetación primaria produjo daños al suelo por la lluvia alterando estado natural. Estos resultados nos muestran la sensibilidad del grupo escarabidae a las alteraciones presentadas en el medio con su presencia o ausencia.

### **Palabras clave:**

Bioindicadores; Coprófagos; Nangaritza; intervención; Escabaridae.

## ABSTRACT

The research consisted in determining of the influence of the manage and construction of water catchment, over the coprophagous Beetles in the “Shaime” and “Heroes del Condor” communities in the Nangaritza Canton, through the fall trap system for coprophagous beetles, determining the richness, plentifulness and diversity of themselves in two sites with three samplings in each one of them in different dates. Both communities show socioenvironmental conflicts. “Heroes del Condor”, with its woods in good shape and most abundance, claim a better purifying system and water captation, which would disturb this woods. On its side, “Shaime”, which has a modern captation and purifying system, couldn't keep the part of its woods, by the precarious intervention, result of the felling of the primary vegetation, caused several damages to the ground, by the rain, modifying its natural condition. These results show us, the sensibility of the “escarabidae” group, to the alterations showed in the environment with its presence or absence.

### **Key words:**

Bioindicators; coprophagous; Nangaritza; intervention; Escabaridae.



## INTRODUCCIÓN

El cantón Nangaritzza, se encuentra rodeado por importantes áreas naturales boscosas, es así que de las 213.803 has de superficie con las que cuenta el cantón, alrededor del 78% de la superficie del cantón está cubierta por algún tipo de vegetación nativa. De este alto porcentaje el 17% se encuentra dentro del Parque Nacional Podocarpus, el 61% forma parte del Bosque protector Alto Nangaritzza; además el cantón enfrenta graves problemáticas entre las cuales se encuentra expansión de la frontera agrícola, minería artesanal, extracción de especies, etc., lo que nos induce a llevar acciones de protección al medio ambiente (CINFA et al. 2003). Por tanto, es muy importante para la población llevar a cabo acciones para proteger el medio ambiente y emprender un desarrollo sostenible. Por esto la importancia de valorar y medir los impactos causados al medio ambiente y para poder encaminar las acciones hacia una apropiada gestión. Con el objetivo de hacer la valoración de la calidad ambiental, se pueden utilizar diferentes técnicas y herramientas metodológicas, pero dentro de la perspectiva del trabajo ambiental con comunidades resultan especialmente apropiadas las técnicas basadas en la utilización de organismos bioindicadores.

Según Solís (1999) señala:

Los escarabajos representan muy bien a los ecosistemas. Si se tiene un conjunto de escarabajos de un sector específico y se analiza esa información, realmente se sabrá cómo se encuentra el bosque, si es diverso o no. Los pobladores generan actividad productiva provocando una gama de paisajes alterados como pastizales, potreros, áreas forestales y silvestres, entre otros, todos estos con particularidades ambientales específicas, deteriorando la estructura y dinámica de los ecosistemas, en la mayoría de estas situaciones facilitando la degradación del bosque; sin embargo, analizar la degradación a nivel ecológico es bastante complicado, debido a que se necesita examinar respuestas de la flora y la fauna del lugar, que, en muchas ocasiones, son difíciles de medir. (p. 102)

Es por esto, que la presente investigación, se realizó con la finalidad de comparar la calidad del ecosistema y la incidencia de actividades antrópicas en las comunidades Shaime y Héroe del Cóndor del cantón Nangaritzza a través del uso de bioindicadores; determinando la calidad del ecosistema por medio de escarabajos coprófagos, utilizando un sistema de monitoreo continuo para las 2 comunidades y comparando la incidencia de las actividades humanas en ambas comunidades en base a los resultados obtenidos con los bioindicadores y su potencial de causar conflictos socioambientales.



## OBJETIVOS

### **General:**

Determinar la influencia del manejo de dos zonas de captación de agua sobre los escarabajos coprófagos como bioindicadores de calidad actual del bosque de las comunidades Shaime y Héroes del Cóndor.

### **Específicos:**

Estimar la riqueza y abundancia de escarabajos coprófagos en cada una de las zonas de captación de agua utilizando un sistema de monitoreo continuo para las 2 comunidades.

## **CAPITULO I: Marco teórico**



## **1.1. Generalidades de Nangaritza**

Según (GAD Municipio de Nangaritza, 2011) determina: “el cantón Nangaritza se encuentra al sureste de la provincia de Zamora Chinchipe la cual forma parte del río Nangaritza y de la cordillera del Cóndor su extensión es de 208.700 hectáreas”.

Su nombre proviene de la lengua Shuar que significa “Valle de Plantas Venosas” debido a la variedad de plantas que existen en ésta región, su clima es subtropical cálido – húmedo y temperaturas de 10 a 20° C en las partes altas y en las bajas de 10 a 24° C.

En todos los cantones de la provincia de Zamora Chinchipe se pueden encontrar las etnias: Saraguros, Shuar y Mestizos. La etnia Shuar se encuentra organizada en asociaciones TAYUNTS y NANKAYS. En estas asociaciones tanto el hombre como la mujer tienen sus roles bien definidos, la mujer se dedica a la parte doméstica y el hombre a la caza y pesca, mientras tanto en la etnia Saraguro, la mayoría de las decisiones las toma el hombre, la mujer se dedica al cuidado de los animales, sembríos y a las tareas del hogar; además de realizar artesanías y defender los intereses familiares y comunitarios. El hombre ejerce la representación comunitaria, realiza actividades agrícolas, remedios caseros, etc. La etnia mestiza tiene un nivel de educación más alto, la mujer se encarga de los quehaceres domésticos pero también tiene otros roles como: empleadas públicas, comerciantes, etc. Los hombres tienen sus responsabilidades fuera de la casa especialmente en sus fincas. En cuanto a las principales actividades económicas, sus pobladores se dedican a la ganadería, agricultura y artesanías de acuerdo a esto se puede encontrar productos como leche, carne, quesillo, además de cultivos frutales banano y yuca.

### **1.1.1. Topografía**

“El bajo Nangaritza se caracteriza por su topografía plana y semi-plana, mientras tanto en el alto Nangaritza predomina la ondulada y escarpada. El Cantón Nangaritza muestra una topografía irregular observándose gradientes fuertes, y extensas zonas sin relieves” (PDOT-CN Nangaritza, 2011).

## **1.1.2. Flora y fauna del lugar**

### **1.1.2.1. Flora**

Según (Sierra, 1999) en el BPAN (El Bosque protector Alto Nangaritza) determina:

La diversidad de cobertura vegetal es interesante en el sector, ya que de las 128.867 hectáreas que tiene de extensión, el 62,13 % corresponde a vegetación arbórea densa en buen estado. Así mismo treinta categorías de cobertura vegetal se han identificado al interior del BPAN, y cuatro de ellas constituyen bosque puro (80.058.51 ha). Sin embargo, existen otros bosques en asociaciones con pastos y agricultura denominados “complejos”, los cuales sirven como refugio de especies silvestres y como reguladores del agua.

Mientras que la (Fundación ecológica ARCOIRIS, 2004) alega que “estos bosques en su totalidad abarcan el 13.82% del total del BPAN”.

### **1.1.2.2. Fauna**

De acuerdo a (Cárdenas A. , 2005) manifiesta

La fauna silvestre, en un sentido amplio, abarca todos los animales no domésticos o conjunto de especies animales que viven libremente en su ambiente y subsisten sujetos a procesos de selección natural y evolucionado como parte integral y funcional de los ecosistemas, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en un determinado territorio, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo el control del hombre.

Según (Moya, 1998) menciona

La cacería de fauna silvestre es parte de la cultura de los pobladores Shuar, quienes valoran sus bosques por los beneficios obtenidos de la extracción de animales y plantas, en el caso de la fauna porque la “carne de monte” es su fuente principal de proteína.

Así también (Jorgenson, 1990) señala:

Estos fenómenos socioeconómicos han causado que, actualmente, la presión de la cacería sobre las poblaciones de fauna silvestre haya superado los límites de sustentabilidad; poniendo en peligro la sobrevivencia a largo plazo, tanto de las especies de fauna como la cultura Shuar.

## **1.2. Conflictos y problemas socioambientales presentes en Nangaritza**

### **1.2.1. Definición de conflicto**

Según (Raven & Kruglansk, 1970) conflicto es “la tensión entre dos o más entidades sociales (individuos, grupos u organizaciones mayores) que proviene de la incompatibilidad de respuestas reales o deseadas” (p. 304). Por su parte, (Bernard, 1978) señala que el conflicto “surge cuando existen objetivos o fines o valores mutuamente incompatibles o exclusivos entre los seres humanos (p. 53).

Para (Filley, 1975) infiere:

Dentro de nuestras variadas relaciones sociales existen algunas que envuelven diferencias reales o percibidas entre dos o más partes. Cuando los intereses de las partes son mutuamente exclusivos, esto es, donde el logro del objetivo de una parte se produce a costa del de la otra, o cuando las partes tienen diferentes valores, entonces la interacción social resultante entre las partes genera y contiene un terreno muy fértil para el conflicto. (p. 64)

### **1.2.2. Deterioro ambiental y minería**

De acuerdo a (Fundación ecológica ARCOIRIS, 2004) considera:

Nuestra zona de estudio conocida comúnmente como el valle de Nangaritza se encuentra beneficiado con interesantes formaciones minerales de oro y sílice. En el BPAN encontramos rastros de estos minerales en las orillas de sus ríos, lo que atrae continuamente empresas privadas e internacionales con el fin de obtener concesiones en la zona lo cual resulta irónico debido a que más del 80% de su territorio ya se encuentra entregado a diferentes concesiones mineras y extractivas.

Así también (Cárdenas & Escárdate, 2005) argumenta:

Los malos precedentes en el Ecuador acerca del manejo ambiental ha dado mucho q decir, pues la mayoría de las actividades mineras han ocasionado problemas graves de contaminación y de violación a derechos laborales y sociales ya que el manejo de estos procesos se ha dado de forma precaria debido a su tecnología desactualizada y falta de organización.

### **1.2.3. Conflictos presentes**

Las actividades de minería se han desenvuelto con un nivel tecnológico de alta precariedad así como de un limitado control por parte de las autoridades a cargo; ocasionando grandes impactos al ambiente y dando origen a los conflictos socioambientales, en muchos casos los intereses de los habitantes de la zona no son cubiertos por estas empresas mineras.

Debido a esta situación la Fundación Arcoíris bajo el marco de la Plataforma de Acuerdos Socioambientales (PLASA) y contando con el apoyo de la Agencia de Corporación Técnica Alemana (GTZ), inició un proceso que tiene como base la generación de espacios de diálogo en los sectores afectados en el conflicto minero, siendo los conflictos socio ambientales causados por la actividad minera presenta altos niveles de contaminación del agua, suelo, afectando la salud poblacional, la cobertura vegetal y biodiversidad.

El agua actualmente con la presencia de sedimentos con minerales presenta riesgos para la población y la fauna. Para lograr remediar esta realidad se creó una propuesta piloto de manejo de alternativas tecnológicas mineras que disminuyan los 29 impactos ambientales en la minería artesanal, creando opciones que sirvan para lograr un desarrollo continuo y justo con la conservación del ambiente y el bienestar de las comunidades (Plataforma de acuerdos socioambientales (PLASA)., 2004)

Cabe destacar hasta en estos momentos se presentan conflictos entre los mineros y los habitantes del Alto Nangaritzta en especial es el caso de los habitantes Shuar que no pretenden de ninguna manera ceder sus tierras para actividades mineras, que consideran dañinas.

## **1.2.4. Aspectos Socioculturales**

### **1.2.4.1. Shuar**

Los Shuar forman el grupo indígena más grande y mejor organizado de la Amazonía ecuatoriana, con una población de cerca de 80,000 personas distribuidas en 400 comunidades en la amazonia. Junto con los Achuar, Huambisa y Aguaruna, los Shuar pertenecen a la familia lingüística Jibaroana cuyo origen es incierto.

La Organización social de los Shuar se identifica con la familia, que en su conjunto forman comunidades, constituidas materialmente por un conjunto de chozas distribuidas a corta distancia unas de otras. En estas comunidades hay abundancia de tierras, las cuales son divididas y linderadas. La mayor parte de viviendas familiares Shuar son unidades económico-sociales, altamente compactas, entre ellas habita cada familia. (Fericgla, 2000)

Según a (Benítez & A, 1998) determinan:

La población de los shuar en el Nangaritza se agrupa por medio de la Asociación de Centros Shuar “Tayunts”, cuya visión tradicional del pueblo es la conservación de los recursos del bosque, siendo el uso principal que ellos dan al bosque el de subsistencia para la caza, pesca, recolección de frutos, plantas de uso místico (rituales) y madera para construcción de sus viviendas.

Por otra parte, (Moya, 1998) señala:

La cacería de fauna silvestre es parte de la cultura de los pobladores Shuar, quienes valoran sus bosques por los beneficios obtenidos de la extracción de animales y plantas, en el caso de la fauna porque la “carne de monte” es su fuente principal de proteína. (p., 33)

La caza, practicada por los Shuar, se ha intensificado en años recientes debido a varios factores como el crecimiento demográfico, la facilidad de acceso a áreas antes aisladas, la modernización de la tecnología utilizada en las actividades de cacería, escasez de fuentes alternativas de proteínas y al hecho de que la carne proveniente de animales silvestres es una fuente fácil y barata de satisfacer sus necesidades alimenticias. (Jorgenson, 1990)

#### **1.2.4.2. Saraguros**

De acuerdo a la (Fundación kawsay Saraguro, 2006) indica:

La organización social de los Saraguros, se basa en relaciones de parentesco, una tradición cultural compartida, que desarrolla prácticas especiales para relacionarse con el medio específico, como fiestas, costumbres, vestimenta. El modelo típico del Saraguro es la familia considerada como el núcleo central para la reproducción biológica, social, económica. Con alianzas matrimoniales han sido tradicionalmente endógenas; sin embargo en la actualidad han cambiado, como consecuencia de las relaciones interétnicas mucho más amplias, existe también un cambio en ese sentido en los procesos educativos y la migración.

A nivel familiar existe una división del trabajo por género muy flexible, existiendo roles exclusivos preestablecidos para hombres y mujeres; y cuando es necesario, los dos géneros comparten sus obligaciones. La organización social del trabajo se organiza en forma colectiva que cuenta con participación de toda la población para la ejecución de obras de beneficio comunitario. La base del tejido social es la familia, la que se encuentra organizada en sectores constituidos por un pequeño número de cinco o seis integrantes.

La unión de los sectores conforma las comunidades con números mayores a diez familias, constituyendo la forma tradicional de organización del pueblo Saraguro considerado también como un modelo de estructuras sociales, políticas, religiosas, administrativas y económicas, dirigidas y representadas por líderes que asesoran y colaboran directamente con las decisiones de las distintas comunidades. Finalmente, una característica de los Saraguros es su unidad básica de producción el cual es el minifundio. A diferencia de otros pueblos indígenas de la Sierra, el Saraguro no ha tenido que enfrentar los problemas que se derivan de la existencia de la estructura de la hacienda. (CODENPE, 2008)

#### **1.2.4.3. Mestizos**

La base de la organización social mestiza en el campo es la familia, sin tener prescripciones rígidas sobre el matrimonio, pero si evitan alianzas entre parientes cercanos en primer grado de afinidad o consanguinidad. Más bien los criterios prescritos para el matrimonio tienen que ver con la pertenencia a un mismo nivel socio-económico; es decir que se prefiere las alianzas entre miembros del mismo nivel.

Mientras tanto en las labores diarias tradicionalmente, el hombre se encarga del trabajo para mantener su hogar, y la mujer cuida de su familia, con el pasar de los años y la cultura mundial actual ya sea por situación económica o de otros intereses ambos comparten las tareas domésticas y laborales. Debido a que viviendas y terrenos agrícolas están muy alejados. Sus viviendas son sencillas, los materiales empleados son propios del entorno.

Las ocupaciones de los mestizos tienen un patrón de ocupación y uso de la tierra de claros orígenes andinos, lamentablemente siendo uno de estos la plantación de pastizales para ganadería como actividad primaria y la agricultura para su propio beneficio, lo cual ha creado lastimosamente la dependencia a estas actividades y no se ha mejorado las formas de cultivo. La implementación de pastizales en áreas con pendientes fuertes y el sobrepastoreo hace que cada vez los campesinos extiendan sus áreas perdiendo así la cobertura vegetal, esto es muy notorio ya que en comunidades como Nuevo Paraíso, Selva Alegre, Las Orquídeas y Zurmi, lugares donde habitan mestizos en el Alto Nangaritza. (Casa Nacional de la Cultura (CNC), 2006)

### **1.2.5. Aspectos Económicos**

#### **1.2.5.1. Saraguros**

La economía de cada familia depende principalmente de la agricultura, la ganadería, en algunos casos del intercambio comercial, y minería. La práctica de la agricultura que es la principal actividad, se basa en un sistema de rotación de cultivos asociados en diferentes productos y destinada para el autoconsumo; la chacra es su unidad productiva central, y principal actividad económica. (CODENPE, 2008)

#### **1.2.5.2. Shuar**

Los fenómenos socioeconómicos han causado que, actualmente, la presión de la cacería sobre las poblaciones de fauna silvestre haya superado los límites de sustentabilidad; poniendo en peligro la sobrevivencia a largo plazo, tanto de las especies de fauna como la cultura Shuar. (Jorgenson, 1990)

### **1.2.5.3. Mestizos**

Debido a la elevada migración masculina, sea a otras provincias o al extranjero, la mujer ha ocupado el rol de directora del hogar y llevar a cabo las responsabilidades del ámbito familiar como del público dentro de la sociedad. En cuanto a su ubicación espacial en el campo tienen un patrón que demuestra que estos se dispersan regularmente. (Casa Nacional de la Cultura (CNC), 2006)

## **1.3. Bioindicadores y monitoreo participativo**

### **1.3.1. Bioindicadores de calidad ambiental**

La identificación de indicadores válidos y fiables es indispensable para poder hacer un seguimiento a los conflictos socioambientales dentro del Modelo de Monitoreo general en el que se enmarca este trabajo. En concreto, los bioindicadores son una parte central del modelo ya que en ellos se basa la determinación de la calidad ambiental de las zonas de estudios, y que posteriormente serán integrados en un sistema general de indicadores que incluye datos económicos, sociales, culturales y políticos.

La EPA, (2002) expresa

Los bioindicadores ambientales son mediciones científicas de la trayectoria de las condiciones ambientales a través del tiempo; ayudan a medir el estado del aire, agua y suelo, la presión sobre ellos y los efectos resultantes sobre la salud ecológica y humana; muestran el progreso en la limpieza del aire, purificación del agua y protección del suelo.

En concreto, Vásquez (1972) define a los organismos indicadores como la presencia de una especie en particular, que demuestra la existencia de ciertas condiciones en el medio, mientras que su ausencia es la consecuencia de la alteración de tales condiciones.

La técnica de los indicadores biológicos se basa en la sensibilidad que presentan algunas especies o variedades de plantas y animales a ciertos contaminantes gaseosos atmosféricos, que permiten identificar la presencia de estos contaminantes y vigilar la evolución de la contaminación atmosférica (Mejía, 1993).



De acuerdo a (Boltovskoy, 1967) opina

El uso de organismos vivos para indicadores de contaminación es muy bien reconocida, la forma en la que está compuesta una comunidad de organismos nos muestra la integración de las características del ambiente del espacio y tiempo, por eso descifra factores que operan alternadamente y que no se registran en análisis repetidos. La presencia de ciertas especies es una indicación relativamente fidedigna de que durante su ciclo de vida la polución no excedió un umbral.

Los bioindicadores ambientales resultan la opción más adecuada para el monitoreo comunitario y participativo, ya que resultan menos costosos económicamente, y es más sencillo involucrar en el muestreo y la identificación a los pobladores locales, aunque se requiere de la guía y el apoyo de un equipo técnico que dirija las operaciones.

El método concreto elegido para el presente estudio es el monitoreo de escarabajos coprófagos mediante trampas pit-fall, siguiendo las especificaciones que se detallan a continuación.

### **1.3.2. Trampas *pit-fall***

“Consiste básicamente de un recipiente abierto que se coloca enterrado con su abertura a ras del suelo. Colgando o de alguna otra forma colocado sobre el recipiente se sitúa el cebo que puede consistir de excremento o carne descompuesta” (Newton y Peck, 1975).

Los excrementos que se utilizan pueden ser de origen humano o proveniente de otros mamíferos, sin embargo los de mamíferos no carnívoros aparentemente dan mejor resultado. El hígado de res o de pollo, o el pescado o los calamares descompuestos son muy utilizados.

Trampa de foso con excrementos como cebo y techo plástico. Diagrama de instalación de trampa de intersección con frutas para colgar. Se colocan en un recipiente abierto o envueltos en un trozo de tela poco densa como la usada para colar quesos o gasa para hacer vendajes, de tal forma que el olor salga fácilmente y sea acarreado o dispersado aún por el viento leve. Cuando se usa carroña es recomendable colocarla en un recipiente con agujeros por donde salga el olor, y a su vez toda la trampa debe ser protegida, sea con una malla metálica fuerte con agujeros suficientemente grandes como para que los escarabajos más grandes

puedan pasar, o con ramas, piedras o troncos de árbol, para evitar que algunos animales grandes destruyan la trampa en busca del cebo. Al igual que en la mayoría de las trampas, en este tipo existen muchas variaciones (Hanski & Cambefort, 1991).

### **1.3.3. Los Escarabajos coprófagos como bioindicadores**

Según (Klein, 1989) determina:

Los escarabajos coprófagos son considerados un grupo importante para la evaluación de los cambios producidos por la actividad antropogénica en ecosistemas naturales, debido a su sensibilidad a los cambios en el ecosistema y a la facilidad para estandarizar los métodos de su recolección.

Además, cumplen con un papel muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas, por su estrecha relación con los mamíferos (silvestres y domésticos), pues dependen de sus excrementos para su alimentación y nidificación.

Se los pueden encontrar en todo tipo de hábitats, en su mayoría son especies generalistas, que se encuentran tanto en claros como en bosques, también se encuentran especies más especializadas sólo en el interior del bosque debido a sus características microclimáticas. La selección de hábitat por parte de los escarabajos puede deberse a ciertas limitaciones como: cobertura vegetal, uno de los factores primordiales que limitan su dispersión; el tipo de suelo o sustrato donde se permite la nidificación; influencia de tipo de excremento e influencia del clima y microclima dentro y fuera del hábitat. (Hanski & Cambefort, 1991)

Por otra parte (Solís, 1999) señala:

La forma corporal de los Scarabaeinae es generalmente globosa, los adultos de Scarabaeinae miden entre 2 y 35 mm de largo, sus patas están notablemente modificadas para cavar en el suelo, presentan la cabeza con la parte anterior en forma de pala amplia, que es utilizada para cavar y manejar su alimento. En muchas de sus especies existe dimorfismo sexual, en el cual, por lo general los machos tienen formas más complicadas y con cuernos o protuberancias más grandes. La coloración del cuerpo en este grupo es predominantemente negra, pero existen amarillos, verdes, rojizos, azules, en algunos casos con reflejos

metálicos; Gran cantidad de estas especies están en bosques secos. (p. 122)

Así también (Gasca, 2002) asegura

La metamorfosis al igual que todos los insectos es completa. Nacen de huevos; las larvas mudan su piel de dos a cinco veces, lo que se conocen como estados larvales o "ínstares"; las larvas mudan a pupas, que son estados inactivos, sin alimentación, con una reorganización marcada de órganos y sistemas orientados a la conformación de lo que será el individuo adulto. (p. 55)

#### **1.3.4. Tipos de escarabajos**

Una clasificación funcional de este grupo corresponde a los tres gremios importantes: los pequeños residentes en el estiércol o endocópridos; los cavadores o paracópridos, que excavan el suelo subyacente a la deposición del excremento y transportan parte del excremento mezclado con suelo y los peloteros o telecópridos, que lo arrastran de uno a quince metros de distancia desde el punto original de la deposición y luego lo profundizan en el suelo para construir las pelotas de nidación. (Amat, Gasca, & Amat, 2005)

El cuerpo de los Scarabaeinae puede ser globoso, ovalado, aplanado o rectangular.

Particularmente las especies andinas tienden a presentar tonalidades crípticas. La cabeza de la mayoría de las especies es aplanada en forma de "pala", esto se debe a que el clipeo total o parcialmente fusionado con la frente; cuando no están fusionados, el clipeo y la frente están separados por una carena transversal notoria que puede ser simple o con tubérculos. Usualmente, los coprófagos emplean la cabeza para penetrar y fragmentar el excremento. Igual que otros taxones cercanos, presentan antenas lameladas en su extremo distal, donde se aprecia una masa antenal compuesta por tres lamelas, en algunas especies la masa antenal puede tener forma de copa, debido a que el primer segmento envuelve a otros dos. Las patas delanteras por lo general son planas dorso – ventralmente y presentan en el Margen externo entre tres y cuatro proyecciones o denticulos; en muchas especies, las patas delanteras carecen de tarsos o son reducidos en comparación con las otras patas y son usadas para extraer y dar forma a fragmentos del recurso comportamiento de la especie en el proceso de manipular y trasladar el recurso. Las patas traseras pueden presentar dos formas básicas, triangulares (ensanchadas gradualmente hacia la parte distal de la pata) y largas curvas, mucho más largas que anchas.

Otras características que permiten separar a los escarabajos coprófagos de otras subfamilias similares son: i) antenas con nueve o diez segmentos, ii) mandíbulas y maxilas parcialmente membranosas, iii) mandíbulas no visibles dorsalmente, iv) escutelo no visible (excepto en los géneros *Eurysternus* y *Malagoniella*), v) pigidio expuesto (no cubierto por los élitros), vi) mesoesternito corto y vii) coxas medias separadas por una distancia igual o mayor a la longitud del fémur medio. (Howden & Young, 1981)

## **CAPITULO II: DISEÑO METODOLÓGICO**

## 2.1. Área estudio

El estudio se llevó a cabo en el cantón Alto Nangaritza, que pertenece a la provincia de Zamora Chinchipe, limitado por Zamora y Yantzaza. Este cantón está atravesado por el río Nangaritza de ahí su nombre, que recorre el cantón de sur a norte. Está limitado por los cantones Paquisha, Centinela del Cóndor, Zamora y Palanda. Sus límites: al Este con el departamento de Amazonas, Perú, por medio de la Cordillera del Cóndor. Luego de la colonización Shuar llegaron los primeros colonos mestizos y blancos que conforman la actual población del cantón. Los Shuar de Zamora Chinchipe en sus asentamientos originales han utilizado grandes extensiones de territorio, por ello casi todos los espacios que ahora constituyen los cantones fueron territorios de los Shuar, de ahí el nombre propio, Nangaritza que proviene de Nankais (Plan de Gobierno Shuar de la FEPNASH-ZCH, 2012). Pertenecientes a estos Sectores encontramos las comunidades de Shaime y Héroes del Cóndor. Ver (gráfico 1).

Los sitios de estudio representan un área clave de la Cuenca Alta del Nangaritza, y cuentan con las siguientes características:

- Colaboración de la gente.
- Características del entorno biológico.
- Importancia de las captaciones de agua para la comunidad.
- Lugares que presenten problemáticas o conflictos socioambientales.
- Lugares con mayores presiones humanas.
- Amenazas y vulnerabilidad de los ecosistemas.
- Costumbres y tradiciones.

### 2.1.1. Actividades humanas y Conflictos Socio ambientales detectados entre ambas zonas.

Mediante el análisis realizado con la colocación del sistema de trampas pit-fall como método de muestreo de escarabajos coprófagos en las comunidades Héroes del Cóndor y Shaime, se ha llegado a obtener información valiosa que nos permite hacer un análisis general pero muy claro con respecto al estado actual de ambas zonas, Las principales actividades que generan conflictos socioambientales y atentan contra estas zonas son la minería, la deforestación y el avance de la frontera agrícola así, estas en su mayoría fueron detectadas

en la comunidad Shaime que es una zona mucho más poblada que si bien cuenta con una mayor cantidad de servicios básicos la creación de los mismos se ha realizado de una manera no muy aceptable debido a que gran parte del nuevo alambrado eléctrico y la creación de zonas de captación de agua potable por las cuales se ha talado gran cantidad de bosque lo que ha ocasionado la pérdida de cobertura vegetal, destrucción de microclimas, corredores biológicos y alteración de las condiciones especiales para organismos como los escarabajos coprófagos incidencia que se ha visto reflejada en la abundancia o número de individuos por especies encontradas, los pobladores de Shaime se encuentran conmocionados por la forma en la que estas construcciones se han realizado, si bien es cierto que ahora gozan de servicios básicos de buena calidad han visto las afectaciones que ha causado la creación de los mismos con problemas como la escorrentía en los suelos por parte del agua que no es completamente aprovechada o por las lluvias y el arrastre de materias arcilloso, arenoso y de piedras desde la montaña de captación de agua hasta los asentamientos humanos, todos estos factores que también llevan a la pérdida de especies o el alejamiento de las mismas.

Por su parte este caso no se ha visto a gran escala en la comunidad Héroes del Cóndor ya que la zona donde de captación de agua donde se llevó a cabo la colocación de trampas fue creada a menor escala con una quebrada que caía directamente en un embalse de precarias condiciones pero que era capaz de abastecer a los asentamientos humanos de la comunidad que se encontraban al pie de la montaña, debido a que la creación de este receptor de agua fue improvisado su construcción se llevó cabo gracias a los pobladores de la comunidad que llevaron el cemento y el material a pie hasta la quebrada sin la necesidad de talar el bosque. Esto se vio reflejado en la obtención de los resultado de nuestro análisis que superaba en gran cantidad el número de individuos por especie a Shaime lo cual nos da una muestra de buen estado de conservación del bosque, el principal conflicto socioambiental encontrado en Héroes del Cóndor fue provocado por quejas presentadas por los pobladores acerca de la falta de luz eléctrica las 24 horas y el estado de la calidad del agua que están recibiendo ya que su procesamiento no es el óptimo como en Shaime.

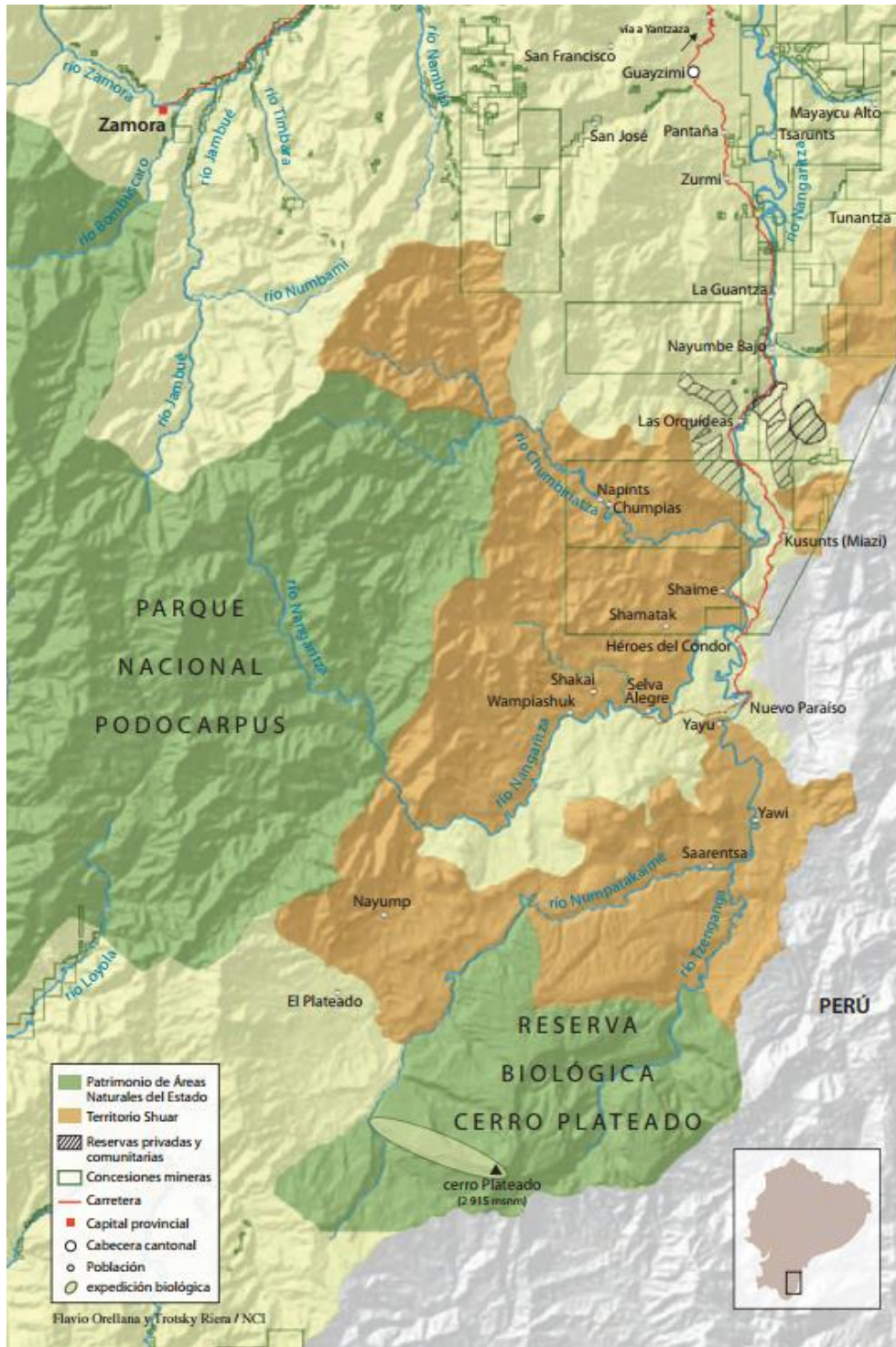
No obstante la gran dificultad que aún representa la identificación de múltiples especies de escarabajos coprófagos en Ecuador y lo poco explorado del grupo en muchas regiones.

Tomando estas características se determinó que la herramienta metodológica para obtener la información mediante la medición de diversidad y abundancia de especies de insectos, la más adecuada serían los escarabajos coprófagos debido a que presencia y ausencia es capaz de determinar el estado de aire, agua y suelo, sumado a esto las razones explicadas anteriormente. Las principales problemáticas existentes con respecto al bosque y su

ecosistema, las actividades que están afectando a la comunidad y tipo de actores que están afectados fue información relevante a la hora de plantear el estudio, obtenida a partir de los estudios previos validados por el Observatorio de Conflictos Socioambientales (OBSA) de la UTPL.

Dentro de los estándares que se necesita para la evaluación seleccionamos las comunidades Shaime (centro shuar capital) y Héroes del Cóndor, con la finalidad de establecer una comparación entre áreas más afectadas por la intervención humana, y áreas menos intervenidas, para poder así determinar la incidencia de esta actividad y su posible transformación en conflictos socioambientales.





**Gráfico 1 .** Mapa perteneciente a las comunidades Shaime y Héroes Del Cóndor.  
**Fuente:** Revista Ecuador Terra incógnita. Nangaritza, Reserva Cerro Plateado, N° 84 - julio agosto 2013

### **2.1.2. Levantamiento de puntos**

Se realizó una visita de campo para la observación directa en el sector y a través del levantamiento de puntos mediante el GPS, se constató la ubicación de los mismos en el lugar, estos datos sirvieron para la edición del mapa de investigación.

La recepción de la señal del sistema GPS permite un posicionamiento en latitud, longitud y altitud cuando se captan señales de al menos 4 satélites, aumentando la precisión en relación directa al número de satélites recibidos. El GPS posee un error nominal en el cálculo de la posición de aproximadamente 15 metros. Este error medio está influido por la calidad del equipo receptor y en concreto por la precisión del reloj atómico que incorpore. (Guerrero, 2012).

### **2.1.3. Puntos para colocación de trampas**

Para la realización del muestreo de los bioindicadores, se trabajó con escarabajos coprófagos, para lo cual se implementaron trampas que permiten la captura de dichos insectos, para ello se ubicaron trampas en sectores que no hayan sido intervenidos o al menos los lugares donde dicha intervención no se haya hecho de forma masiva (Gráfico 2) esto con el fin de hacer un análisis de los sectores Shaime y Héroes del Cóndor con características parecidas en su área de muestreo. Adicional a esto se realizó la toma de coordenadas para que se pueda identificar fácilmente el sector donde se realiza la implementación de las trampas.



**Gráfico 2 . Selección de Puntos**

## 2.2. Muestreo participativo de bioindicadores

### 2.3.1. Muestreo mediante el uso de escarabajos coprófagos

El periodo de muestreo se llevó a cabo en los meses, septiembre y octubre en los días (2015-09-22), (2015-09-29), (2015-10-08), lo que abarca la colocación de 40 trampas en 20 puntos (2 trampas/ punto) en tres semanas diferentes, una colocación por semana. Esto se aplica en cada una de las 2 comunidades de estudio donde con la ayuda de las trampas pit-fall las cuales consisten en un vaso plástico de 300 ml, enterrado con su boca a ras del suelo, conteniendo 100 ml de agua jabonosa.

Son cebos, cada una, con 10 ml de excremento de cerdo ver (Gráfico 3), el cual es colocado en la concavidad de una cuchara de plástico que se fija en el suelo por su mango, quedando el cebo a no menos de 3 cm sobre el centro de la boca del vaso enterrado ver (gráfico 3). Cada trampa se cubre para evitar inundación por lluvia (si es el caso), con una bolsa plástica sostenida en posición extendida e inclinada por un par de estacas o con hojas anchas que se puedan obtener del sitio muestreado. (Newton & Peck, 1975; Hill, 1995; Jolón, 1999).

Todo esto se lleva a cabo con la participación de personas voluntarias de las comunidades interesadas en el cuidado de su entorno.



**Gráfico 4 . Colocación de Trampas**



**Gráfico 5 . Cebo de heces de Cerdo.**

### **2.3.2. Identificación de individuos en laboratorio**

El trabajo en el laboratorio puede ser dividido en tres fases: limpieza y preparación de las muestras (Gráfico 5), los especímenes de cada muestra se limpian bajo un estereoscopio o usando una lupa de aumento con un pincel y alcohol (80%). Esto debe hacerse en el laboratorio facilitarán el trabajo de determinación; recomendamos concentrarse en la limpieza de patas y de la zona ventral, donde las setas corporales pueden acumular tierra u otros residuos. Después de limpios se agrupan por lugar y día de muestreo (Gráfico 6), los especímenes se dejan secar 24 horas y la muestra está lista para su determinación.



**Gráfico 6 . Preparación de individuos**



**Gráfico 7 .** Agrupación de individuos.

La identificación de los especímenes se realizará en el laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica Particular de Loja; utilizando claves de los géneros y subgéneros americanos de la subfamilia Scarabaeinae. Ver (Gráfico 7).



**Gráfico 8 .** Etiquetado de especímenes.

Las cuáles serán ingresadas a una tabla estadística siendo estas separadas por día de muestreo, zona de muestreo y número de trampa (Gráfico 8).

Luego de obtener estos datos se los sumará dentro de la tabla; esta suma será colocada una junto a otra “Héroes del Cóndor – Shaime” para luego ser ingresadas al programa PAST el

cual nos ayudará a obtener una tabla independiente que nos mostrará los índices de abundancia, riqueza y diversidad así como índices que muestran una comparación entre las dos comunidades analizadas y las diferencias y semejanzas que presentan cada una.



**Gráfico 9 .** Tabla total analizada.

### **2.3.3. Talleres participativos sobre bioindicadores**

Con la colaboración de la comunidad se realizaron talleres participativos en los cuales tanto ellos como nosotros compartiremos conocimientos. Por parte del equipo (Gráfico 9) del OBSA se explica el procedimiento de muestreo y la importancia de los bioindicadores para el monitoreo ambiental; mientras que por parte de cada comunidad se intentó que las personas interesadas compartieran sus conocimientos ancestrales de técnicas usadas para la determinación de la calidad de su ecosistema, aunque la participación en este sentido fue limitada (Gráfico 10).



**Gráfico 10 .** Charla sobre coprófagos



**Gráfico 11 .** Talleres participativos.

#### **2.3.4. Determinación actual de las zonas de captación:**

Héroes del Cóndor presento una zona de captación (Gráfico 11) construida por sus moradores que no trabaja al 100% ya que gran cantidad de hojarasca cae sobre ella tapando la mayor cantidad de tuberías de la zona de captación, al momento de construir la obra los sacos de cemento fueron cargados en el hombro de los trabajadores lo cual permitió que no se destruyera la entrada del bosque, esta obra fue construida con pocos recursos lo cual repercute en su funcionamiento (gráfico 12) aseguraron los habitantes.

Shaime por su parte posee una zona de captación que aprovecha en su mayoría el agua que se encuentra en el lugar y brinda a su comunidad agua de buena calidad.



**Gráfico 12 .** Zona de captación Héroes del Cóndor.



**Gráfico 13 .** Estado Actual de Zona de Captación en Héroes del Cóndor.



### **CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

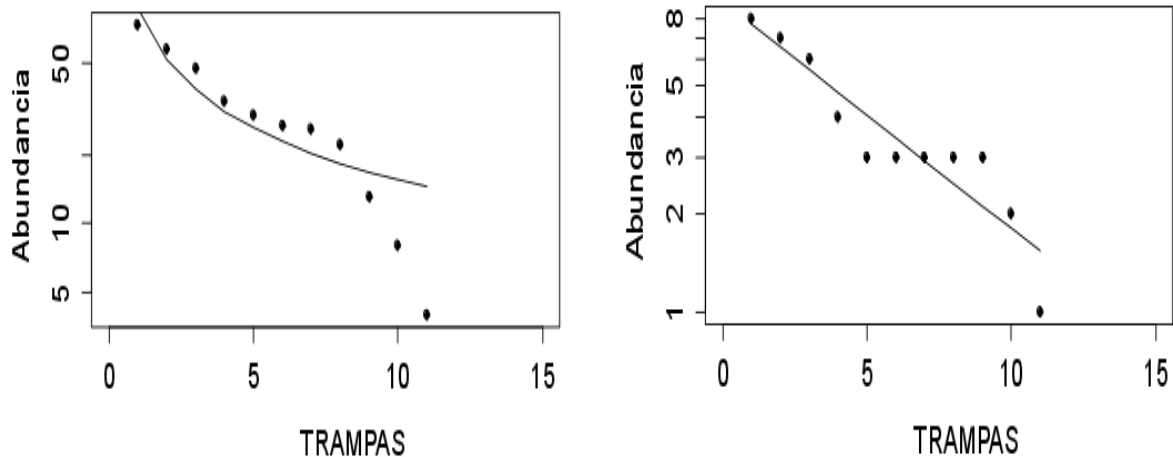
### 3.1. Resultados

Se encontró un total de 472 individuos entre las dos comunidades pertenecientes a 7 géneros con un total de 16 especies, el género *Dichotomius* junto a una especie del género *Deltochilum* y otra del género *Eurysternus* sólo se presentaron en la comunidad de Héroes del Cóndor, mientras que en Shaime el género *Eurysternus* se hizo presente solo en esta zona. Se espera que estos sean tomados como datos preliminares en esta investigación exploratoria y que sean dirigidos a un estudio basado específicamente en la taxonomía y análisis de escarabajos concretamente en estas dos comunidades.

Tabla 1. Abundancia, diversidad de individuos y especies obtenidas en el muestreo.

<b>Comparación de abundancia</b>		
<b>Especie</b>	<b>Lugar 1</b>	<b>lugar 2</b>
	<b>Héroes Del Cóndor</b>	<b>Shaime</b>
<i>Oxysternon silenus</i>	48	2
<i>Phanaeus</i>	22	1
<i>Deltochilum sp1</i>	37	6
<i>Deltochilum sp2</i>	74	3
<i>Deltochilum sp3</i>	1	
<i>Deltochilum sp4</i>	3	1
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	14	2
<i>Eurysternus sp1</i>	22	
<i>Eurysternus sp2</i>	36	4
<i>Eurysternus sp3</i>		8
<i>Dichotomius Sp1</i>	58	
<i>Dichotomius Sp2</i>	21	
<i>Dichotomius Sp3</i>	28	
<i>Dichotomius Sp4</i>	8	
<i>Sibalocanthon</i>	10	
<i>Phanaeus sp2</i>	47	16
<b>Datos estadísticos</b>		
<b>Abundancia</b>	429	43
<b>Riqueza</b>	16	9
<b>Dominance_D</b>	0,1294	0,1145
<b>Simpson_1-D</b>	0,8706	0,8855
<b>Chao-1</b>	11	11

En esta tabla podemos observar todas las especies obtenidas a lo largo del muestreo que fueron capturadas por las trampas en la zona de captación de agua de cada localidad y el número de individuos en cada una de ellas tanto en Héroes del Cóndor como en Shaime.



**Figura 1.**

Según el rango de abundancia perteneciente a Héroes del Cóndor (izquierda) se refleja el estado del bosque a través del número de escarabajos se puede observar claramente en el gráfico de dispersión que este es mucho mas constante por lo tanto es la línea que lo atravieza es concava señal de buen estado actual de conservación del bosque.

Mientras tanto Shaime (derecha) presenta un rango de abundancia mucho menor ya que su dispersión no es continua mostrando una línea de declive que refleja la poca abundancia y estado de deterioro del bosque, seguramente debido a la tala causada al momento de la construcción y manejo de su zona de captación de agua.

### **3.1.1. Determinación de estado actual de las zonas investigadas.**

#### **3.1.1.1. Héroes del Cóndor:**

Al ser una zona no intervenida se encontraron un total 16 especies distintas con un número alto referente a la abundancia por su número de individuos y según el análisis de los índices se puede decir que es una zona en buen estado referente a sus componentes agua, aire y suelo y que conserva sus características iniciales a cuando se formó este ecosistema.

#### **3.1.1.2. Shaime:**

Shaime por su parte al ser una zona intervenida que presenta mayor cercanía a zonas pobladas, alta tala de bosque y colocación de sistema de alumbrado eléctrico los cuales pueden ser factores que alteran las condiciones en las que habitan los escarabajos o ser indicadores del deterioro del hábitat, de las 16 especies totales de ambas comunidades Shaime cuenta con 9 y un número muy reducido en cuanto a la abundancia.

## DISCUSIÓN

De acuerdo a McGeoch, (2002) determina: Los escarabajos coprófagos Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeoidea) conforman un gremio ampliamente estudiado, con protocolos de muestreo estándar y taxonomía asequible, además sus especies presentan una variada respuesta a los ambientes forestales y cultivados, razón por la cual se les ha propuesto como parámetro para evaluar respuestas biológicas difíciles de precisar directamente, Tal y como se expuso en la justificación teórica del presente trabajo, la relación que existe entre la abundancia y la riqueza de especies de escarabajos coprófagos como bioindicadores de la calidad ambiental de un ecosistema, permite una aproximación interesante a la hora de dar un veredicto acerca del estado actual de los bosques, en este caso, los dos lugares tan cercanos geográficamente pero con ciertas características que los diferencian.

Un estudio realizado en Bolivia asegura que los escarabajos del Palmar de las Islas reflejan la sensibilidad del gremio ante los distintos niveles de perturbación, se observaron que los niveles de riqueza y abundancia disminuyen desde el bosque mejor conservado hacia los hábitats perturbados, lo cual coincide con otros trabajos (Escobar y Chacón, 2000; Celi y Dávalos 2001; García y Pardo, 2004) donde se menciona que las zonas perturbadas soportan comparativamente una menor riqueza y abundancia que los bosques nativos, resultados muy parecidos se encontraron en nuestro estudio puesto que podemos apreciar mediante la presentación de los cuadros de cada zona, en Héroes del Cóndor se presenta mayor cantidad de individuos en cada una de sus trampas ya sea por número de trampa a diferente localización altitudinal y por distancia entre trampa y trampa así mismo por día de muestreo. Esto nos habla muy bien acerca del estado de la zona analizada, ya que de las 14 especies encontradas en toda nuestra investigación dentro los dos lugares 13 están dentro de las encontradas en Héroes del Cóndor.

Sin embargo, como ya se apuntó, la diversidad de ambas zonas es similar a excepción de tres especies. Finalmente, una vez ambas tablas fueron analizadas los índices finales resultaron muy parecidos, por tanto, se demuestra la zona más intervenida mostró unos resultados de variedad en especies muy interesante, aunque a la hora de analizar la abundancia sí se evidenció un menor número de individuos con respecto a la zona no intervenida. Esto nos lleva a concluir que la zona de Shaimé, más intervenida, se encuentra en proceso de degradación aunque aún es una zona bastante rica a nivel ambiental. Estos procesos de degradación ambiental y pérdida de biodiversidad por actividades humanas pueden llevar a la generación y desarrollo de conflictos socioambientales, por lo que son aspectos a vigilar detalladamente por los miembros de la comunidad y las autoridades.

## CONCLUSIONES

Luego del uso de bioindicadores para determinar la calidad de los ecosistemas en los bosques de las comunidades héroes del Cóndor y Shaime logramos concluir que la comunidad Shaime presenta mayor grado de intervención por actividades antrópicas que Héroes del Cóndor, siendo las mismas reflejadas en los resultados de nuestra investigación.

Los escarabajos coprófagos reflejan el estado actual de un bosque, su dinámica y el grado de intervención como se pudo observar en nuestro estudio y fue muy notable ya que la ausencia de dos especies y abundancia de individuos nos permitieron saber que el estado natural del ecosistema junto a la dinámica del bosque en la comunidad bastante intervenida ya que había sido notablemente afectado aun así el grado de intervención de un bosque si bien no afecta en su gran mayoría a la diversidad de especies, si presenta modificaciones en la abundancia o número de individuos por especie de escarabajos como es el caso de Shaime, ya que presenta intervención antropogénica a gran escala lo mismo que se corroboró en esta investigación puesto que la diversidad solo presentó dos especies restantes en la comunidad bastante intervenida.

Mediante el uso de escarabajos como bioindicadores de la calidad del bosque pudimos concluir que debido a la construcción de la zona de captación de la comunidad de Shaime si bien es de alta calidad, arrasó con gran cantidad de bosque lo cual produjo así mismo con el avance de la frontera agrícola produjo la deforestación y pérdida de la cobertura vegetal la misma que deteriora la calidad del suelo transformándolo en un suelo pantanoso y poco fértil mientras tanto Héroes del Cóndor posee un bosque de gran calidad lo cual brinda una producción de agua de mediana calidad pese a que su planta de captación no es de alto rendimiento.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer la investigación en una época climática determinada del año para obtener un resultado más justo con respecto a las localidades que van a ser examinadas.

Para la colocación de trampas *pit-fall* de caída libre se recomienda el uso de estiércol de cerdo por su gran atracción de insectos descomponedores de materia orgánica.

A la hora de escoger el bosque donde se va a realizar la colocación de trampas hacer un primer recorrido para conocer las condiciones en las cuales se va a trabajar y medir las distancias suficientes entre trampa y trampa.

Colocar señales en los árboles o en las rocas que permitan encontrar las trampas a la hora de recolectar los escarabajos.

Conservar en fundas ziploc con alcohol y previamente marcadas con el número de trampa para evitar confusiones y mantener los individuos correctamente clasificados.

Las zonas analizadas no deben ser comparadas sin embargo debe de darse una conclusión final acerca del estado actual de cada una de ellas y analizar las posibles causas de los problemas encontrados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat, G., Gasca, H., & Amat, E. (2005). *Guía para la cría de escarabajos*. Fundación Natura. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Benítez, L., & A, G. (1998). *Culturas ecuatorianas: ayer y hoy*. Quito Ec.
- Bernard, J. (1978). *La sociología del conflicto, Biblioteca de ensayos sociológicos Instituto de Investigaciones sociales*. México: Universidad Nacional de México.
- Boltovskoy, E. (1967). Indicadores biológicos en la oceanografía. *Ciencias*, 66-75.
- Boonrotpong, S., Sothibandhu, S., & Pholpunthin, C. (2004). Species Composition of Dung Beetles in the Primary and Secondary Forests at Ton Nga Chang. *Wildlife Sanctuary. Science Asia*, 30: 59-65.
- Cárdenas, A. (2005). *Evaluación de la dimensión humana, a través del estudio de las actitudes y conocimientos de la gente de la isla grande de Chiloé, x región, para futuros planes de conservación de fauna silvestre y su hábitat*. México: Temuco.
- Cárdenas, C., & Escárte, S. (2005). *Con organización y responsabilidad construiremos nuestro futuro: Sistematización de la experiencia de explotación minera de bella rica y guananche tres de mayo*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Casa Nacional de la Cultura (CNC). (2006). *Población mestiza*. Recuperado el 22 de enero de 2015, de <http://www.cncultura.gov.ec/archivos/politicaweb/ecuadorpluricultural.html>
- Celi, J., & Dávalos, A. (2001). *Manual de monitoreo: Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental*. Quito: Ecociencia.
- CINFA. (2003). *Estudio de Zonificación Ecológica, Socio Económica del cantón Nangaritza*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- CODENPE. (2 de febrero de 2008). *Pueblo indígena de la nacionalidad kchua*. Recuperado el 22 de febrero de 2014, de Consejo de desarrollo de las nacionalidades y pueblos del Ecuador: <http://www.codenpe.gov.ec/sarakuro.htm>
- Coleman, D., & Crossley, D. (1996). *Fundamentals of soil ecology*. Institute of Ecology. San Diego - USA: Academic Press .
- Environmental Protection Agency (EPA). (2002). *Environmental Indicators Initiative*.
- Escobar, F., & Chacon, P. (2000). Distribución espacial y temporal en un gradiente de sucesión de la fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño-Colombia. *Revista Biológica Tropical*, 961 - 975.
- Escobar, F., Halffter, G., & Arellano, L. (2007). From forest to pasture: an evaluation of the influence of environment and biogeography on the structure of dung beetle



- (Scarabaeinae) assemblages along three altitudinal gradients in the Neotropical region. *Ecography*, 193-208.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2013). *Saberes ancestrales e indicadores para la reducción de riesgos a desastres agropecuarios*. Recuperado el 13 de abril de 2015, de <http://www.fao.org/3/a-as976s.pdf>
- Fericgla, J. (2000). *Los jíbaros, cazadores de sueños*. Quito: Abya yala.
- Filley, A. C. (1975). *Interpersonal conflict resolution*.
- Fundación ecológica ARCOIRIS. (2004). *fortalecimiento de la gestión comunitaria y municipal para el manejo y mitigación de los impactos causados por la minería a la biodiversidad en los Andes tropicales ecuatorianos*. MacArthur.
- Fundación kawsay Saraguro. (2006). *Saraguros*. Recuperado el 8 de enero de 2015, de <http://www.kawsay.org/contenido.aspx?mid=3>
- GAD Municipio de Nangaritza. (2011). *Trabajamos por ti Nangaritza*. Guayzimi: Municipio de Nangaritza.
- García, J., & Pardo, L. (2004). *Escarabajos Scarabaeinae saprófago (Coleoptera: Scarabaeidae) en un bosque muy húmedo pre montano de los andes occidentales colombianos, Ecología Aplicada*. Bogotá: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Gasca, H. (2002). *Crecimiento y desarrollo de Dynastes hercules L. (Coleoptera: elolonthidae: Dynastinae); un estudio parcial de su ciclo de vida*. Universidad Nacional de Loja.
- Guerrero, V. (2012). *Propuesta de una Red de Monitoreo para determinar la calidad del agua del río Guayabal, en su paso por el poblado de Catamayo*. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Halffter, G., & Klein, B. (1978). Natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomologica Mexicana*, 132.
- Halffter, G., & Matthews, E. (1966). Natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomologica Mexicana*, 12-14.
- Hanski, I., & Cambefort, Y. (1991). *Resource partitioning*. En: *Hanski I. & Y. Cambefort (eds.). Dung beetles ecology*. New Jersey: Princeton University Press.
- Howden, H., & Young, O. (1981). *Panamanian Scarabaeinae: taxonomy, distribution, and habits (Coleoptera: Scarabaeidae)*. Contributions of the American Entomological Institute.
- Jorgenson, J. (1990). *La cacería de subsistencia entre los mayas de Quintana Roo*. Amigos de Sian Kaan.
- Karsten, R. (2000). *La vida y la cultura de los shuar: cazadores de Cabezas del amazonas occidental*. Quito: Abya yala.

- Klein, B. (1989). Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. *Ecology* 70, 1715-1725.
- Mc Geoch, M., Van Rensburg, L., & Botes, A. (2002). The verification and application of bioindicators: a case study of dung beetles in a savanna ecosystem. *Journal of Applied Ecology*, 661-672.
- Mejía, Q. (1993). Bioindicadores: Algunas Aplicaciones. *Rev. Contaminación Ambiental. Medellín (Ant)*, 14.
- Moya, A. (1998). *Ethnos: atlas etnográfico del ecuador*. Quito: Proyecto de educación bilingüe intercultural.
- Pacheco, C. (2003). *Zonificación ecológica y socioeconómica del cantón Nangaritza. Centro integrado de geomatica ambiental, herbario de la universidad nacional de Loja, municipio de Nangaritza, programa Podocarpus*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- PDOT-CN Nangaritza. (2011). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Nangaritza*. Zamora Chinchipe: Municipio de Zamora Chinchipe.
- Plataforma de acuerdos socioambientales (PLASA). (2004). *Minería actual en Zamora*. Recuperado el 2 de marzo de 2015, de [http://www.plasa-ecuador.net/contenido.php?tp=mineria\\_zamora.php](http://www.plasa-ecuador.net/contenido.php?tp=mineria_zamora.php)
- Raven, A., & Kruglansk, V. (1970). *En: Vidal Noguera Manuel, (Ed) Prácticas y técnicas de Negociación*. Editorial En Prensa.
- Riofrío, S. (2010). *Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologista*. Quito: Ecología Política.
- Sierra, C. (1999). *El bosque protector Alto Nangaritza*. Nangaritza.
- Solís, A. (1999). *Escarabajos de Costa Rica*. Costa Rica: Heredia.
- Terra ecuador. (2013). *Una mirada diferente al Ecuador*. Recuperado el 15 de marzo de 2015, de [http://www.terraecuador.net/revista\\_84/contenido\\_84.html](http://www.terraecuador.net/revista_84/contenido_84.html)
- Unidad de Gestión Territorial Zamora Chinchipe. (2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zamora Chinchipe*. Zamora Chinchipe: GAD Provincial de Zamora Chinchipe.
- Vázquez, G. (2009). *Bioindicadores como herramientas para determinar la calidad del agua*. Recuperado el 24 de abril de 2015, de Depto. El Hombre y su Ambiente: UAM-X [gavaz@correo.xoc.uam.mx](mailto:gavaz@correo.xoc.uam.mx)
- Villareal, H., Alvarez, M., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., y otros. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt*. Bogotá: Universidad de Bogotá.

## **ANEXOS**

## Anexo 1.

**Tabla 2.** Datos obtenidos, información ingresada y tabulada en Héroes Del Cóndor.

1ro Heroes del Cóndor (2015-09-22)															
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
Phanaeus	2	1	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2
deltochilum sp1	0	0	0	1	0	0	2	4	5	3	0	0	1	0	0
deltochilum sp2	5	0	5	4	8	10	4	0	4	1	0	1	2	1	0
deltochilum sp3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
deltochilum sp4	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
oxisyeron Cospicillatum	0	1	0	1	2	1	0	0	1	2	0	0	0	0	2
Eunysternus sp1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	2	4	3	0	5
Eunysternus sp2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	4	2	3
Eunysternus sp3	2	0	1	4	6	2	6	2	3	7	1	3	5	2	1
Dichotomius Sp1	1	0	0	4	2	2	6	2	5	0	3	0	6	0	8
Dichotomius Sp2	1	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	1	0	1	1
Dichotomius Sp3	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	7	1	0
Dichotomius Sp4	1	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

2do Héroes del Cóndor (2015-09-29)														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0
0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0
0	0	1	0	1	9	1	0	0	12	2	2	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	6	0	3	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	0	0	6	2	2	2	0	2	2	0	0	0	0
0	2	0	1	1	0	2	1	1	0	2	0	0	0	1
0	1	0	1	0	2	2	2	0	0	3	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0

3er Héroes del Cóndor (2015-10-08)														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 2.

Tabla 3. Datos obtenidos, información ingresada y tabulada en Shaime

1ro Shaime (2015-09-22)														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

2do Shaime (2015-09-29)														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3er Shaime (2015-10-08)														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0