UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

AREA BIOLÓGICA

TITULACIÓN DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

“Distribución potencial y usos de la *Oenocarpus bataua* Mart. (Ungurahua) en la provincia de Zamora Chinchipe _ Ecuador”

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

AUTOR: Chuindra Acacho Henry Patricio

DIRECTOR: Cumbicus Torres Nixon Leonardo, Ing.

LOJA - ECUADOR

2014

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

Ing.

Nixon Leonardo Cumbicus Torres

DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACION

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación "**Distribución potencial y usos de la *Oenocarpus bataua* Mart. (Ungurahua) en la provincia de Zamora Chinchipe _ Ecuador**" realizado por Chuindra Acacho Henry Patricio, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se apruebe la presentación del mismo

Loja, 02 Octubre de 2014.

f)……

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo. Henry Patricio Chuindra Acacho declaro ser autor (a) del presente trabajo de fin de titulación: Distribución potencial y usos de la *Oenocarpus bataua* Mart (Unguraua) en la provincia de Zamora Chinchipe_Ecuador, de la titulación de Ingeniero en Gestión Ambiental, siendo Nixon Leonardo Cumbicus Torres, director (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posible reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 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 de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad"

f)……

Autor: Chuindra Acacho Henry Patricio.

Cedula 1900433044

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgencita del Cisne, por ser mi gran inspiración y ayudarme a cumplir uno de mis mejores sueños.

A mi madre linda, quien me dio vida, mil gracias de corazón por todo el esfuerzo, apoyo, paciencia y consejos, a usted mi mayor admiración.

A mis hermanos, en especial a Charito, Ana, Mauricio y Hernán, quienes hicieron todo en la vida para lograr este sueño.

A mi esposa Andrea, por ser el pilar principal en mi vida, quien me apoyo y alentó para continuar.

A mis sobrinos, amigos, compañeros y a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible la realización de esta investigación.

A todos ustedes mi mayor agradecimientos.

Henry

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios por todas las bendiciones y sabiduría en todos estos años.

A mi madre y hermanos por sus consejos y apoyo.

A los Ing. Fani Tinitana y Nixon Cumbicus por haberme dado la oportunidad de trabajar con ellos en esta investigación.

Al Ing. Omar Cabrera, quien siempre está dispuesto a dar sus conocimientos y ayuda.

De una forma especial al M. Sc. Ángel Benítez, por todo su apoyo brindado en esta investigación

A ustedes gracias de corazón.

Henry

ÍNDECE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS III
DEDICATORIA IV
AGRADECIMIENTO V
ÍNDICE DE TABLAS VIII
ÍNDICE DE FIGURAS VIII
RESUMEN IX
ABSTRACT X
INTRODUCCIÓN 1
CAPITULO I 4
MARCO TEÓRICO 4
1.1. Biodiversidad. 5
Diversidad de genes. 5
Diversidad de especies. 5
Diversidad de ecosistemas. 5
1.2. La biodiversidad en Ecuador. 5
1.3. Valor de la biodiversidad. 6
Valor ecológico 6
Valor ético o cultural 6
Valor económico 6
1.5. Especie en estudio: *Oenocarpus bataua,* (Mart). 6
1.5.1. Taxonomía 6
1.5.2. Nombres comunes. 7
1.5.3. Descripción botánica. 7
1.5.4. Origen. 7
1.5.5. Distribución. 8
1.5.6. Hábitat. 8
1.5.7. Usos. 8
1.5.8. Importancia Económica. 8
1.6. Biogeografía. 9
1.6.1. SIG (Sistemas de Información Geográfica). 9
1.6.2. Modelos de distribución de especies. 9
1.6.3. Distribución potencial. 9
1.6.4. MaxEnt. 10
1.6.5. WorldClim. 10

1.7. Uso de las plantas. 10
1.7.1. Categorías de uso. 11
1.7.2. Importancia cultural de las especies. 12
Consenso de informantes. 12
Ubicación subjetiva. 12
Sumatoria de usos. 12
1.7.3. Valor de uso. 12
CAPITULO II. 14
MATERIALES Y MÉTODOS 14
2.1 Área de estudio 15
2.2. Distribución potencial de la especie 15
2.3. Abundancia. 17
2.4. Importancia cultural. 17
CAPITULO III 18
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 18
3.1. Modelo de distribución 19
3.2. Evaluación del modelo 20
3.2.1. Análisis ROC o (Receiver Operatig Characteristic) 20
3.2.2. Variables que más aportan al modelo. 21
3.3. Abundancia de *Oenocarpus bataua* frente a la gradiente altitudinal 22
3.4. Importancia cultural de la especie 23
3.4.1. Categoría de usos 23
3.4.2. Parte usada. 24
3.4.3. Usos por localidad. 25
3.4.4. Rango de edad por informantes. 26
CONCLUSIONES 28
RECOMENDACIONES 29
BIBLIOGRAFIA 30
ANEXOS 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 (Nivel Taxonómico). 7
Tabla 2. Variables físico/ambientales consideradas en el proceso de modelamiento. 16
Tabla 3. Valores curva ROC 20
Tabla 4. Porcentaje de contribución de las variables ambientales en el modelo de distribución potencial de *Oenocarpus bataua.* 22
Tabla 5. Abundancia de *O. bataua* frente a la gradiente altitudinal 23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de estudio 15
Figura 2. Distribución potencial de *Oenocarpus bataua*, en la provincia de Zamora Chinchipe. 19
Figura 3: Curva de operación característica del receptor ROC para el modelo predictivo de *O. bataua* 21
Figura 4. Categoría de uso por número de informantes. 24
Figura 5. Partes de *O. bataua* usadas según el número de informantes. 25
Figura 6. Numero de usos por localidad según los informantes. 26
Figura 7. Rango de edad por número de informantes. 27

RESUMEN

Los modelos de distribución potencial, son herramientas que nos ayudan a identificar y analizar objetivamente la distribución geográfica más probable para una especie en función de sus características ambientales. La etnobotánica permite conocer el uso de los recursos vegetales y la influencia del ambiente en las culturas interactuante. Por ello en el siguiente estudio se determinó la distribución potencial y usos de *Oenocarpus bataua* (Mart)*,* en la provincia de Zamora Chinchipe - Ecuador. Según el modelo, la especie se encuentra potencialmente distribuida al noroccidente y sureste de la provincia, las variables ambientales que más influyen en el modelo son la precipitación anual 52.8%, precipitación del trimestre más frio 9.3%, precipitación del trimestre más húmedo 8% y el rango anual de temperatura 6.3 %. Según la importancia cultural de la especie, se registraron 4 categorías de uso: alimento, construcción, artesanía y medioambiental, la categoría con mayor frecuencia de citación fue alimento, la parte más usada de la planta fueron los frutos; las localidades con mayor registro de usos fueron: Santiago Paty, Zurmi y Martin Ujukan.

Palabras claves: Distribución potencial, Importancia cultural, MaxEnt, *Oenocarpus bataua,* Valor de uso, Zamora Chinchipe.

ABSTRACT

Potential distribution models are tools that help us identify and objectively analyze the most likely for a species based on their environmental characteristics geographical distribution. Ethnobotany allows knowing the use of plant resources and influence of the environment in the interacting cultures. Therefore, in the following study the potential and uses of *Oenocarpus bataua* (Mart) distribution is determined, in the province of Zamora Chinchipe – Ecuador. According to the model, the species is potentially distributed the northwest and southeast of the province, environmental variables that most influence the model are 52.8% of annual precipitation, precipitation of the coldest quarter 9.3%, precipitation of wettest quarter and 8% annual temperature range 6.3%. According to the cultural importance of the species, 4 categories of use were recorded: food, construction, craft and environmental category more often summons was food, the most used part of the plant, the fruits; the areas with highest record of uses were Santiago Paty, Zurmi and Martin Ujukan.

Keywords: Potential distribution, Cultural Importance, MaxEnt, *Oenocarpus bataua*, Use value, Zamora Chinchipe.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad es un recurso disponible para la humanidad, pues muchos de nuestros intereses y necesidades cotidianas se relacionan con su manejo y conservación, garantiza nuestro bienestar y nos permite desarrollarnos como personas (Suarez, 1997; Dorado, 2010). A nivel mundial la diversidad de plantas, han despertado su interés de estudio gracias a los innumerables beneficios que ofrecen para la naturaleza y al ser humano en general (Vera, 2013). El Ecuador por su ubicación geográfica, condiciones topográficas y climáticas, presenta una amplia gama de condiciones ambientales que genera una impresionante diversidad de ecosistemas naturales a las cuales se han adaptado distintas especies y variedades de plantas (Salinas & Veintimilla, 2010). Según el cuarto informe nacional sobre la biodiversidad biológica, el Ecuador señala 17.058 especies de plantas vasculares de las cuales el 26% de la flora nativa es endémica (MAE, 2010). La distribución potencial de las especies, determina su presencia en el territorio basándose en diferentes modelos predictivos (Nualart & Font, 2005); indica la idoneidad del hábitat para el desarrollo de una especie concreta o una comunidad en función de sus características ambientales (Mateo, Felicísimo & Muñoz, 2011; Morales, 2012). El valor en conservación, de las especies está basado en entregar lineamientos que permitan desarrollar estrategias, programas de conservación, aprovechamiento y manejo de las áreas naturales (Hernández et al., 2008; Moreno et al., 2011). Los modelos de distribución potencial, son herramientas que ayudan a reconocer patrones de similitud climática, geológicas, topográficas, biológicas y las condiciones favorables para que una especie pueda mantener una población viable (Vera, 2013). Tienen un gran interés aplicado pues permite evaluar cuantitativamente la posibilidad de que una población ocupe un lugar determinado (Alarcón, 2012). Los modelos son importantes para sustentar estudios de distribución y conservación de especies vegetales (Mateo et al., 2011). Por ello varias investigaciones se han basado en la utilización de estos modelos, como: Cumming, (2000) riqueza de especies y su distribución; Pérez & Geissert, (2004) distribución potencial de palma comedor (*Chamaedorea elegans* Mart.) en el estado de Veracruz, México; Borchsenius & Moraes, (2006) diversidad y usos de palmeras andinas (Arecaceae); Moreno et al., (2011), conservación integral de *Dicksonia sellowiana* Hook., en Bogotá D.C. y su área de influencia; Palmas et al., (2013) diversidad y distribución de Marcgraviaceae en México, entre otros.

La familia Arecaceae o (Palmae), son plantas con flores monocotiledóneas que se desarrollan en diferentes condiciones climáticas (Jorgensen & León, 1999). A nivel mundial están representadas por 2.360 especies y 189 géneros, se encuentran principalmente en ecosistemas tropicales y subtropicales (Cuesta, Camacho, Arguello & Moreano, 2005); en

Ecuador existen aproximadamente 32 géneros y 136 especies (Jara, 2012); son extremadamente diversas en número de especies y abundantes en cantidad de individuos, siendo un importante componente de los ecosistemas tropicales (Rojas, Correa & Sánchez, 2008). Proveen gran variedad de bienes como: frutos, fibras y materiales de construcción utilizados en los trópicos por pobladores locales (Arango, Duque & Muñoz, 2009).

Oenocarpus bataua (Mart)., perteneciente a la tribu Euterpeae, subfamilia Arecoideae, es el segundo género más diverso con aproximadamente nueve especies (Montufar & Pintaud, 2008). Especie nativa de América tropical de origen amazónico, se distribuye en toda la cuenca amazónica desde Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela hasta Guyana. En Ecuador se encuentran en las estribaciones andinas bajo los 1000 m s.n.m de las provincias de Pichincha, Carchi, Esmeraldas, Los Ríos, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe (Henderson, 2002). En la región sur del Ecuador se distribuye entre 1110 a 1350 m s.n.m. (Aguilar, 2005). Considerada un recurso promisorio de fácil adaptación a suelos pobres, en Ecuador existen pocas evidencias de estudios sobre la distribución y valoración de sus usos, por ello esta investigación se enfoca en dilucidar la presencia de esta especie en la región sur del Ecuador mediante modelos de distribución potencial. De similar importancia para los procesos de conservación, la etnobotánica al estudiar la relación del hombre con las plantas permite conocer el uso de los recursos vegetales desde quienes lo usan y la influencia del ambiente en las culturas interactuante (de la Torre, Muriel & Balslev, 2006). El Ecuador a pesar de ser un país pequeño, posee una gran diversidad de especies útiles de gran riqueza etnobotánica (Cerón & Montalvo, 1998; de la Torre et al., 2008). A lo largo de su historia se han realizado varias investigaciones con respecto a la flora y sus usos con el fin de rescatar los conocimientos ancestrales y ofrecer alternativas de explotación. (Cerón & Montalvo, 1998). En la provincia de Zamora Chinchipe, existen pocos estudios etnobotánicos centradas en plantas de importancia ecológica, económica y cultural como *O. bataua* (de la Torre et al., 2008). Conocida como “seje” o “Ungurahua”, constituye uno de los mejores ejemplos de la interacción del hombre nativo y los recursos del bosque (Aguilar, 2005). Presenta gran variedad de usos en medicina, alimento y extracción de aceites de gran importancia para varias comunidades amazónicas (Aguilar, 2005; Andrade, 2009). Por ello diversas investigaciones se han centrado en el estudio de las propiedades y usos de esta especie como: Aguilar, (2005) en su estudio de Influencia de las comunidades Huaoranis en el estado de conservación de *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) en la Amazonía Ecuatoriana; Sosnowka, Ramírez & Millán, (2010) palmas usadas por indígenas Ashaninkas en la Amazonia Peruana; Cuesta, (2012) diversidad y patrones de uso de las palmas en la cuenca media del rio Atrato, Choco-Colombia; Mesa & Galeano, (2013) uso de las palmas en la Amazonía Colombiana; Ledezma & Galeano, (2014) uso de las palmas en

las tierras bajas del Pacifico Colombiano. El valor de uso que tiene una especie dentro de una comunidad en particular se mide por la importancia cultural de la misma, basada en las experiencias y la percepción que los habitantes de una comunidad tienen de sus recursos locales (Bravo, 2011). En la actualidad uno de los problemas de la conservación es el desconocimiento de la identidad de las especies (Suarez, 1997), su ecología, distribución y usos que conllevan a un buen manejo y aprovechamiento (Moreno et al., 2011). Por tanto la presente investigación, tiene como objetivo principal determinar la distribución potencial y usos de *Oenocarpus bataua* en la provincia de Zamora Chinchipe como un aporte a la generación de una línea base para programas de conservación y uso sustentable, para la cual se plantearon los siguientes objetivos específicos: determinar la distribución potencial que presenta la especie en la provincia de Zamora Chinchipe y evaluar la importancia cultural de uso de la especie en las comunidades aledañas.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Biodiversidad.

La biodiversidad conocida como diversidad biológica, reúne a los genes, especies y ecosistemas de una región determinada (Ministerio del Ambiente et al., 2001) lo cual expresa la diversidad del mundo biológico. Por su parte el convenio sobre la biodiversidad Biológica, presentado en la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y desarrollo (PNUD), celebrado en Rio de Janeiro en 1992, define a la biodiversidad como "la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluido entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y ecosistemas como resultado de procesos naturales y culturales " (PNUD, 1992). Según Suarez (1997) la biodiversidad puede ser observada en tres niveles diferentes: de genes, de especies y de ecosistemas.

Diversidad de genes.

La diversidad de genes se refiere a la variación heredable que se da dentro y entre las poblaciones de los organismos (Suarez, 1997; Aguirre, 2006)

Diversidad de especies.

Se entiende como la variedad de especies existentes en una región, dado por los procesos geográficos, ecológicos y evolutivos (Suarez, 1998). Por ejemplo los elementos geográficos que influyen en la biodiversidad ecuatoriana, sumados a la variedad e historia geológica-volcánica del país han proporcionado la existencia de muchos ambientes naturales, en los cuales habitan aproximadamente 17.058 especies de plantas vasculares (Aguirre, 2006).

Diversidad de ecosistemas.

La diversidad de ecosistemas se refiere a la variedad de unidades ecológicas espacialmente identificadas de un territorio dado (Salinas & Veintimilla, 2010). Aproximadamente el 75% de la biodiversidad del planeta se encuentran en tan solo 17 países, Ecuador es uno de estos países, pero contiene menos superficie por lo cual es considerado el número uno a nivel mundial (Aguirre, 2006).

1.2. La biodiversidad en Ecuador.

El Ecuador al encontrarse bajo la línea ecuatorial, estar atravesado por los Andes y tener sus costas hacia el Océano Pacifico lo convierten en un lugar privilegiado para el desarrollo de la vida (Salinas & Veintimilla, 2010). Considerado el país con la mayor cantidad de especies de plantas por unidad de área (Aguirre, 2006). La flora de Ecuador comprende aproximadamente 4.500 especies de plantas vasculares, con un endemismo estimado del 20% (León – Yanes et al., 2012). Presenta la mayor diversidad vegetal del mundo, solo el

10% de plantas vasculares se encuentran en una área que apenas representa el 2% de la superficie total de la Tierra (Sierra, 1999).

1.3. Valor de la biodiversidad.

Suarez, (1997) testifica que el valor de la biodiversidad se sustente en tres aspectos importantes: ecológico, ético o cultural y económico.

Valor ecológico

Se refiere a las funciones reguladoras que resultan de los diversos procesos ecológicos y las interacciones entre los diversos organismos y su entorno.

Valor ético o cultural

Describe el derecho intrínseco que cada ser vivo tiene para existir, sin importar su utilidad para la humanidad, el valor ético se fundamenta en la relación del ser humano con la naturaleza y en el conocimiento de que sus actividades tiendan a mantener su armonía y el balance con ella. A sí mismo el valor cultural se expresa en las diversas lenguas y religiones; mitos y creencias y el manejo de los recursos que hacen las comunidades locales y pueblos indígenas.

Valor económico

Se refiere al aporte que dan los ecosistemas, la información genética y las especies para el desarrollo. La diversidad biológica constituye un importante recurso natural para las generaciones actuales y futuras.

1.5. Especie en estudio: *Oenocarpus bataua,* (Mart).

1.5.1. Taxonomía.

Ungurahua o seje, incluido antes en el género de *Jessenia*, pertenece ahora al género *Oenocarpus*, que significa “fruta de vino” (Balick, 1992), conocida así por la utilización de sus frutos en bebidas altamente nutritiva (Aguilar, 2005).

Clasificación de *O. bataua,* según el sistema de clasificación de Uhl & Dransfield ,1987 citado en Mirada et al., (2008).

Tabla 1 (Nivel Taxonómico).

NIVEL TAXONÓMICO	
Clase	Liliopsida
Orden	Arecales
Familia	Arecaeae o Palmae
Tribu	Areceae
Subtribu	Euterpeinae
Genero	*Oenocarpus*
Especie	*Oenocarpus bataua* Mart

Fuente: Miranda et al., (2008), modificado por el Autor

1.5.2. Nombres comunes.

Ecuador: Ungurahua, Chapil, Shimpi, Shigua. **Bolivia:** Majo, Chari. **Venezuela:** Seje, Palma. **Colombia:** Pataba, Seje, Palma de seje. **Brasil:** Pataua, Bataua. **Perú:** Ungurahui, Sacumama, Chocolatera, Ingurabe. **Holanda:** Komboe (Miranda et al., 2008).

1.5.3. Descripción botánica.

Oenocarpus bataua, es una palmera arborescente, monoica, de tallo simple y recto, que alcanza los 30 a 35 m de alto (Montufar & Pintaud, 2008). Presenta hojas compuestas dispuestas en espiral que llegan a medir hasta 10 metros y producidas durante todo el año (Pinos, 2013). Los frutos se presentan en forma de drupas ovoides o elipsoides de color verde cuando están inmaduros hasta un color negro violeta en su madurez, agrupados en racimos (Orduz & Rangel, 2002). Inflorescencias múltiples infrafoliares se exponen a 16 metros desde el suelo, cada inflorescencia puede tener hasta 2 metros de largo, incluyendo pedúnculos florales de 40 cm (Montufar & Pintaud, 2008). El raquis presenta raquilas simples insertadas lateralmente y adaxialmente dispuestas en forma de cola de caballo protegidas por brácteas, en la axila de cada hoja adulta se produce una sola inflorescencia que alcanza su maduración completa durante el año (Orduz & Rangel, 2002).

1.5.4. Origen.

Es una especie de origen amazónico nativa de América tropical, se distribuye en toda la cuenca amazónica, bosques occidentales del Choco y bosques montanos húmedos del neo trópico (Valencia et al., 2013); sus poblaciones se encuentran como plantas aisladas en los suelos bien drenados de las partes altas así como en áreas templadas o permanentemente

inundadas con drenes deficientes. En los bosques con buen drenaje las palmas no tienen tanta densidad, debido al sombreamiento que disminuye su desarrollo, lo cual requiere alta luminosidad para poder fructificar (Díaz & Ávila 2002).

1.5.5. Distribución.

Oenocarpus bataua se distribuye ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales del noroeste de Sudamérica como: Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Brasil, Bolivia y Guyana (Pinos, 2013). En Ecuador se observa en las estribaciones andinas, bajo los 1000 m s.n.m, de Esmeraldas, Los Ríos, Pichincha, Carchi, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe (Henderson, 2002). En la región sur del país se distribuye desde los 1110 hasta los 1350 m s.n.m (Aguilar, 2005).

1.5.6. Hábitat.

Forma parte del dosel de bosques tropicales de tierras bajas, bosques montanos bajos y bosques de galería, se encuentran en regiones inundadas y de altura, siendo superiores dentro de los ecosistemas regionales (Aguilar, 2005; Pinos, 2013). Según la unión internacional para la conservación de la naturaleza (UINC), *O. bataua* no se encuentra dentro de ninguna categoría de amenaza para Ecuador, mientras que para Colombia y Brasil, esta especie se encuentra en estado crítico.

1.5.7. Usos.

Presenta gran variedad de usos, medicinal, construcción y alimenticio de gran importancia económica para varias comunidades amazónicas (Pinos, 2013). El aceite aislado del mesocarpo, es similar al aceite de oliva, utilizado para aliviar enfermedades pulmonares (Andrade, 2009). De los frutos se preparan bebidas con un alto valor nutritivo (Aguilar, 2005). Las hojas son utilizadas para fabricar canastas y techos gracias a la impermeabilidad que presenta (Orduz & Rangel, 2002). Las semillas y troncos, son utilizados en la fabricación de viviendas, arcos, flechas, cercos y artesanías (Díaz & Ávila, 2002), sus raíces e inflorescencias son utilizadas por comunidades Huaoranis para controlar enfermedades diarreicas (Aguilar 2005; Miranda et al., 2008).

1.5.8. Importancia Económica.

Oenocarpus bataua, es una especie que presenta alta demanda económica a nivel local y mundial para la mayoría de los pueblos amazónicos, los cuales extraen sus frutos debido a la petición de sus consumidores, por ejemplo en Colombia la pulpa tiene gran acogida en la industrias de helados y refrescos (Ávila & Días, 2002). En Ecuador los frutos pre – cocidos son vendidos en los mercados de la amazonia. El potencial económico de esta especie está

en la extracción de aceite derivado de sus frutos, utilizados en su totalidad con fines médicos y cosméticos (Pinos, 2013).

1.6. Biogeografía.

Desde la antigüedad comprender la distribución de las especies en el tiempo y espacio, ha sido sin duda uno de los temas centrales de la biogeografía (Pliscoff & Fuentes, 2011), en los últimos años esta ciencia ha permitido analizar como las especies han dado respuesta a los cambios ambientales generados a lo largo de la historia (Hurtado, 2007); estudia la distribución geográfica de las especies y las causas de su distribución (García, 2008). La biogeografía al estudiar la distribución de las especies y su relación con el ambiente, ha permitido el desarrollo de métodos y herramientas capaces de predecir la distribución probable de cada una de las especie para su conservación (Pliscoff & Fuentes, 2011).

1.6.1. SIG (Sistemas de Información Geográfica).

Es una herramienta que nos permite almacenar, ver, manipular y analizar una gran cantidad de datos georreferenciados de una forma eficaz y rápida, con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión (García, 2008). Según (Aguirre & Chamba, 2012), con un SIG, se puede mapear cualquier información almacenada en plantillas o bases de datos, que tengan un componente geográfico que permita ver patrones, relaciones y tendencias que no puedan verse en un formato de tabla o lista.

1.6.2. Modelos de distribución de especies.

Los modelos de distribución de especies, son herramientas empíricas, robustas, repetibles y fácil de utilizar, ayudan a identificar potenciales zonas a conservar o restaurar (Morales, 2012). Tienen un gran interés aplicado pues permite evaluar cuantitativamente la posibilidad de que una población ocupe un lugar determinado (Alarcón, 2012). Estos modelos nos ayudan a reconocer patrones de similitud climática, fisiográfica, biológica, y las condiciones necesarias para que una especie pueda mantener una población viable (Vera, 2013). El uso de esta aplicación combinada con herramientas SIG, ayudan a la generación de mapas de distribución actual y potencial de las especies (Morales, 2012).

1.6.3. Distribución potencial.

Los mapas de distribución potencial de una especie, son aquellos que modelizan la presencia de una especie en el territorio, basándose en diferentes modelos predictivos (Nualart & Font, 2005). Estos métodos identifican los requerimientos ecológicos que controlan los patrones de distribución de las especies (Farber & Kadmon, 2003; Nualart & Font, 2005). Ayudan en la planificación de programas de conservación y manejo, en los

últimos años varios estudios han expuesto contribuciones metodológicas y teóricas significativas para la modelación y conservación de las especies como: Cumming, (2000) utilizo métodos lineales generalizados (GMLS), para predecir la riqueza de especies y su distribución, Pérez & Geissert, (2004) determinaron la distribución potencial de palma comedor (*Chamaedorea elegans* Mart.) en el estado de Veracruz, México, mediante el método de modelamiento (MaxEnt), Villaseñor & Téllez, (2004) determinaron la distribución de cuatro especies del genero *Jefea (Asteracea)* mediante el uso de un programa de modelaje bioclimático (BIOCLIM).

1.6.4. MaxEnt.

Es un método de inteligencia artificial que aplica el principio de máxima entropía para calcular la distribución geográfica más probable para una especie. MaxEnt estima la probabilidad de presencia de la especie buscando la distribución de máxima entropía, sujeta a la condición de que el valor esperado de cada variable ambiental según esta distribución coincida con su media empírica. El resultado del modelo expresa el valor de idoneidad del hábitat para la especie como una función de las variables ambientales, un valor alto de la función de distribución en una celda determinada, indica que esta presenta condiciones muy favorables para la presencia de la especie. (Phillips et al., 2006).

1.6.5. WorldClim.

Son variables bioclimáticas que tienen una influencia directa sobre la distribución de plantas, están calculadas mediante la interpolación de datos de temperatura y precipitación medios anuales de estaciones climatológicas repartidas a nivel global. Sus 19 variables tienen un sentido biológico como factores limitantes a la hora de explicar los patrones de diversidad, refleja las variaciones de precipitación y temperatura a lo largo del año (García, 2008).

1.7. Uso de las plantas.

Las plantas son sin duda uno de los recursos más importantes para la subsistencia del ser humano (de la Torre et al., 2008); desde la antigüedad constituyen una de las fuentes indispensables para la supervivencia de la vida en el planeta (Bermúdez & Velázquez, 2002). El uso de las plantas nos ha permitido satisfacer necesidades de alimento, salud y energía (de la Torre et al., 2008); el interés por las plantas, nos ha permitido hacer un mejor uso de ellas (Angulo, Rosero & Gonzales, 2012), presentan un valor económico, recreativo pero sobre todo ecológico.

1.7.1. Categorías de uso.

El uso de los recursos vegetales en diferentes áreas de nuestra cultura, nos ha permitido conformar nuestra propia identidad (de la Torre et al., 2008), nos han sanado y sobre todo nos han brindado recursos para satisfacer nuestras necesidades (Bermúdez & Velázquez, 2002). Según varias investigaciones, las plantas de acuerdo al uso que presentan se categorizan en: alimento, artesanal, combustible, construcción, cultural, medicina, toxico y medioambiental (Cárdenas et al., 2002; de la Torre et al., 2008; Paniagua – Sambrano, 2010).

Alimento: Especies usadas como comestibles y empleadas en la elaboración de bebidas para las personas.

Artesanal: Especies utilizadas para elaborar cestos, esculturas, armas, herramientas de trabajo, utensilios, prendas de vestir o diversos objetos decorativos.

Combustible: Especies usadas para la elaboración de carbón vegetal, combustibles e iniciadores de combustión.

Construcción: Especies utilizada en la edificación de viviendas, embarcaciones, puentes como maderas, fibras, cañas, ceras, gomas, resinas, aceites, sustancias químicas y sus derivados.

Cultural: Especies usadas en eventos sociales o rituales, se incluyen todas las plantas alucinógenas, estimulantes y anticonceptivas; así como plantas para la curación de algunas enfermedades culturales como mal de aire, mal viento, espanto y purificaciones.

Medicinal: especies usadas para la prevención y tratamiento de enfermedades o trastornos de salud.

Tóxico: Plantas usadas como veneno o que su consumo se reconoce como nocivo para el hombre y los animales.

Medioambiental: Plantas que son utilizadas para la protección, fertilización, erosión y mejora del suelo, son todas las plantas que brindan sombra o son utilizadas como cercas vivas o barreras, disminuyen la contaminación y forman parte de sistemas agroforestales.

1.7.2. Importancia cultural de las especies.

La importancia cultural mide el valor de uso que tiene una especie dentro de una comunidad en particular, basada en las experiencias y percepción que los habitantes de una comunidad tienen de sus recursos locales (Bravo, 2011); establece la variación en la intensidad y formas de uso de los recursos vegetales; está relacionada a la forma de consumo de la especie como: parte usada, atributos ecológicos, cantidad de especies utilizadas, cantidad de frutos producidos, abundancia y disponibilidad del recurso de cada una de las especie (Marín, Cárdenas & Suarez, 2005; Bravo, 2011).

Según Phillips, (1996); existen diferentes métodos cuantitativos que nos permiten evaluar la importancia de uso de una especie para diferentes tipos humanos como: consenso de informantes, ubicación subjetiva y sumatoria de usos.

Consenso de informantes.

Permite el desarrollo de análisis y comparaciones estadística (Martin et al., 2005). Analiza la importancia relativa de cada uso, establecida de acuerdo con el grado de consenso en las respuestas de los informantes, con respecto a la utilidad de una especie (Phillips & Gentry, 1993).

Ubicación subjetiva.

Este método permite que el investigador asigne subjetivamente la importancia relativa de cada uso, basándose en la evaluación de su significación cultural (Martin et al., 2005), este método es más rápido, pero sus resultados no se presenta para análisis estadísticos por el hecho de ser muy subjetivos, no permite referirse a más de un uso por especie en cada categoría (Phillips, 1996).

Sumatoria de usos.

Permite sumar el número de usos dentro de cada categoría de uso con la finalidad de evaluar el valor de uso que presenta una especie, familia o tipo de vegetación (Martin et al., 2005), cuantifica de una forma rápida datos etnobotánicos y suministra información cuantitativa confiable (Phillips, 1996). Permite que cada uso mencionado para una especie, contribuya al valor total de importancia de dicha especie (Bermúdez & Velázquez, 2002).

1.7.3. Valor de uso.

Según Phillips & Gentry, (1993) el valor de uso expresa la importancia o valor cultural de una especie determinada por todos los entrevistados encuestados, mediante la siguiente fórmula:

$$UVs = \Sigma Uis / n$$

Donde **Uis** es el número de usos indicados por un informante para cada especie y **n** es el número de informantes entrevistados para cada especie.

CAPITULO II.

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

La provincia de Zamora Chinchipe, situada al sur oriente de Ecuador (Figura 1), entre las coordenadas geográficas 04º05`09”S – 78º57`24”W, posee una superficie de 10.556 Km^2, equivalente al 4.4% de la superficie total de Ecuador (Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe, 2014). Su temperatura promedio oscila entre los 18º y 22ºC, la estación seca comprenden los meses de mayo a septiembre, presenta una humedad relativa alta que alcanza hasta un 92%, está constituida por nueve cantones, limita al NORTE con las provincias de Morona Santiago y Azuay al SUR Y ESTE con la república del Perú y al OESTE con la provincia de Loja.

Dentro de su división política se encuentra el, Cantón Centinela Del Cóndor, Chinchipe, Nangaritza, Palanda, Paquisha, El Pangui, Yacuambi, Yantzaza y Zamora (Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe, 2014).

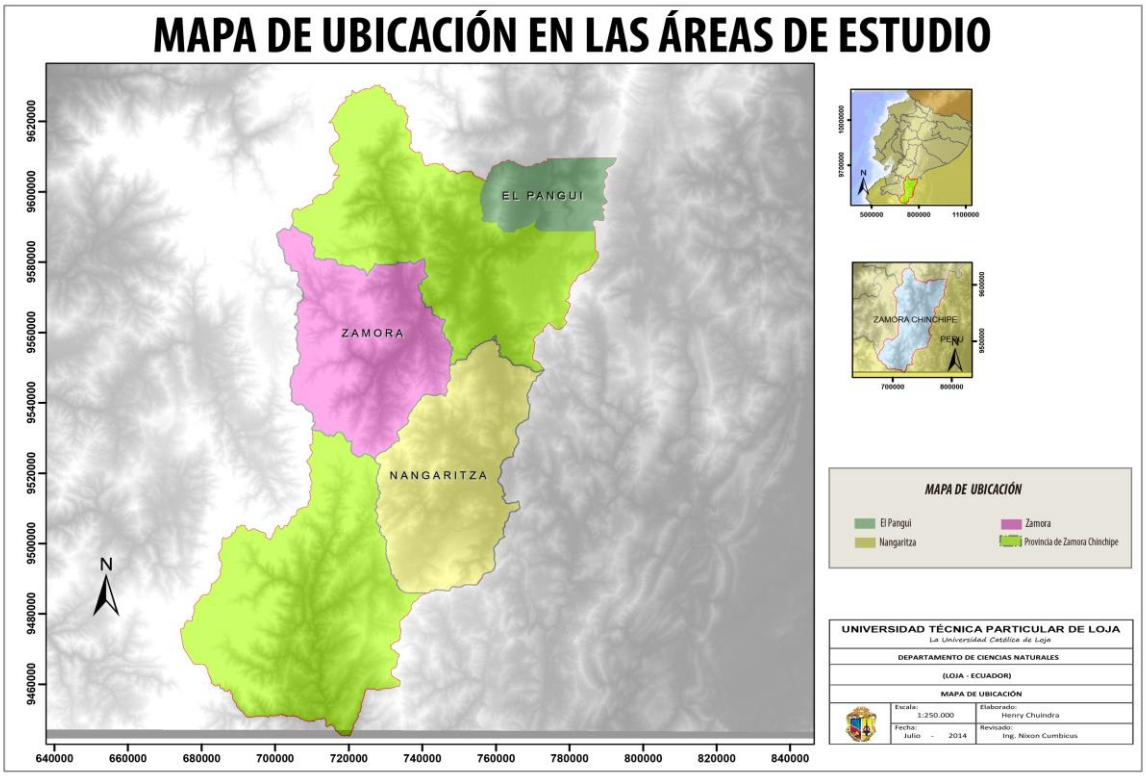

Figura 1: Área de estudio

2.2. Distribución potencial de la especie

Para la construcción del modelo, se realizó la recopilación de información de registros de presencia de la especie en la base de datos (http://www.Tropicos.org) y datos de registros

en el campo (Anexo 1), se obtuvieron 60 registros georreferenciados con los cuales se construyó un set de datos.

El modelo de distribución potencial, se realizó mediante el método de modelamiento MaxEnt versión 2.3 (Philips et al., 2006), en el cual se ingresó un set de datos de ocurrencia (Anexo 2); el resultado del modelo expresa el valor de idoneidad del hábitat para la especie como una función de las variables ambientales (Elith & Graham, 2006). Las variables utilizadas para la modelación en MaxEnt fueron obtenidas de la base de datos Worldclim (Tabla 2). Para examinar el porcentaje de contribución de las variables ambientales, se utilizó el análisis de Jacknife (Palmas et al., 2013).

Tabla 2. Variables físico/ambientales consideradas en el proceso de modelamiento.

Código	**Variable ambiental**
Bio 1	Temperatura media anual
Bio 2	Rango de temperatura media mensual
Bio 3	Isotermalidad (P2/P7) (*100)
Bio 4	Temperatura estacional (desviación estándar *100)
Bio 5	Temperatura máxima de mes más cálido
Bio 6	Temperatura mínima del mes más frio
Bio 7	Rango anual de temperatura (P5 –P6)
Bio 8	Temperatura media del trimestre más húmedo
Bio 9	Temperatura media del trimestre más cálido
Bio 10	Temperatura media del trimestre más seco
Bio 11	Temperatura media del trimestre más frio
Bio 12	Precipitación anual
Bio 13	Precipitación del mes más húmedo
Bio 14	Precipitación del mes más seco
Bio 15	Precipitación estacional (coeficiente de variación)
Bio 16	Precipitación del trimestre más húmedo
Bio 17	Precipitación del trimestre más cálido
Bio 18	Precipitación del trimestre más seco
Bio 19	Precipitación del trimestre más frio
Elevación	
Pendiente	

Fuente: Datos del programa Worldclim disponible en: http://www.worldclim.org/current.htm

Para evaluar el modelo, se utilizó el análisis de la curva operativa característica del receptor (ROC), calculando el área bajo la curva (AUC) (Palmas et al., 2013). Estos valores de (AUC), fluctúan entre 0 a 1, donde 0.5 significa que el modelo no tiene poder predictivo, 1

cuando existe un buen ajuste a un modelo perfecto y cercanos a 0.5 cuando existe una relación mucho menor que la esperada al azar (Benito & Peñas, 2007). El análisis ROC es aceptado como un método estándar para evaluar la exactitud de los modelos de distribución predictiva y permite conocer la aplicabilidad de los mismos (Morales, 2012). Proporciona a través del AUC una medida simple del desempeño del modelo independientemente de cualquier elección particular de un umbral (Phillips et al., 2006).

El modelo generado por MaxEnt, luego de evaluado, fue ingresado en un programa de Sistema de información geográfico, donde fue editado y delimitado, para conocer la presencia de la especie en la provincia de Zamora Chinchipe.

2.3. Abundancia.

Para determinar la abundancia de la especie al sur de Ecuador, se utilizó la metodología citado por Cerón, (2005); se monitorearon 4 poblaciones localizadas en diferente gradiente altitudinal, en cada población se registró información respecto al número de individuos, diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total de la planta, altura del estípite y ubicación geográfica de cada individuo. Los datos obtenido, fueron ingresados a una hoja de Excel, 2014; donde se calculó el promedio y la desviación estándar de cada población.

2.4. Importancia cultural.

Para conocer la importancia cultural de la especie en la provincia de Zamora Chinchipe, se realizaron (25) entrevistas abiertas semi – dirigidas a las comunidades cercanas a cada área estudio, en cada localidad se registró información respecto al uso, frecuencia de uso, parte usada y propósito las cuales respondieron aspectos relacionados al tipo de usos de la especie. Para evaluar el valor de uso de la flora local, se utilizó el método de Sumatoria de usos propuesto por Phillips, (1996) este método permite hacer una rápida aproximación de la estimación del valor de uso de las especies en las áreas de estudios, se definieron 4 categorías de uso: alimento, construcción, artesanía y medioambiental, según las propuestas planteadas por Cárdenas et al., (2002); de la Torre et al., (2008); Paniagua-Zambrano et al., (2010).

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Modelo de distribución

El mapa resultante del modelo producido por MaxEnt, muestra la distribución potencial de la especie, representado por un gradiente de colores que según Phillips et al., (2006), los más fuertes como el rojo muestra una presencia del 100%, donde las condiciones físico-ambientales representan el nicho potencial para la especie, cambiando gradualmente hasta un color blanco en el cual se muestra una presencia de 0%, donde las variables físico-ambientales, no presentan los requerimientos de presencia de la especie (Pérez & Geissert, 2004; Palmas et al., 2013).

Utilizando el modelo predictivo de MaxEnt, encontramos áreas idóneas para la presencia de la especie en la provincia de Zamora Chinchipe (Figura 2).

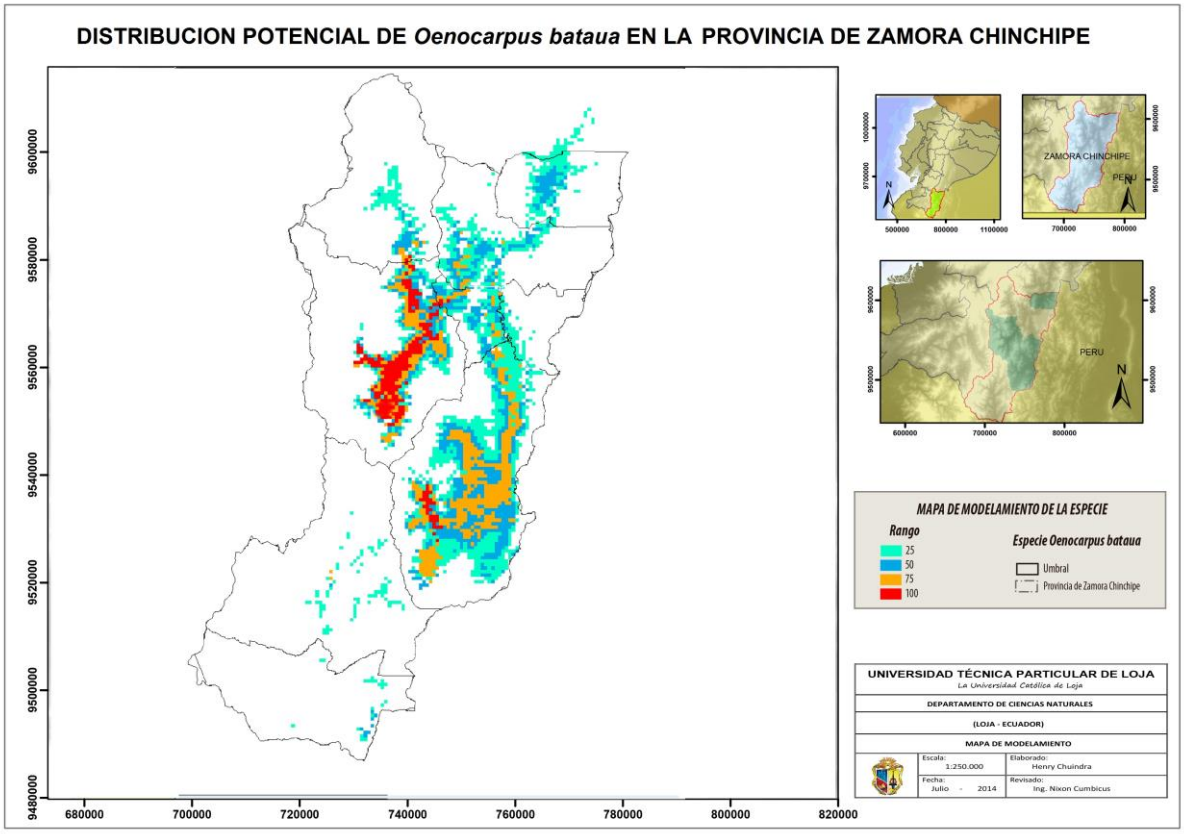

Figura 2. **Distribución potencial de *Oenocarpus bataua*, en la provincia de Zamora Chinchipe.**

El modelo resultante señala que la especie se encuentra potencialmente distribuida al noroccidente y sureste de la provincia, en especial en los cantones Zamora y Nangaritza, el área potencial de distribución comprende aproximadamente 0.354 km^2, los puntos con mayor presencia de la especie se registraron a 960 y 880 m s.n.m.

Según varios autores *O. bataua*, se encuentra entre un rango altitudinal de 170 a 1450 m s.n.m, siendo más abundantes en los bosques tropicales de tierras bajas (Orduz & Rengel, 2002; Miranda et al., 2008; Valencia et al., 2013).

3.2. Evaluación del modelo

3.2.1. Análisis ROC o (Receiver Operatig Characteristic).

El modelo proyectado por MaxEnt (Figura 3), representa la precisión del modelo para *Oenocarpus bataua*, en el cual se obtuvo un valor AUC de 0,897 y una desviación estándar de 0,119, según (Phillips et al., 2004; Pearson et al., 2008), el modelo generado por MaxEnt presenta una alta precisión cercano a (1) como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Valores curva ROC

Valores AUC	Promedio	Desviación estándar
0,897	0,713666667	0,119
0,744		
0,5		

Según los valores obtenidos, el modelo predicho por MaxEnt es muy significativo (Elith et al., 2006), por lo cual tomando en cuenta las aplicaciones de un modelo según su uso potencial, señalados por (Mateo et al., 2011; Palmas et al., 2013), el modelo de distribución potencial para *O. bataua*, es bastante útil para realizar futuras investigaciones, monitoreo, manejo y planes de aprovechamiento.

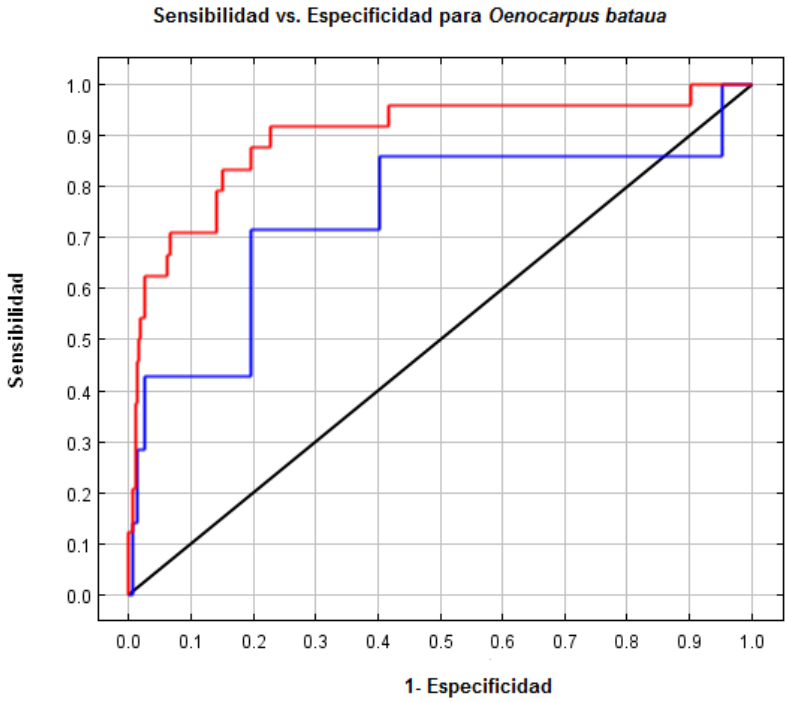

Figura 3: Curva de operación característica del receptor ROC para el modelo predictivo de *O. bataua*

3.2.2. Variables que más aportan al modelo.

Con la utilización del análisis Jacknife en MaxEnt, se determinó las variables físico-ambientales más significativas para la creación del modelo y determinar el hábitat de *O. bataua* (Tabla 4), las variables más influyentes fueron: la precipitación anual con un (52.8%), la precipitación del trimestre más frio con (9.3%), las variables con menor influencia fueron: la precipitación del trimestre más ceso (1.5%) y la elevación con (0.3%). Coincidiendo con Ávila & Díaz, (2002), en su estudio, afirman que la precipitación anual, el rango anual de temperatura y la temperatura medio anual, son unas de las variables que más influyen en la presencia de esta especie.

Tabla 4. Porcentaje de contribución de las variables ambientales en el modelo de distribución potencial de *Oenocarpus bataua.*

Variable	Contribución (%)
Precipitación anual	52.8
Precipitación del trimestre más frio	9.3
Precipitación del trimestre más húmedo	8
Rango anual de temperatura	6.3
Precipitación estacional	5.8
Rango de temperatura media mensual	4.5
Temperatura media del mes más cálido	4.2
Temperatura máxima del mes más cálido	2.2
Precipitación del trimestre más ceso	1.5
Elevación	0.3

Según las variables ambientales que aportan al modelo, muestran que la especie es susceptible a la precipitación anual, precipitación del trimestre más frio y a la precipitación del trimestre más húmedo. Concordando con Pérez & Geissert, (2004), quienes manifiestan, que la temperatura y la precipitación, son los factores que más se asocian con los patrones de distribución de especies ya sea de una forma directa o indirecta. Así mismo Palmas et al., (2013), afirman, que la precipitación juega un papel importante en la distribución de las especies sobre todo en plantas por el hecho que a mayor precipitación mayor disponibilidad de agua para su desarrollo.

3.3. Abundancia de *Oenocarpus bataua* frente a la gradiente altitudinal

Con la finalidad de reforzar esta investigación se contabilizaron las poblaciones estudiadas donde se detallaron 75 individuos; las localidades con mayor presencia de la especie fueron Santiago Paty y Tunanza localizadas a 820 y 960 m s.n.m, mientras que la menor presencia se observó a 1. 220 m s.n.m, sector la Unión, con 6 individuos (Tabla 5); la alta presencia de la especie en estas localidades se debe a que dichos sectores presentan las condiciones físico-ambientales necesarias para que se desarrolle. Coincidiendo con Contreras, (2009); en su estudio afirma que la presencia de las especie no se debe únicamente al gradiente altitudinal, sino más bien a la interacción de los factores ambientales como la precipitación y la temperatura las cuales se manifiestan de forma intensa en estas regiones.

De las poblaciones estudiadas, el DAP más alto se registró en el sector Zurmi con un promedio de 42,7 ± 11,21; mientras que el DAP más bajos se registró en la localidad Santiago Paty con 27,5 ± 23,42; de acuerdo la altura total de la planta, la localidad con

mayor registro fue Tunanza con un promedio de 22,52± 4,09, mientras que la más baja se registró en Santiago Paty con un promedio de 12,65 ± 6,28; la altura del estípite más alto se registró en La Unión con18 ± 5,65 y en el más bajo en Santiago Paty con 5,14 ± 3,68.
Coincidiendo con Wilcke et al., (2008), en su estudio propiedades del suelo y el crecimiento del árbol a lo largo de un transecto altitudinal en bosque montano tropical ecuatoriana, afirma que las condiciones de crecimiento para las plantas se ve restringido a medida que aumenta la altitud.

Tabla 5. Abundancia de *O. bataua* frente a la gradiente altitudinal

LOCALIDAD	ALTITUD (m.s.n.m)	# INDIVIDUOS	DAP	A.T	A. E.
Zurmi	880	17	43,7 ± 11,21	13 ± 1,41	6 ± 1,73
Santiago Paty	820	29	27,5 ± 23,42	12,65 ± 6,28	5,14 ± 3,68
Tunanza	960	23	33,76 ± 4,57	22,52 ± 4,09	14 ± 3,53
La Unión	1220	6	38,2 ± 6,68	14 ± 9,87	18 ± 5,65

3.4. Importancia cultural de la especie

3.4.1. Categoría de usos

Se registraron cuatro categorías de uso: alimento, construcción, artesanía y medioambiental (Figura 4). La categoría que registró la mayor frecuencia de citación fue alimento (16), seguido de construcción (10), mientras que la categoría que registró la menor frecuencia de citaciones fue medioambiental (7). Coincidiendo con Cerón & Montalvo, (1998) y Agilar, (2005) en estudios etnobotánicos con comunidades Huaoranis norte de Ecuador, afirman que *O. bataua*, es una de las especies de palma más utilizada como alimento cuyos frutos ricos en proteínas y ácidos grasos representa un recurso importante en la dieta de estas comunidades. Así mismo Alarcón & García, (2006) en su estudio con comunidades Achuar de Yutsuntsa y Makusar provincia de Pastaza, aseguran que los frutos de esta especie son muy apetecidos, ya que de ellos se extrae un aceite de alta calidad parecido al aceite de oliva utilizado como alimento por estas culturas.
Por otra parte Mesa & Galeano, (2013), en sus trabajos con comunidades no indígenas de Colombia, afirman que los troncos de esta especie son utilizados simplemente como cercas vivas difiriendo con lo expuesto en esta investigación.

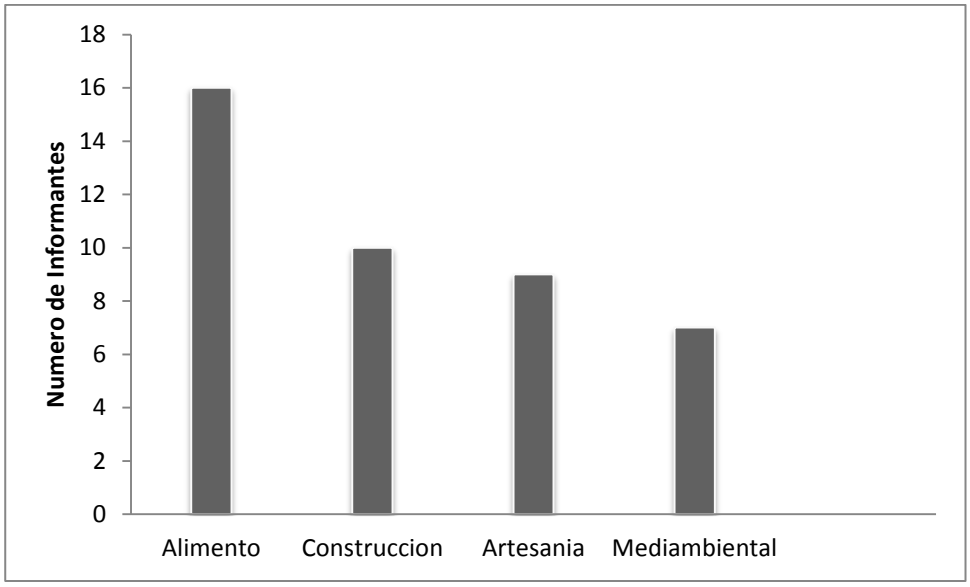

Figura 4. Categoría de uso por número de informantes.

3.4.2. Parte usada.

Las partes más usadas de *O. bataua*, según la frecuencia de citaciones fueron los frutos (15) seguido de los troncos (13), mientras que la parte que registro la menor frecuencia de citaciones fueron las semillas (2) (Figura 5). Coincidiendo con Valencia et al., (2013) quienes aseguran que las palmas son las tercera familia de plantas más utilizada desde la antigüedad cuyos frutos, hojas, troncos y fibras son utilizados como fuente de alimento y materiales de construcción por la mayoría de los pueblos indígenas de la región Amazónica; como afirman Paniagua – Zambrano, (2010); en su estudio de las palmas en la región Madidi, noreste del departamento de la Paz (Bolivia), quien explica que los frutos de esta especie son los más apreciados, ya que de estos se prepara la “chicha”, bebida cultural de para la mayoría de las comunidades indígenas de Bolivia; Ledezma & Galeano, (2014), en su estudio “Uso de las palmas” a segura que los frutos de *O, bataua* tienen mayor uso en alimento por las comunidades indígenas del Pacifico Colombiano. Cerón & Montalvo, (1998) y Agilar, (2005), en estudios con comunidades Huaoranis norte de Ecuador testifican que los troncos y hojas de Ungurahua gracias a su impermeabilidad y dureza, son utilizados en fabricación de viviendas, arcos y herramientas coincidiendo con la presente investigación.

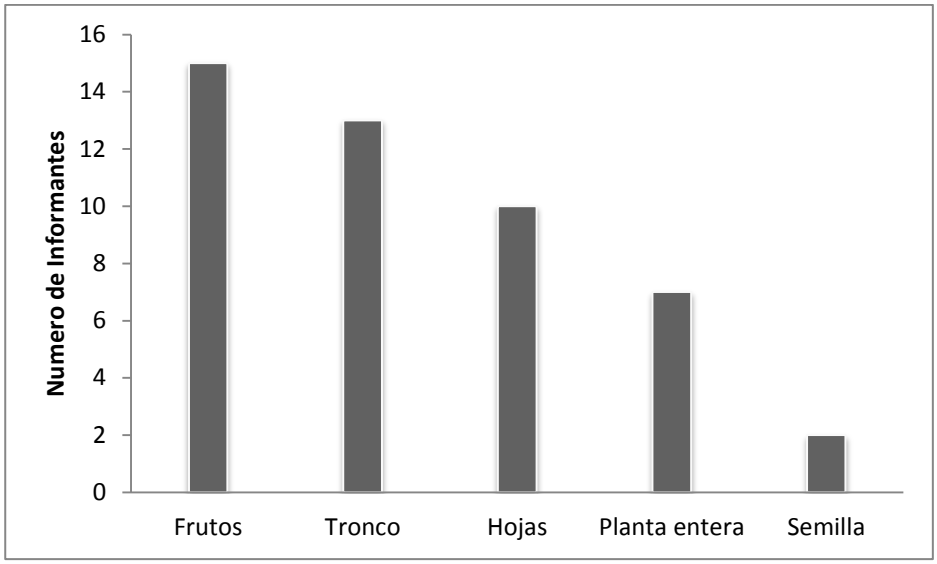

Figura 5. Partes de *O. bataua* usadas según el número de informantes.

3.4.3. Usos por localidad.

Las localidades que registraron el mayor número de usos fueron: Santiago Paty, Zurmi y Martin Ujukan con (3) usos, en tanto las Chontas, Tunanza, Tunanza bajo, Jambue bajo y la Unión, presentaron entre 2 y 1 uso (Figura 6). Corroborando con la sumatoria de usos (Anexo, 3) donde se muestra que estas localidades registran el mayor número de usos ya que en ellas se asientan grupos indígenas, cuyo conocimiento y uso de esta especie, al sur de Ecuador es mayor en comparación a otros grupos humanos, como lo explica Torre et al., (2008) en su estudio plantas útiles del Ecuador y Paniagua – Zambrano, (2010); en su estudio de las palmas en la región Madidi, noreste del departamento de la Paz (Bolivia).

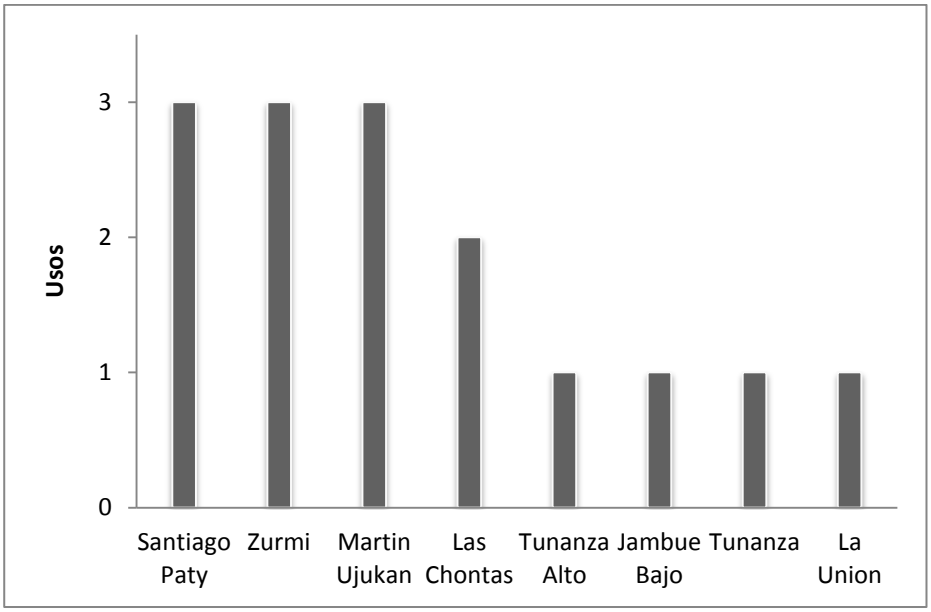

Figura 6. Numero de usos por localidad según los informantes.

3.4.4. Rango de edad por informantes.

Según las encuestas realizadas, el rango de edad de los entrevistados estuvo entre 15 y 70 años; los informantes que registraron mayor conocimiento de uso de la especie fueron aquellos cuya edad oscilan entre 30 y 49 años (13) (Figura 7). Difiriendo con lo expuesto por Aguilar, (2005) en su estudio con comunidades Huaoranis norte de Ecuador, quien afirma que los informantes que tienen mayor conocimiento de uso de la especie son aquellos cuya edad es mayor a 60 años, así mismo Torre et al., (2008) en el estudio “Plantas útiles de Ecuador” aseguran que el conocimiento de uso de los recursos vegetales, está más reflejado en los informantes adultos mayores.

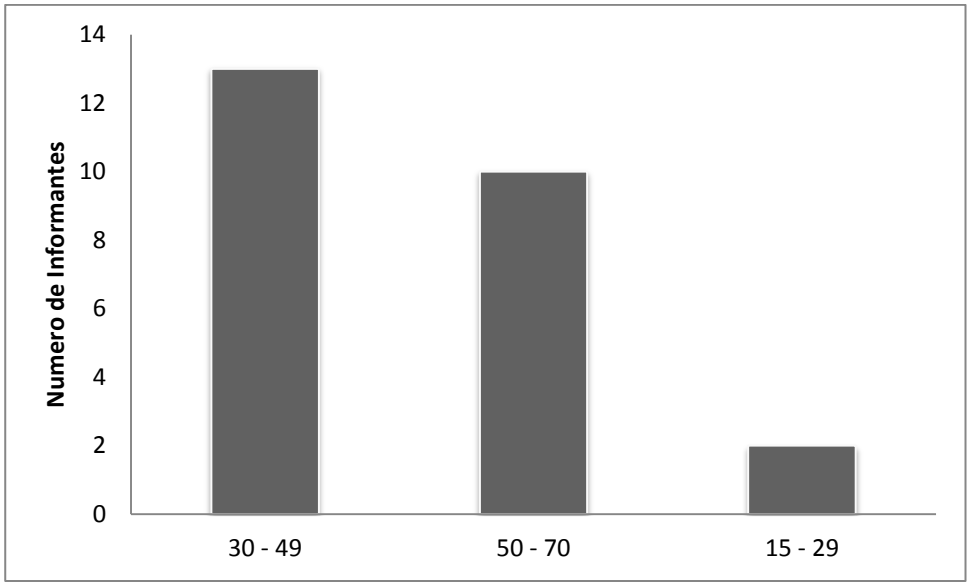

Figura 7. Rango de edad por número de informantes.

CONCLUSIONES

- ✓ La especie *Oenocarpus bataua* puede distribuirse potencialmente en los cantones de Zamora y Nangaritza a un rango altitudinal 880 y 960 m s.n.m.

- ✓ El análisis ROC, representado por la curva AUC corroboraron la excelencia y aplicabilidad del modelo proyectado por MaxEnt.

- ✓ El análisis indica que las variables que más aportan al modelo son la precipitación y temperatura.

- ✓ Dentro de la importancia cultural de la especie se encontró cuatro categorías de uso alimento, construcción, artesanía y medioambiental.

- ✓ La especie al sur de Ecuador es conocida como Kunguki o palma real.

- ✓ Las partes más usadas de *O. bataua* son los frutos y troncos.

- ✓ Las localidades que registran mayor número de usos son: Santiago Paty, Zurmi y Martin Ujukan.

- ✓ El rango de edades de los entrevistados con mayor conocimiento de uso comprende entre los 30 a 45 años.

RECOMENDACIONES

- ✓ Es indispensable analizar, comprender y conocer previamente la ecología y biología de la especie para de esta manera contar con un criterio acertado a la hora de definir la aplicabilidad del modelo que se va a implementar.

- ✓ Para obtener resultados más detallados se recomienda la realización de parcelas o cuadrantes para un muestreo más específico.

- ✓ Es indispensable realizar un análisis previo del aporte de cada variable, para determinar las más influentes y así generar modelos precisos.

- ✓ Para tener mayor información acerca del uso de las especies, las entrevistas deben realizarse a personas dentro del rango de edad de mayor conocimiento que sean parte de comunidades indígenas.

- ✓ De acuerdo a la importancia cultural de la especie se recomienda analizar nuevos sitios apropiados para la conservación.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, Z. 2005. Influencia de la comunidades Huaoranis en el estado de conservación de *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) en la Amazonia Ecuatoriana. Tesis de Maestría en Conservación y Gestión del Medio Natural, Universidad Internacional de Andalucía.

- Aguirre, Z. M. 2006. Biodiversidad Ecuatoriana. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. Pp. 76.

- Alarcón, D., & García, J. 2006. Propuesta de plan de manejo para la Ungurahua, *Oenocarpus bataua*, en las comunidades Achuar de Yutsuntsa y Makusar. Programa de manejo de la Biodiversidad y Biocomercio PMBP- Ecociencia, Quito – Ecuador.

- Arango, D. A., Duque, A. J., & Muñoz, E. 2009. Dinámica poblacional de la palma *Euterpe oleracea* (Arecaceae) en bosques inundables del Choco, Pacifico Colombiano, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 1027 Medellín, Colombia.

- Andrade, V. 2009. Cultivos energéticos alternativos. Presente y futuro de las oleaginosas en el Ecuador, Proyecto. Centro Iberoamericano de Investigación y Transferencia de Tecnología en Oleaginosas, Ibarra – Ecuador.

- Aguirre, L., & Chamba C. 2012. "Patrones de comportamiento de 10 especies vegetales del páramo del Parque Nacional Podocarpus ante escenarios de cambio climático", Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniería Forestal. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja.

- Alarcón, J. 2012. Modelación de distribución de Maleza: resultados preliminares, CONABIO, México.

- Angulo, A., Rosero, R., & González M. 2012. Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. Revista. universal salud. 14 (2): 168 – 185.

- Balick, M.J. 1992. *Jessenia*y *Oenocarpus*: Palmas aceiteras neotropicales dignas de ser domesticadas. FAO, Estudio para la Producción y Protección Vegetal 88. Roma. Pp.180.

- Bermúdez, A., & Velázquez, D. 2002. Etnobotánica médica de una comunidad campesina del estado Trujillo, Venezuela: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Revista. facultad de farmacia, vol. 44, pp. 2 – 6. (Consultado el 8 de agosto del 2014). Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/23797/1/articulo44_1.pdf

- Borchsenius, F., & Moraes M. 2006. Diversidad y uso de las palmas Andinas (Arecaceae). Universidad de San Andrés. La Paz. Pp. 412-433.

- Benito de Pando, B., & Peñas de Giles, J. 2007. Aplicación de modelos de distribución de especies a la conservación de la biodiversidad en el sur este de la Península Ibérica, GeoFocus (Artículos), n_o 7, p. 100-119, ISSN: 1578-5157.

- Bravo, D. 2011. “Relación entre la Importancia Cultural y Atributos Ecológicos en tres Especies de Cactáceas en la Mixteca Poblana”, Tesis previa a la obtención del Título de Maestro en Biología. Universidad Autónoma Metropolitana IZTAPALAPA.

- Cárdenas, J., Arias, C., Vanegas, J., Jiménez, D., Vargas O., & Gómez, L. 2007. Plantas útiles y promisorias en la Comunidad de Wacurabá (Caño Cuduyarí) en el departamento de Vaupés (Amazonia colombiana). Instituto Amazónico de Investigaciones.

- Cerón, C., & Montalvo, C. 1998. Etnobotánica de los Huaoranis de Quehueiri – Ono Napo – Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” (QAP) Escuela de Biología Universidad Central de Ecuador. (Ed.). Abya – Yala. Quito – Ecuador.

- Contreras, G., Pérez, R. 2009. Gradientes en Biodiversidad: el caso de la altitud. Universidad autónoma de Juárez. Tabasco-México. (en línea), consultado el 25-05-2014.Disponible: en:http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab/ediciones/28/09_Gradientes%20en%20Bodiversidad.pdf.

- Cumming, G.S. (2000). Using habitat models to map diversity: Pan-African species richness of ticks (Acari Ixodida). Journal of Biogeography 27:425-440.

- Cuesta, A., Camacho, F., Arguello, M., Moreano, C. 2005. Lineamientos para la elaboración de planes de aprovechamiento de productos forestales no maderables (PFNM). Ecociencia, DNBAPVS y Ministerio del Ambiente, Quito - Ecuador.

- Cuesta, H. 2012. “Diversidad y patrones de uso de palmas en la cuenca media del rio Atrato, Choco – Colombia”, Trabajo de fin de Master en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales. Instituto Universitario en Gestión Forestal sostenible Uva – INIA. Universidad de Valladolid.

- Díaz, L., Ávila L. M. 2002. “Sondeo del mercado mundial de aceite de seje (*Oenocarpus bataua)*”. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. Pp.18.

- De la Torre, L., Muriel, P., & Balslev, H. 2006. Etnobotánica de los Andes del Ecuador. Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Pp.246-267.

- De la Torre, L., Navarrete, P., Muriel, M., Macías, M., & Balslev, H. (Eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU Quito.

- Dorado Nájera, A. (Ed.). 2010. “Qué es la biodiversidad”: Una publicación para entender su importancia, su valor y los beneficios que nos aporta. Editorial Fundación biodiversidad, pp. 10- 56. Madrid, España.

- Elith, J., & Graham, CH., 2006. Novel methods improve prediction of species distribution from occurrence data. Ecogrphy, Vol (29). Pp. 129 – 151.

- Farber, O., & Kadmon, R. 2003. Assessment of alternative approaches for bioclimatic modeling with special emphasis on the Mahalanobis distance. Ecological Modeling 160 (1-2): Pp. 115-130.

- García, M. 2008. “Modelos predictivos de riqueza de diversidad vegetal, comparación y optimización de métodos de modelado ecológico”. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid.

- Gobierno provincial de Zamora Chinchipe., 2013. Provincia de Zamora Chinchipe. Datos Generales.

- Henderson, A. 2002. Evolution and ecology of palms. The New York. Botanical Garden Press.

- Hernández, P., Franke, I., Herzog, S., Pacheco, V., Paniagua, L., Quintana, H., Soto, A., Swenson, J., Tovar, C., Valqui, T. et al. 2008. Predicting species distributions in poorly – studied land-scapes. Biodiversity and Conservation, 17; Pp. 1353 – 1366.

- Hurtado, C. 2007. “Uso de modelos de predicción como herramientas para estimar el área de distribución potencial de la especie *Anibaperutilis* Hemsley (Comino crespo) en el Departamento del Valle del Cauca” Tesis de pregrado presentada como registro para optar al título de Ecólogo. Facultad de Ciencias Naturales. Fundación Universitaria de Popayán.

- Jara, D. 2012. “Determinación de tocoferoles y tocotrienoles en cuatro especies de *Arecaceae* del sur del Ecuador mediante cromatografía de gases acoplados a espectrometría de Masas” Tesis previo a la obtención del título de Ingeniero Químico. Universidad Técnica Particular de Loja.

- Jiménez, D., & Rangel, J. 2012. La abundancia, la dominancia y sus relaciones con el uso de la vegetación arbórea en la bahía de Cispata, Caribe Colombiano. Botánica Económica, V 34 (2), PP 347 – 366. Disponible en, hpp://www.icn.unal.edu.co/

- Jorgensen, P., & León Yanes, S. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador; Missoun Botanical Garden, USA.

- Marín, C., Cárdenas, D., & Suarez, S. 2005. Utilidades del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo, Colombia. (Consultado el 11de Septiembre 2014). Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v27n1/n1a4.

- Mateo, R., Felicísimo, A., & Muños, J. 2011. Modelos de distribución de especies. Una revisión sistemática, Revista Chilena de Historia Natural. 84: Pp. 217-240.

- Mesa, L., & Galeano, G. 2013. Usos de las palmas en la Amazonia Colombiana; Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.icn.unal.edu.co/

- Ministerio del Ambiente, Eco Ciencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 200. (Ed). Carmen Josse. Quito, Ecuador.

- Ministerio del Ambiente de Ecuador. 2010. Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Quito.

- Miranda, J., Montaña, F., Zenteno, F., Nima, H. & Mercado, J., (Eds.). 2008. El Majo (*Oenocarpus bataua*): Una Alternativa de biocomercio en Bolivia. TRÓPICO – PNBS – FAN. Ediciones TRÓPICAS. La Paz, Bolivia.

- Montufar, R., & Pintaud, J. 2008. Estatus taxonómico de *Oenocarpus bataua* (Euterpeae, Arecaceae) inferido por secuencia del ADN cloroplástico. Las palmas en América del Sur, Rev. Perú. Biol. 15 (supl.1): 073-078. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/pdf.

- Moreno, A., Cadena, C., Morales, G., Peña, N., & Pérez, B. 2011. Conservación integral de *Dicksoniase llowiana* Hook., en Bogotá D.C. y su área de influencia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 35 (134): 79-96, ISSN 0370-3908.

- Morales, N. 2012. Modelos de distribución de especies: Software Maxent y sus aplicaciones en conservación. Revista conservación ambiental. Recuperado de http:// www.ecomabi.cl/biblioteca/category/45-valumen-2-numero1.

- Nualart, N., & Font, X. 2005. "Modelización de la distribución potencial en Cataluña de seis especies Pirenaicas". Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

- Orduz, J., Rangel, J. 2002. Frutales tropicales potenciales para el Piedemonte Llanero. Manual de asistencia técnica No 8, Villavicencio, Meta, Colombia.

- Ledezma, J., & Galeano, G. 2014. Uso de las palmas en las tierras bajas del Pacifico Colombiano. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

- León-Yánez, S., R. Valencia, N., Pitman, L., Endara, C., & Navarrete, H. (eds.). 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

- Paniagua - Zambrano, N. 2005. Diversidad, densidad, distribución y uso de las palmas en la región de Madidi, noreste del departamento de la Paz, Revista Ecología en Bolivia, Vol. 40 (3): PP 265 – 280.

- Paniagua- Zambrana, N., Macías, M., & Cámara – Leret, R. 2010. Toma de datos etnobotánicos de palmeras y variables socioeconómicas en comunidades rurales. Ecología en Bolivia 45 (3): 44-68.

- Peterson, A., Papes, M., & Soberon, J. 2008. Rethinking receiver operating characteristic analysis applications in ecological niche modeling. Ecological Modeling 213: 63-72

- Palmas, S., Kromer, T., Dressler, S., & Arévalo, J. 2013. Diversidad y distribución de Marcgraviaceae en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. DOI: 10.7550/rmb.29666.

- Pérez, E., & Geieeert. 2004. "Distribución potencial de la palma comedor (*Chamaedoreae legans* Mart.), en el estado de Veracruz, México". Universidad Autónoma de Chiapas, México.

- PNUD. 1992. Convenio sobre la biodiversidad biológica. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Rio de Janeiro – Brasil.

- Phillips, O., & Gentry, A. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru; I. Statistical Hypotheses, Test with a New Quantitative Technique. Econ. Bot. 47 (1): 15-32.

- Phillips, O. 1996. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge, Págs. 171-197 En: M. Alexiades (ed.), Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. The New York Botanical Garden, Nueva York.

- Phillips, S.J., Anderson, R.P., & Shapire R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species distributions. Ecological Modelling, 190,231-259.

- Pinos, A. 2013. "Análisis de paternidad de *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) en el Parque Nacional Yasuní". Disertación previa a la obtención del título de Licenciada en Ciencias Biológicas. Escuela de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Pliscoff, P., & Fuentes, T. 2011. Modelación de la distribución de especies y ecosistemas en el tiempo y en el espacio: una revisión de las nuevas herramientas y enfoques disponibles. Revista de Geografía Norte Grande, 48: 61-79. (En línea), Disponible en http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022011000100005, (Consultado el 29 de Agosto del 2014).

- Rojas, R., Correa, A., & Sánchez, E. 2008. Sombras de semillas, supervivencia de plántulas y distribución espacial de la palma *Oenocarpus bataua*, en un bosque de los Andes Colombianos, Departamento de Bilogía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

- Salinas. K., & Veintimilla, D. 2010. "Patrones de diversidad de anuros en el ecosistema de paramo del Parque Nacional Podocarpus" Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Universidad Nacional de Loja.

- Sierra, R., (Ed.). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

- Sosnowka, J., Ramírez, D., & Milla, B. 2010. Palmas usadas por los Indígenas Asháninkas en la Amazonia Peruana. (Versión online), consultado el 1/07/2014. Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm

- Suarez, L. 1997. "La Biodiversidad en Ecuador" en: Varea Anamaría (comp). 1997. "biodiversidad. Bioseguridad y Biopiratería". ILDIS. Abya- Yala. Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo y Revista Biodiversidad. Quito-Ecuador.

- Valencia, R., Pitman, N., León - Yánez, S., & Jorgensen, P.M., (eds). 2000. Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador 200. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Pp. 1-489.

- Valencia, R., Montufar, R., Navarrete, H., & Balslev, H. 2013. Palmas Ecuatorianas: biología y usos sostenibles. Publicaciones del Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito Ecuador. Recuperado de http://issuu.com/juanlorenzo/docs/palmas_ecuador/73

- Vera, A. 2013. "Caracterización de Hábitat y Distribución Geográfica de *Hedyosmums cabrum* (Ruiz & Pav.) Solms en la Provincia de Loja y Zamora Chinchipe" Tesis previo a la obtención del título de Ingeniero en Gestión Ambiental. Escuela de Ciencias Biologías y Ambientales. Universidad Técnica Particular de Loja.

- Villaseñor, J., & Téllez - Valdés, O. 2004. Distribución potencial de las especies del genero *Jefea* (Asteraceae) en México Anales Instituto de Biología. Serie Botánica, vol. 75, núm. 2, pp. 205-220. Universidad Nacional Autónoma de México consultado el 25/08/214.
  Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40075203.

- Valois – Cuesta, H., Martínez, C., & Rentería, Y. 2013. Diversidad, patrones de uso y conservación de las palmas (Arecaceae) en bosques pluviales del Choco, Colombia. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 61 (4): 1869-1889

- Wilcke, W., Oelmann, Y., Schmitt, A., Valarezo, C., Zech, W., & Homeier, J. 2008. Soil properties and tree growth along an altitudinal transect in Ecuador tropical montane forest. J. Plant Nutr. Soil Sci. 171, 220-230.

Páginas web

- http://www.Tropicos.org (Online). Consultado el 04/26/2014.
- http://www.UICN.com (Online). Consultado el 20/05/2014.

ANEXOS

Anexo 1. Localidades de registro de *O. bataua* de la revisión bibliográfica y en el campo.

Coordenadas X	Coordenadas Y	FECHA	CODIGO	LOCALIDAD	ALTUTUD
757248	9520756	05/04/2014	dato registro	Zamora	900
760880	9544829	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760874	9544828	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760683	9544881	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760643	9544882	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760625	9544886	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760614	9544882	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760593	9544891	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760559	9544812	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
760564	9544803	27/02/2014	dato campo	Zurmi	880
747598	9569065	27/02/2014	dato campo	Zurmi	850
758100	9556964	10/06/2014	dato campo	San Juan	900
759098	9547818	10/06/2014	dato campo	Alto Nangaritza	890
760781	9544844	10/06/2014	dato campo	Zurmi	880
761431	9537084	10/06/2014	dato campo	Shaime	890
759480	9531862	10/06/2014	dato campo	Reserva Mayco	900
761029	9521871	10/06/2014	dato campo	Alto Nangaritza	997
774210	9606725	07/03/2014	dato campo	Santiago Paty	820
766863	9619632	08/04/2014	dato campo	Chuchunbleza	850
774680	9608610	08/04/2014	dato campo	El Quimi	800
730912	9552016	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
729644	9553722	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730810	9552525	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730855	9552544	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730742	9552508	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730773	9552535	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730687	9552539	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730681	9552550	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730682	9552569	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730689	9552610	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730693	9552620	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730685	9552648	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730719	9552654	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730724	9552638	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730728	9552673	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730702	9552628	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730691	9552612	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730701	9552633	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960

730715	9552596	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730725	9552601	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730719	9552596	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730700	9552588	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
730713	9552556	20/30/2014	dato campo	Tunanza	960
728932	9549048	03/06/2014	dato campo	Jambue bajo	937
729968	9550287	03/06/2014	dato campo	MatinUtukan	933
729968	9550287	03/06/2014	dato campo	MatinUtukan	933
729968	9550287	03/06/2014	dato campo	MatinUtukan	933
735183	9555099	03/06/2014	dato campo	Las chantas	949
735183	9555099	03/06/2014	dato campo	Las chantas	949
735183	9555099	03/06/2014	dato campo	Las chantas	949
734084	9550912	03/06/2014	dato campo	Tunantza alto	1064
734084	9550912	03/06/2014	dato campo	Tunantza alto	1064
728070	9546506	03/06/2014	dato campo	Jambue bajo	970
721758	9554024	07/04/2014	dato campo	La Union	1220
721426	9553717	07/04/2014	dato campo	La Union	1220
721426	9553717	07/04/2014	dato campo	La Union	1220
721426	9553717	07/04/2014	dato campo	La Union	1220
721426	9553717	07/04/2014	dato campo	La Union	1220
721426	9553717	07/04/2014	dato campo	La Union	1220

Anexo 2. Localidades de registro utilizadas para crear el modelo.

LOCALIZACION	CODIGO	ALTITUD
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	880
Zurmi	dato campo	850
San Juan	dato campo	900
Alto Nangaritza	dato campo	890
Zurmi	dato campo	880
Shaime	dato campo	890
Reserva Mayco	dato campo	900
Alto Nangaritza	dato campo	997
Santiago Paty	dato campo	820
Chuchunbleza	dato campo	850
El Quimi	dato campo	800
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960
Tunanza	dato campo	960

Tunanza	dato campo	960
Jambue bajo	dato campo	937
MatinUtukan	dato campo	933
MatinUtukan	dato campo	933
MatinUtukan	dato campo	933
Las chantas	dato campo	949
Las chantas	dato campo	949
Las chantas	dato campo	949
Tunantza alto	dato campo	1064
Tunantza alto	dato campo	1064
Jambue bajo	dato campo	970
La Union	dato campo	1220
La Union	dato campo	1220
La Union	dato campo	1220
La Union	dato campo	1220
La Union	dato campo	1220
La Union	dato campo	1220

Anexo 3. Sumatoria de usos por localidad.

Localidad	Alimento	Construcción	Artesanía	Ornamental	Bebidas	Uso total
Zurmi	x		x	x		3
Santiago Paty	x		x		x	3
Martin Utukan	x	x	x			3
Las chantas	x	x				2
Tunaza				x		1
Tunaza alto		x				1
Jambue bajo		x				1
La Unión		x				1

Anexo 4. Fotografías

Imagen 1: Planta de *Oenocarpus bataua*

Fuente: Nixon Cumbicus.

Imagen 2: Recolección de la muestra

Fuente: Nixon Cumbicus.

Imagen 3: Inflorescencia e Infrutescencia

Fuente: Nixon Cumbicus.

Imagen 4: Hoja de *O. bataua*

Fuente: Nixon Cumbicus.