

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA**

**SEDE SANTA MARIA DE LA RÁBIDA**

**VI MAESTRIA DE  
CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL**

**Influencia de las Comunidades Huaorani en el Estado de  
Conservación de *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) en la  
Amazonía Ecuatoriana**

**ZORNITZA AGUILAR MENA**

**DR. FERNANDO DÍAZ DEL OLMO  
DIRECTOR**

**2005**

Yo, Fernando Díaz del Olmo, certifico que la disertación de Master en Conservación y Gestión del Medio Natural, de la candidata Zornitza Aguilar Mena ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Dr. Fernando Díaz del Olmo

Director

**A los Huaorani  
asesinados en abril del 2003,  
por influencia de  
madereros...**

## AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos; a la Universidad Internacional de Andalucía (UIA) por permitirme la realización de mis estudios de masterado. Al Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) del Insituto Smithsonian de Biología Tropical, institución que confió en mi y financió esta investigación. Al Proyecto Dinámica de Bosque Yasuní (PDBY), el Proyecto de Plántulas y Semillas (SSP) y al Herbario QCA de la Universidad Católica del Ecuador por haber hecho posible esta investigación.

Mi reconocimiento al Dr. Renato Valencia, Hugo Navarrete, Nancy Gargood, Margaret Metz y en especial a Gorki Villa y Consuelo Hernández que con su incondicional apoyo, brindaron todas las facilidades para la ejecución de esta investigación

Al Dr. Fernando del Olmo por la dirección de la tesis.

A Ariel O. Silva quién compartió conmigo su entusiasmo día tras día en el campo. A todo el personal de la Estación Científica Yasuní. Y por supuesto a toda la gente de las Comunidades Huaorani de Guillero y Timpoka.

A mis amigos de siempre Paola, Ann, Nathan, Cristhofer, Ximena y Samael.

Y mi familia, en especial a mi Madre.

**A todos  
mil gracias!!!**



# TABLA DE CONTENIDOS

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
Descripción de la especie.....	15
El género <i>Oenocarpus</i> .....	15
<i>Oenocarpus bataua</i> (Martius).....	17
Distribución .....	21
Hábitat.....	23
Fenología .....	24
Polinización .....	24
Dispersión .....	25
<b>ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>26</b>
Parque Nacional Yasuní y Reserva de Biosfera.....	26
Clima .....	27
Biodiversidad .....	28
Grupos humanos nativos .....	31
Los Huaorani, ¿Quiénes mismo son? .....	32
Descripción de los sitios de estudio.....	35

El Bosque sin intervención: La parcela de 50 Ha del proyecto DBPY .....	35
El Bosque bajo la influencia directa de: .....	36
La Comunidad Huaorani de Guillero .....	36
La Comunidad Huaorani de Timpoka .....	37
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>38</b>
Recopilación de Información. ....	38
Comparación entre la poblaciones de <i>Oenocarpus bataua</i> en bosques con y sin intervención antrópica. ....	38
Análisis estadístico .....	40
Comparación de la Densidad de plántulas (Dp) .....	40
Análisis del Uso y Aprovechamiento de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	41
Clasificación de acuerdo al uso (Bates 1988) .....	42
Clasificación de acuerdo al tipo de aprovechamiento (Balslev & Morales 1989) .....	42
Análisis de la Sustentabilidad de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	43
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>44</b>
Diferencias en las poblaciones adultas .....	44
El Estado Fitosanitario. ....	46
La densidad de plántulas .....	49
Etnobotánica de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	50
Conocimiento sobre la Ecología del " Petowe " .....	50
Uso de estructuras .....	51
Raíces .....	51
Troncos .....	52
Hojas .....	53
Inflorescencias.....	53
Frutos o "petomos" .....	53
El Aceite del fruto .....	55
Plántulas .....	55
Prácticas de Recolección .....	56
Aprovechamiento del Petowe .....	58

En la construcción:.....	58
En la alimentación:.....	59
El petomo como alimento de animales.....	61
Medicinal y cosmético .....	61
Como combustible .....	62
Simbólico – Espiritual .....	63
En artesanías.....	63
Roles vinculadas al Género .....	63
Destino final de los productos .....	64
Comercialización.....	65
Análisis de la Sustentabilidad de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	65
<b>BASES PARA UN PLAN DE MANEJO .....</b>	<b>66</b>
Cultivo .....	69
Plagas .....	70
Producción .....	72
Cosecha.....	72
Posibilidades de Comercialización.....	73
Extractivismo.....	74
Agroforestería .....	76
Plantaciones .....	77
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>88</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fotografía de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	17
<b>Figura 2:</b> Frutos de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	19
<b>Figura 3:</b> Raíces de un adulto de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	20
<b>Figura 4:</b> Modelamiento predictivo de la distribución potencial de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	22
<b>Figura 5:</b> Plántulas de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	23
<b>Figura 6:</b> Pego Huene, hombre Huaorani.....	32
<b>Figura 7:</b> Desarrollo de las entrevistas.....	41
<b>Figura 8:</b> Análisis comparativo del Índice de Valor de importancia (IVI) de <i>Oenocarpus bataua</i> a través de la prueba de <i>t</i> .....	44
<b>Figura 9:</b> Gráfico comparativo de la Desviación Estandar del IVI..	45
<b>Figura 10:</b> Distribución de <i>Oenocarpus bataua</i> en 5 transectos al azar en el bosque aledaño a la Comunidad de Timpoka.....	47
<b>Figura 11:</b> Distribución de <i>Oenocarpus bataua</i> en 5 transectos al azar en el bosque aledaño a la Comunidad de Guillero .....	48
<b>Figura 12:</b> Gráfico comparativo de la densidad de plántulas de <i>Oenocarpus bataua</i> en el bosque con y sin intervención.....	50

<b>Figura 13:</b> Raíces quemadas de <i>Oenocarpus bataua</i> al pie de una vivienda en la Comunidad de Timpoka .....	<b>51</b>
<b>Figura 14:</b> Frutos de <i>Oenocarpus bataua</i> cocinados .....	<b>54</b>
<b>Figura 15:</b> Tiwe Ahua recogiendo frutos .....	<b>56</b>
<b>Figura 16:</b> Métodos de recolección de frutos de <i>Oenocarpus bataua</i> contrastados con la edad.....	<b>57</b>
<b>Figura 17:</b> Frecuencia en la recolección de frutos.....	<b>57</b>
<b>Figura 18:</b> Tipo de Aprovechamiento de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	<b>58</b>
<b>Figura 19:</b> Casa tradicional en la Comunidad Huaorani de Timpoka.....	<b>59</b>
<b>Figura 20:</b> Mujer Huaorani preparando chicha con “petomos” .....	<b>60</b>
<b>Figura 21:</b> Perros de la comunidad de Guillero alimentándose de petomos .....	<b>61</b>
<b>Figura 22:</b> Semillas quemadas de <i>Oenocarpus bataua</i> utilizadas como combustible .....	<b>62</b>
<b>Figura 23:</b> Destino final de las semillas.....	<b>64</b>
<b>Figura 24:</b> Evidencia de <i>Oenocarpus bataua</i> taladas en medio de la Comunidad Huaorani Timpoka.....	<b>66</b>
<b>Figura 25:</b> Obtención de los frutos de <i>Oenocarpus bataua</i> . .....	<b>69</b>
<b>Figura 26:</b> Shampoo y aceite de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	<b>74</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Composición de ácidos grasos del aceite de petowe .....	<b>89</b>
<b>Anexo 2:</b> Composición de aminoácidos del mesocarpo de petowe .....	<b>90</b>
<b>Anexo 3:</b> Nombres comunes para <i>Oenocarpus bataua</i> de diferentes culturas .....	<b>91</b>
<b>Anexo 4:</b> Cuadro de los resultados del ANOVA de cada índice de densidad y abundancia, de <i>Oenocarpus bataua</i> .....	<b>95</b>
<b>Anexo 5:</b> Diferencias examinadas a través de la prueba de t entre las densidades de Semillas.....	<b>96</b>
<b>Anexo 6:</b> Criterios de Evaluación de Especies de Flora con potencial de manejo sostenible .....	<b>97</b>

## RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la influencia de dos comunidades indígenas Huaorani en el estado de conservación de una de las especies tradicionalmente más utilizadas: *Oenocarpus bataua*. Esta especie de palma, conocida como “petowe”, en el idioma Huaorani, es común y de amplia distribución en el neo-trópico y a la que se le han atribuido diferentes usos del tallo, hojas, flores y principalmente de los frutos.

La metodología se basó en la comparación de tres hábitats, con diferente grado de intervención antrópica (Huaorani). En cada lugar se determinó la distribución, densidad, abundancia, y estado fitosanitario; variables que fueron sometidas a un Análisis de Variancia y a la *prueba de t*. Además se realizaron entrevistas a los miembros de estas comunidades Huaorani de la Amazonía Ecuatoriana: Guillero y Timpoka. En donde se examinó las aptitudes de la población, con respecto a la recolección de los frutos, el consumo diario, la preparación, y el destino final de la semilla.

Los resultados muestran un alto impacto antropogénico en el estado de conservación de la palma debido principalmente a la tala como el mecanismo más usado para la obtención de frutos por parte de las nuevas generaciones; y la falta de reposición de frutos que baja las posibilidades de una germinación exitosa. Sin embargo, esta es una especie bastante resiliente, con características biológicas que muestran potencialidades para el aprovechamiento sustentable. Por esta razón, y a simple vista, no se hace evidente una disminución en las poblaciones cercanas a estas comunidades indígenas.

Los múltiples usos que se le atribuyen de esta palma y fundamentalmente el aceite que se extrae de los frutos, la constituyen en un recurso altamente atractivo para mercados locales, nacionales e internacionales. Por esta razón, este documento busca, en la última parte, proponer pautas, directrices y factores que deben tomarse en cuenta para el uso y aprovechamiento adecuado de esta especie.

## ABSTRACT

The main goal of this research is to evaluate the influence of indigenous Huaorani communities on the conservation status of one of their most traditionally used species: *Oenocarpus bataua*. This palm species known as “petowe”, is common and widespread in the neotropical region, several uses for the trunk, leaves, flowers, and specially fruits, have been reported.

The methodology was based on the comparison of three different habitats, with different degrees of anthropic intervention (Huaorani). Distribution, density, abundance and fitosanitary status was determined for each location; these variables were analyzed with an ANOVA and a *t test*. Interviews in two Ecuadorian Amazon Huaorani communities (Guillero and Timpoka) were also conducted. The interviews assessed population skills regarding fruit recollection, daily consumption, preparation and final destination of the seed.

The results show a high anthropogenic impact on the palm fitosanitary status mainly due to palm logging as a fruit gathering mechanism used by the younger generations; and lack of fruit reposition that lowers the chances of a successful germination. However, this is a resilient species, with biological characteristics that show a sustainable use potential. For this reason, at a quick glance, there's no evident declination on palm populations near the indigenous communities.

The multiple uses related to this palm, specially the oil extracted from the fruits, makes it a highly appealing resource for local, national and international markets. For this reason, the last part of this document proposes guidelines, directives and factors that must be taken into account for the use and adequate exploitation of these species.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los grupos humanos considerados ancestrales de la Amazonía se han mantenido estables durante mucho tiempo (Cerón & Montalvo, 1998; Davis & Yost, 1983). Y aunque diferentes agentes externos a su cultura han influenciado en los últimos 50 años, muchas de sus costumbres aun se mantienen, como la utilización de frutos silvestres en su alimentación (Mendoza, 1994) por lo tanto desde un punto de vista ecológico; constituyen importantes dispersores de semillas y predadores de frutos.

Entre las comunidades indígenas que conservan una estrecha relación con los recursos del bosque sobresalen los Huaorani. Este grupo ancestral de la Amazonía ecuatoriana mantiene una gran influencia dentro del Parque Nacional Yasuní –lugar donde se realiza esta investigación– con un modelo económico basado en la cacería, la recolección y una horticultura reducida. Los Huaorani, han vivido por siglos en el bosque húmedo tropical, manteniendo un equilibrio con el ambiente. Pero en las últimas décadas su forma de vida se ha visto amenazada, al igual que en muchas otras tribus indígenas. Sus costumbres y tradiciones están cambiando rápidamente por la influencia externa, así por ejemplo; han adoptado nuevas tecnologías para la cosecha y la cacería, lo que provoca evidentes transformaciones en las poblaciones naturales de las especies consideradas como sus preferidas.

Por esta razón, este estudio se enfoca en *Oenocarpus bataua*, una palma, conocida como “petowe” en el idioma Huaorani. Tradicionalmente, *O. bataua* ha sido muy utilizada en toda La Hoya Amazónica y constituye en uno de los mejores ejemplos de la interacción entre el hombre nativo y los recursos del bosque.

*O. bataua* es una palma de dosel, distribuida en las tierras bajas del Neotrópico y a la cual se le atribuyen numerosas propiedades nutritivas y medicinales. De *O. bataua* se puede utilizar prácticamente todo: las hojas, la fibra, la madera, el palmito, las flores, los frutos y sobretodo el aceite; cuya calidad es comparable al aceite de oliva (Anexo 1 y 2).

Por la variedad de usos que se le atribuyen a la *O. bataua*, esta especie es parte de la idiosincrasia y la cosmología de los Huaorani (Schultes, 1974); y debido a sus características biológicas, económicas y sociales está considerada dentro de las 10 especies de plantas medicinales promisorias del Ecuador (Buitrón & Arguello, 2005).

### **A manera de antecedentes**

Investigaciones sobre *Oenocarpus bataua* se han incluido en estudios generales sobre las palmas de la familia Arecaceae o Palmae (Baleé, 1988; Sirotty & Malagotty, 1950). Mientras que en las últimas décadas se han publicado varios trabajos sistemáticos sobre la subfamilia o el complejo *Oenocarpus* – *Yessenia* en concreto, entre los cuales cabe señalar a Balick (1986) y Henderson *et al.* (1995).

Desde un punto de vista aplicado, Balick en 1994, hace una revisión muy amplia de la etnobotánica para el Neotrópico. Existen también varios trabajos sobre usos de las palmas de la Región Amazónica (Gómez & *et. al*, 1996; Schultes, 1997) y otros sobre la Etnobotánica de diferentes etnias que aportan datos interesantes sobre el uso de las palmas (Balick, 1979<sup>a</sup>; Boom 1986; Ceron *et al.*, 1994; Kahn, 1988; Padoch, 1988; Vickers & Plowman, 1984). En cuanto a la domesticación de algunas especies en Iberoamérica se puede nombrar a Coradin & Lleras que también hacen un aporte importante en 1998.

En el Ecuador existen varios trabajos de revisión de la familia que florística y sistemáticamente hacen un notable énfasis en los usos y aplicaciones (Balslev & Barfod, 1987; Boechsenius *et al.*, 1998). Además, varios trabajos generales han aportado conocimientos sobre botánica aplicada, manejo, aplicaciones agroforestales de las palmas y perspectivas económicas (Borgtoft–Pedersen, 1991; Borgtoft–Pedersen & Balslev 1993; Macias 1999; etc).

Balick (1979<sup>b</sup>) y Balick & Gershoff (1981), analizan la importancia de las especies oleaginosas, mientras que la ecología particular de *O. bataua* ha sido estudiada por Balick (1984), Forero (1983), Galindo (1945), Sirotty & Malagotty (1950), entre otros.

El presente trabajo analiza el uso de esta especie por parte de la gente indígena Huaorani en el Parque Nacional y Reserva de Biosfera Yasuní. Cabodevilla (1994); Rival (1996); Patzelt (2002); Yost (1991) nos dan una referencia histórica y antropológica de este grupo étnico; mientras que Smith (1996), analiza su aculturación y las transformaciones de su modo de vida. Por otro lado, la etnobotánica Huaorani ha sido plasmada en los trabajos de Davis & Yost (1983); Ceron & Montalvo (1998) y Macias (1999).

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el uso de *Oenocarpus bataua* en dos comunidades indígenas de la nacionalidad Huaorani y sus implicaciones en la conservación de esta especie.

Para lo cual, se compara la densidad y abundancia de *O. bataua* en los bosques con y sin influencia antrópica. Se evalúa el uso y aprovechamiento que la gente Huaorani le da a esta especie. Y finalmente, se propone alternativas para su uso y manejo sostenible, a fin de desarrollar las bases para un plan de manejo de esta especie, que sirva de modelo para un manejo integral de los recursos del bosque y su conservación.

## **Descripción de la especie**

### **El género *Oenocarpus***

Este género está constituido por palmas medianas o altas, solitarias o cespitosas, inermes y monoicas. El tallo es cilíndrico, generalmente liso y con anillos notorios. Las hojas pinadas, raramente simples y con una vaina muy notoria, que se abre formando un falso pseudocaule de márgenes fibrosos. Las pinas son acuminadas y blanquecinas por el envés; y están regularmente dispuestas en varios planos lo que origina una hoja “crespa”. Las inflorescencias hipuriforme (en forma de cola de caballo) es interfoliar antes de abrir y después intrafoliar, de ramificación simple y contiene flores de ambos sexos. El raquis es corto con numerosas maquilas largas y péndulas, de color blanco – amarillento en la floración y rojo oscuro en estado fructífero. Las flores que también son blanco amarillentas, están insertas en depresiones poco profundas, formando tríadas de una central femenina y dos laterales masculinas. Hacia el ápice del raquis sólo existen flores

masculinas. Las flores tienen tres sépalos y tres pétalos libres; de 6 – 20 estambres y un pistilodio. Las flores femeninas son igualmente trímeras, pero más pequeñas que las masculinas. Los frutos son ovoides, elipsoides, obovoides, oblongos o subglobosos, agudos en el ápice y pueden llegar a medir hasta cuatro centímetros de largo en la madurez. Se caracteriza por tener un exocarpio delgado y liso; y un mesocarpio carnoso, aceitoso, con una capa de fibras adheridas a una semilla ovoide, elipsoide o subglobosa con el endosperma homogéneo.

*Oenocarpus* contiene nueve especies: *O. bacaba*, *O. balickii*, *O. bataua*, *O. circumtextus*, *O. distichus*, *O. makeru*, *O. mapora*, *O. minor*, y *O. simplex* (Balick, 1986; Henderson, 1995). Las cuales se distribuyen de Costa Rica, Panamá y el noreste de América del Sur, hasta el sur de Brasil y Bolivia. Todas las especies crecen en la Región Amazónica y solo tres especies de éstas se extienden más allá. Especies de este género son típicas de bosque lluvioso, bosque de galerías y algunas de ellas son extremadamente abundantes.

El nombre *Oenocarpus* se deriva de dos raíces griegas: oinos = vino y karpos = fruto, significa “fruto de vino” (Balick, 1986). Recibió este nombre de los primeros exploradores de América que observaron la utilización del fruto en la producción de refrescos y bebidas altamente nutritivas (Barbosa–Rodrigues, 1903; Spruce, 1908 y Wallace, 1853)

Este género, está cercanamente relacionado con *Prestoea*, pero es fácil distinguirlo por la inflorescencia en forma de cola de caballo y el color verde blanquecino del envés de las hojas. Además en él incluye al género *Jessenia*, el cual había sido considerado como un género independiente y cercanamente relacionado con *Oenocarpus*. Sin embargo, recientes hallazgos han demostrado que las características utilizadas para separar estos dos géneros (endosperma rudimentario y el número de estambres) no son consistentes, y por lo tanto *Oenocarpus* y *Jessenia* constituyen un género bastante homogéneo (Bernal *et al*, 1991). Los híbridos más comunes entre las diferentes especies de *Oenocarpus* son:

- *O. bacaba* x *O. minor* (Denominado *O. x andersonii*)
- *O. bataua* x *O. mapora* (Sin nombre)
- *O. bataua* x *O. bacaba* (Sin nombre)

***Oenocarpus bataua* (Martius).**



**Figura 1:** Fotografía de *Oenocarpus bataua*

*Oenocarpus bataua* es una palma solitaria, grande con un tronco que puede llegar hasta los 30 metros de alto y 45cm de diámetro a la altura del pecho, (Borgtoft–Pedersen & Balslev, 1990). El tallo es recto, liso, lanzado, simple, sin ramificaciones, elástico, relativamente sutil y formado por una masa de fibras duras muy compactas que son evidentes cuando se tumba una planta; en el tronco cortado diametralmente se notan entre el blanco de la madera y los puntos oscuros de las fibras. Al año de vida, la planta tiene un tronco con hojas

envainadas, salientes del tronco que se disecan y caen, dejando el pedazo de tronco, entre dicha hoja y la superior, completamente alisado y limpio. A la edad de cinco – seis años la planta tiene un tronco desnudo y limpio con hojas solamente en la parte superior, en la forma característica de las palmas. Cuando ya se ha desarrollado, el tronco muestra anillos circulares como pequeñas líneas oscuras y sobresalientes, a unos 20 cm de distancia, que corresponden a las huellas de las antiguas hojas secas y caídas que envolvían el tronco (Siroty & Malagotty, 1950).

Las hojas son pinadas erectas o extendidas y existen de 8 – 20 en cada individuo. El número de pinas es de 65 – 110 por costado distribuidas regularmente naciendo de un mismo plano (*Borgtoft–Pedersen & Balslev, 1990*). Su color es verde oscuro en la parte superior y verde glauco en la parte inferior.

Las inflorescencias e infrutescencias son intrafoliares, que sale de un espádice axilar, las mismas que antes de la floración están envueltas en una gran bráctea o espata sub leñosa de un metro y medio de largo. Esta especie se caracteriza por ser monoica; la parte basal de la raquilla tiene tríadas de una flor pistilada y dos flores estaminadas. Sin embargo, en la parte distal hay flores estaminadas en pares. El pedúnculo corto, y las numerosas raquillas pendientes sostenidas en un ráquis pequeño de color crema, dan a la inflorescencia la apariencia de cola de caballo (*Borgtoft–Pedersen & Balslev, 1990*).

Las flores son pequeñas, sin pedúnculos –sésiles–, hermafroditas, de color blanco – amarillo y poseen un perfume suave. Tienen una corola tripétala, un cáliz trisépalo, un ovario súpero con tres carpelos y tres estambres. Los sépalos permanecen sobre el fruto.



**Figura 2:** Frutos de *Oenocarpus bataua*.

Cuando están maduros, los frutos son drupas carnosas de color violeta oscuro o negro, de tres a cinco centímetros de longitud por dos a tres cm de ancho. Tienen un delgado mesocarpio y una gran semilla con endospermo ruminado. En un espádice de un metro y medio de largo es posible encontrar de 1000 – 2000 frutos. El epicarpio es semiduro, el mesocarpio está formado por dos capas, una externa pulposa de la cual se saca un aceite similar en sabor y composición química al aceite de oliva (Balick, 1981), la capa interna es delgada y fibrosa. La proteína del mesocarpio es comparable en calidad a una buena proteína animal (Balick, 1986). El endocarpio es de color pardo oscuro, de consistencia pétrea y presenta un orificio en la parte superior donde asoma la única semilla que contiene.

El sistema de raíces es principalmente superficial y bien desarrollado, las raíces adventicias se desplazan lateralmente a una distancia de seis o siete metros, pero también se encuentran raíces más profundas (Borgtoft– Pedersen & Balslev, 1993). Las raíces son cilíndricas, cónicas de cinco a ocho milímetros de diámetro y de color pardo rojizo (Sirotty & Malagotty, 1950). *O. bataua* ha sido observada

en asociación con microrizas vesicular–busculares pero solo en el invernadero, no en el campo (St. John, 1988).



**Figura 3:** Raíces de *Oenocarpus bataua* **A:** Raíces de un adulto encontrados dentro de la Parcela de 50 ha del Proyecto Dinámica de Bosque Yasuní. **B:** Observación en detalle.

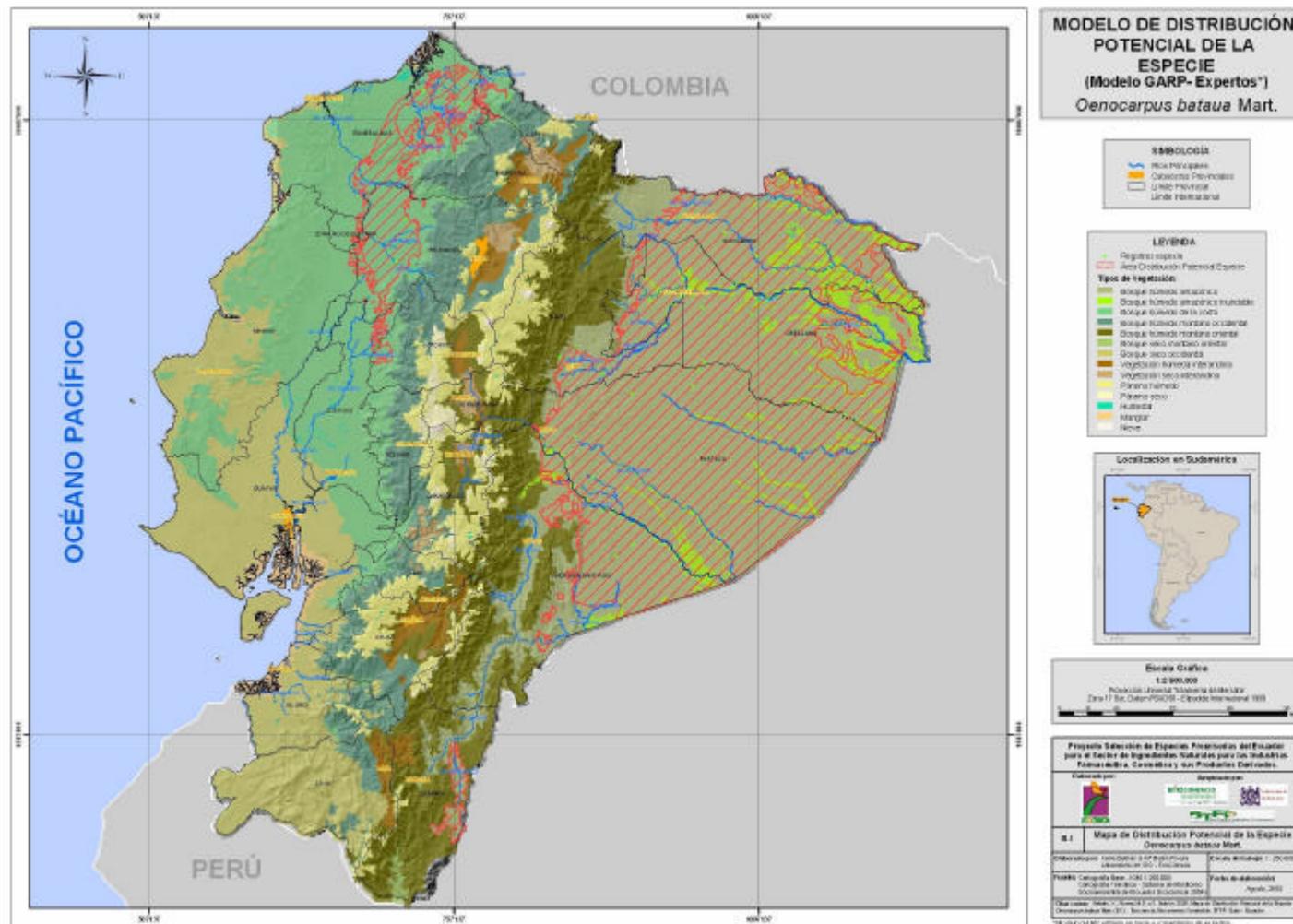
*Oenocarpus bataua* es protagonista de una red intrínseca de relaciones planta – animal.

Proporciona albergue y alimento a buena parte de la fauna; los frutos, son parte importante de la dieta alimenticia de aves, peces, mamíferos, insectos y muchas otras especies, las cuales, en la mayoría de los casos, actúan a la vez como dispersores y como reguladoras de las poblaciones. De todos estos procesos criptosistémicos y fenosistémicos, la presencia humana y su actividad juegan un papel importante.

## **Distribución**

*Oenocarpus bataua* se encuentra en Costa Rica, Panamá, pero su distribución no es uniforme en la amazonía de Brasil, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Trinidad y las Guyana, sino que está estrechamente relacionada con las condiciones ambientales y edáficas (Montúfar, 1999).

En el Ecuador es común a ambos lados de los Andes, desde los 1000 msnm hacia abajo; aunque al sur del Ecuador, a lo largo del camino Loja-Zamora ha sido reportada sobre los 1110 – 1200 m llegando hasta los 1350 msnm (Borgtoft–Pedersen & Balslev, 1993).



**Figura 4:** Modelamiento predictivo de la distribución potencial de *Oenocarpus bataua* en Ecuador. Mapa elaborado por EcoCiencia 2005, en base a las colecciones de los diferentes Herbarios Nacionales.

## Hábitat

*Oenocarpus bataua*, es parte del dosel de bosques tropicales de tierras bajas, de bosques montanos bajos o de bosques de galería, pero no se conoce en habitats abiertos deforestados, probablemente porque ahí no puede germinar (Borgtoft–Pedersen & Balslev, 1993).

Estudios sobre la regeneración de esta especie, en Guyana Francesa, Venezuela y Colombia, sugieren que la sombra es esencial para su germinación y crecimiento temprano, mientras que para su crecimiento posterior necesita luz (Braun, 1968; CONIF, 1980; Sist y Puig, 1987). La mortalidad de jóvenes es muy alta, resultando una estructura poblacional piramidal, con muchas plántulas y juveniles jóvenes, pocos juveniles más viejos y muy pocos adultos. *O. bataua* crece bien en un extenso rango de tipos de suelo, tolerando bajos niveles de nutrientes; y con valores de pH hasta 4.3 (Mazzani *et al.* 1975).

En la Amazonía Peruana se encontraron en una hectárea de suelos Podsolicos, 130 plantas adultas y 50 juveniles con tronco (Kahn, 1988). En el Ecuador ha sido observada exclusivamente en Bosques de Tierra Firme, donde crece en pequeñas poblaciones o de manera esparcida. Korning y Thomsen (1988) registraron 24 individuos en una hectárea en Añangu en la Amazonía ecuatoriana, donde el terreno fue ampliamente arcilloso con altos niveles de calinita y aluminio.



**Figura 5:** Plántulas de *Oenocarpus bataua*. Fotografía tomada dentro de la Parcela de 50 ha del Proyecto Dinámica de Bosque Yasuní.

## **Fenología**

En Colombia, la floración en *O. bataua* tiene lugar durante gran parte del año, con máximos en períodos de poca precipitación (Collazos, 1987). En Surinam, la floración ocurre durante la estación lluviosa, desde mayo hasta agosto, y la fructificación ocurre desde enero hasta abril (Wessel –Boer, 1965). Mientras que en Brasil la estación de fructificación es de septiembre a enero (Presce, 1985).

Al norte de la Amazonía Ecuatoriana, en el sector del Cuyabeno, la floración de esta especie tiene lugar a lo largo del todo el año con máximos desde febrero hasta abril, lo que coincide con el final de la estación seca, que normalmente ocurre de diciembre a marzo (García, 1988). Más hacia al sur, en el Yasuní, un estudio de floración a nivel de comunidad evidenció que la temporada de floración activa para la mayoría de las especies (incluyendo a *O. bataua*) es de julio a enero en relación inversa con la presencia de lluvias (Aguilar, 2003). Sin embargo, *O. bataua* presenta una floración extensa y continua que puede estar estimulada por la presencia de lluvias fuertes y períodos de estío, que se producen en cualquier estación por lo cual la floración se extiende a lo largo del año.

## **Polinización**

Las inflorescencias de *O. bataua* son protándreas. Según un estudio de García (1988) la ántesis está conectada con la producción de la fragancia. La ántesis estaminada dura 3 semanas, seguida de una semana de la ántesis pistilada durante la cual la temperatura de la inflorescencia aumenta. La producción de néctar no ha sido registrada, por tanto la compensación para los visitantes debe ser el polen y el tejido para su consumo y ovoposición. Se cree que los principales polinizadores son algunas especies de los géneros *Phyllotrox*, *Derelomini* y *Mystros*. El viento tiene poca o ninguna importancia en la polinización (Borgtoft–Pedersen & Balslev 1993).

## Dispersión

Por los diversos usos de los frutos de *O. batava*, asumimos que el hombre ha contribuido para su dispersión, llevando frutos a sus pueblos a lo largo de sus viajes. Por otra parte, una gran cantidad de animales, entre ellos: guatusas, pavas, loros, puercos de monte, dantas y ratones también aprovechan el mesocarpio oleaginoso de los frutos, y por ende actúan como distribuidores y predadores de semillas. En un estudio en la Guyana Francesa se reportó como dispersoras de semillas a corta distancia a las siguientes especies de aves: *Pionus fuscus*, *Pionetes melanocephala*, *Amazona ochrocephala* y *Amazona farinosa*; ya que consumen el mesocarpio de frutos en árboles cercanos, dejando la semillas sin daños. Mientras que los tucanes (*Rhampahastos tucanus*) y las pavas (*Penelope marfil*) posiblemente dispersan los frutos a mayores distancias (Sist & Puig 1987).

# ÁREA DE ESTUDIO

## Parque Nacional Yasuní y Reserva de Biosfera

El estudio se realizó en el Parque Nacional Yasuní, dentro del territorio ancestral perteneciente a la etnia Huaorani, en la provincia de Orellana. El Parque Nacional Yasuní se extiende en las cuencas de los ríos Yasuní, Cononaco, Nashiño y Tiputini de la Amazonía Ecuatoriana. Tiene un rango de elevación de 200 – 600 m, donde predomina un paisaje formado por una sucesión infinita de pequeñas colinas, así como también zonas planas, inundables temporalmente, con zonas pantanosas, pozas y los complejos lacustres de Jatuncocha, Garzacocha y Lagartococha. Inicialmente el Parque Nacional Yasuní fue aprobado con 679.000 ha, pero en la actualidad se incluyen 982.000 ha de territorio protegido. La entidad administradora es el Ministerio de Ambiente.

Según la clasificación de Holdridge (1947) pertenece al bioma de Bosque húmedo tropical, de la región biogeográfica Amazónica. Forma parte del *Refugio Napo del Pleistoceno*, es decir, es una zona de alta diversidad y endemismo (Hot spot) donde las especies se han conservado desde el final del Pleistoceno (entre 22 a 13 mil años atrás) constituyéndose como un centro de especiación y dispersión de seres vivos (Mylers *et al.*, 2000).

El Parque es considerado una de las reservas de mayor diversidad genética del planeta, área de gran interés científico y potencialmente turístico. En su interior vive la nacionalidad indígena Huaorani, y algunos grupos no contactados como los Tagaeri y los Taromenane. Por todo esto, el Yasuní es una de las áreas protegidas más emblemáticas del Ecuador, pero a pesar de esto, su conservación no está asegurada. En el subsuelo de su territorio se encuentran grandes reservas de petróleo, y su explotación lesiona este frágil ecosistema.

### ***Nivel de Protección***

*Desde 1966 se delimita un territorio para la Etnia Huaorani “La zona de protección” (o Protectorado) de 16.000 ha, cuando su territorio históricamente era de dos millones de hectáreas (Patzelt, 2003). En 1979, junto a esta zona de protección, se crea el **Parque Nacional Yasuní**, mediante Acuerdo Interministerial # 322, del 26 de julio de 1979, con 679.730 ha. De las cuales, una tercera parte pertenece históricamente a los Huaorani. En 1989, ambas zonas son declaradas **Reserva de la Biosfera** por la UNESCO.*

*En 1992, el Parque Nacional sufre una nueva modificación (aprobada por Acuerdo Ministerial 202 de 18 de mayo, R.O. 936) que asigna al Parque Nacional Yasuni un total de 982.000 ha, convirtiéndose así en el área natural protegida más grande del Ecuador. Por último, el 29 de enero de 1999 aproximadamente 700.000 ha de la zona sur del Parque fueron proclamadas **Zona Intangible** (equivalente al Núcleo del Parque Nacional Yasuní y Territorio Tagaeri-Taromenane), mediante Decreto Presidencial # 552, y por lo tanto esta zona constituye un espacio libre de todo tipo de extracción.*

### **Clima**

El clima de la región es cálido, húmedo y sin estaciones marcadas. La precipitación media anual es de 2826 mm, este valor es bajo comparado con otras localidades estudiadas en la Amazonía, que exceden los 3000 mm (Cañadas–Cruz, 1983). Aunque se considera al clima de esta región como no estacional, existen meses que son más lluviosos que otros. Este es el caso de mayo y junio, cuando el nivel de precipitación llega a los 400 mm; mientras que los meses más secos, agosto y septiembre, la cantidad de lluvias no supera los 200 mm. Por otro lado, la temperatura es relativamente constante, fluctúa entre los 24 y 26 °C (Acosta–Solis, 1977; Harling, 1979; Cañadas–Cruz, 1983) y rara vez supera los 35 °C o se encuentra por debajo de los 20 °C (Pitman, 1999).

## **Servicios ambientales**

*Los servicios ambientales que ofrece el Parque Nacional y Reserva de Biosfera Yasuní son:*

1. *Protección de cuencas hidrográficas: incluyendo el control de la erosión, reducción de inundaciones, y regulación del flujo y curso de los ríos.*
2. *Regulación de ciclos hidrológicos: de las fluctuaciones estacionales de las descargas de esteros y ríos, porque absorben la mayoría del agua de lluvias.*
3. *Procesos ecológicos:*
  - a. *Estabilidad climática: los bosques regulan la temperatura a escala local, a través de la evapotranspiración, lo que afecta al régimen de lluvias. La deforestación de la zona podría inducir cambios extremos en la temperatura y la sequedad del aire.*
  - b. *Captación de CO<sub>2</sub>: los bosques tropicales constituyen nuestra reserva fotosintética, cuya deforestación liberaría repentinamente el carbono contenido en la materia orgánica y cambiaría los flujos actuales de almacenamiento de CO<sub>2</sub> en el planeta, aumentando el efecto invernadero.*
  - c. *Protección de suelos: la pérdida de la cobertura vegetal puede generar la pérdida de nutrientes del suelo, la lixiviación de estos y por tanto la pérdida de fertilidad y posterior erosión.*
  - d. *Conservación de la biodiversidad: incluyendo recursos genéticos, especies en peligro de extinción, diversidad de ecosistemas, y por tanto el mantenimiento del proceso evolutivo.*
  - e. *Educación e investigación.*
  - f. **Beneficios de consumo:** *para las poblaciones locales basadas en economías de subsistencia, ya sea en forma de caza y pesca, madera o infinidad de productos no maderables.*
  - g. *Recreación y ecoturismo: con un valor económico importante y un efecto dinamizador de economías locales.*
  - h. *Beneficios no relacionados con uso directo, sino con los valores de existencia (valores estéticos, culturales, espirituales, históricos, etc.).*
  - i. *Valores futuros: valores de opción que podrían tener en el futuro.*
  - j. *Beneficios de carácter global: fundamentalmente relacionados con el clima mundial y el mantenimiento de los recursos genéticos.*

## **Biodiversidad**

Estudios recientes realizados en la Estación Científica Yasuní, por un grupo de botánicos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, del Instituto Smithsonian de Biología Tropical (EE.UU.), y de la Universidad de Aarhus (Dinamarca), demuestran que el bosque del Parque Nacional Yasuní constituye uno de los lugares con mayor diversidad de especies por hectárea, 825 especies en 2 ha (Romoleroux, *et al.*, 1997). Entre estas se encuentran especies de alto

valor comercial como el canelo (*Nectandra* sp.), el copal (*Protium* sp.), el bálsamo (*Myroxylon balsamum*), etc. y especies que la población indígena aprovecha para la construcción y elaboración de artesanías, como la balsa (*Ochroma pyramidale*), la tagua (*Phytelephas tenuicaulis*), y diferentes tipos de palmas (chambira, chonta, palmito, etc.).

El bosque de tierra firme ocupa alrededor del 77 % de la superficie total del Parque. La vegetación natural se caracteriza por ser siempre verde, heterogénea, densa, con especies de gran tamaño y en especial flora epífita. Allí se encuentran musgos, helechos, orquídeas y bromelias combinadas con otras formas de vida vegetal como varias especies de hongos, lianas, trepadoras y líquenes. Su irregular fisonomía y fisiografía abarca una gran variedad de hábitats.

Los árboles del dosel superior oscilan entre los 30 o más metros de altura, sus troncos son rectos y sus raíces zancudas o tablares les permiten fijarse al suelo para no ser derribados por el viento. Pero existen especies que superan esta altura y se las conoce como emergente, entre ellas destaca el chuncho (*Cedrelinga cateniformes*) que suele alcanzar entre 40 y 50 m, que junto con varias especies de cedros constituyen la principal materia prima para la construcción de canoas en la Amazonía.

En el subdosel se encuentran la mayoría de las palmas, entre las más comunes están: la chambira (*Astrocaryum chambira*), la chonta (*Bactris gasipaes*), el palmito (*Euterpe precatória*), el pambil (*Iriarte deltoidea*) y por supuesto la “ungurahua” como es conocida mayormente *Oenocarpus bataua* en el territorio ecuatoriano (Anexo 1).

El bosque de inundación estacional o várzea ocupa el 9 % de la superficie del Parque, y tiene una composición similar al de tierra firme: hay cedro (*Guarea fissicalyx*) en el dosel superior, palmas y árboles como “la sangre de drago” *Croton spp.* Las epífitas, enredaderas, lianas, musgos, líquenes y helechos son muy diversos también en este tipo de bosque. Estas zonas pueden pasar mucho tiempo sin inundarse; por lo cual son las preferidas por los colonos que prefieren instalarse a orillas de los grandes ríos que les sirven como vías de comunicación.

En el bosque inundado o Igapó se puede observar ecosistemas muy complejos y variados. Esta vegetación inundada por ríos de aguas negras, cuenta con especies que son casi todas endémicas de este hábitat. La altura promedio es de 12 m, de la cual aproximadamente un tercio pasa debajo del agua todo el año.

Existe además un cuarto tipo de selva conocido como moretal que cuenta con agua estancada casi todo el año. En este hábitat predomina una palma denominada morete (*Mauritia flexuosa*), la cual es fuente de alimento y refugio para mamíferos, aves, reptiles y anfibios. De este ecosistema especial surgen las llamadas aguas negras (Jaramillo & de Vries, 2002).

Un último tipo de bosque característico se encuentra principalmente en las islas del Río Napo y Curaray, con una vegetación parecida a la de la várzea pero de características especiales.

En cuanto a la fauna del Parque, se han identificado más de 500 especies de aves, como los guacamayos, loros y tucanes. También está presente el “paujil” (*Crax salvini*), ave muy apreciada por la cultura Huaorani, y el águila Arpía (*Harpia harpyja*) especie incluida en el Apéndice I de la CITES. En cuanto a mamíferos, se han registrado 173 especies dentro del parque, lo que corresponde al 57% de todos los mamíferos del país. De ellos, el grupo mejor representado es el de los murciélagos, con 81 especies y 7 familias diferentes (Tirira, 1999). Los primates ocupan también un puesto preferencial, pero debido a la cacería y a la deforestación se ha producido la extinción local de algunas especies, como los “chorongos” (*Lagothrix lagothrichia*) o los monos araña (*Ateles belzebuth*), relegados a la parte occidental del Parque (Di Fiore, 1997). De igual manera, las especies acuáticas de mamíferos como el manatí (*Trichechus inunguis*), el delfín rosado (*Inia geoffrensis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) se hallan extintas en las partes altas del río Napo como consecuencia de la contaminación de las aguas y la cacería (Tirira, 1999).

La herpetofauna es una de las más grandes a nivel mundial, se han registrado más de 100 especies de anfibios, con 43 especies de ranas arborícolas y otro centenar de reptiles, entre ellas 62 especies de serpientes. Constituyen un caso especial las tortugas charapas (*Podocnemis expansa*), cuyo caparazón puede

medir hasta 1m, constituyendo la mayor tortuga de agua dulce del mundo. Esta especie enfrenta una fuerte disminución en sus poblaciones por la sobre explotación de sus huevos y carne, junto con el caimán negro (*Melanosuchus niger*) que también se halla en proceso de extinción puesto que ha sido presa de la cacería por su apreciada piel (Valencia & Morales 2005). La ictiofauna presenta una altísima diversidad, motivada por la gran variedad de ambientes acuáticos, como los ríos de aguas negras, aguas blancas y aguas claras, los pantanos y las lagunas. Entre ellos se destaca el “paiche” (*Arapaima gigas*) por ser el pez más grande de agua dulce y varias especies de bagre (Pimelodidae) por el valor que tiene su carne (Vidal, 2000).

### **Grupos humanos nativos**

El parque Nacional Yasuní es un área protegida creada y circunscripta dentro del espacio históricamente ocupado por los pueblos Huaorani y Quichua (Trujillo, 1996)

De las 20 comunidades Huaorani, solo 5 se encuentran dentro del Parque Nacional Yasuní; 10 están en el denominado Protectorado, 5 en el territorio adjudicado en 1990 (y por tanto en bloques petroleros). Estas comunidades están representadas por la ONHAE (Organización de la Nacionalidad Huaorani de la Amazonía Ecuatoriana). Aparte de la población Huaorani, en los límites del Parque se asientan comunidades Quichuas, al norte, auspiciadas por la FCUNAE (Federación de Comunas “Unión de Nativos de la Amazonía Ecuatoriana”) y al sur por la OPIP (Organización de Pueblos Indígenas del Pastaza).

La presencia de comunidades nativas es considerada como un factor que genera cambios en la distribución de las plantas. Y aunque las poblaciones de los grupos ancestrales han disminuido notoriamente, en especial los Huaorani, estos mantienen sus patrones de asentamiento tradicional (sedentarios semipermanentes). El continuo desplazamiento y establecimiento de pequeñas chacras familiares influyen potencialmente en los patrones de distribución de las plantas y la dinámica del bosque (Montufar, 1999).

## Los Huaorani, ¿Quiénes mismo son?



**Figura 6.** Pego Huene, hombre Huaorani.

Los Huaorani, también conocidos por el término peyorativo de “Aucas” que significa salvajes, son una comunidad indígena que vive en la Amazonía de Ecuador y no tienen ninguna relación lingüística alguna con ningún pueblo de Sudamérica (Yost, 1991). Actualmente se cuentan aproximadamente 1.580 personas (Smith, 1996). El término Huaorani significa “gente de la selva” y esa es la mejor definición que se puede dar de ellos. Es imposible comprender la cultura de los Huaorani sin el referente de la guerra. De hecho, ésta es una expresión cultural enraizada en su cosmovisión; una óptica que asume la muerte no como el final de la vida, sino como el medio para alcanzar una dimensión suprema a la cual solo acceden quienes han muerto en guerra por causa de una lanza. En este sentido, la muerte en si no es motivo de temor, sino un camino en donde la ruta siguiente lo determina la manera de morir.

Varias fueron las razones que motivaron las matanzas: conflictos matrimoniales, raptos de mujeres, enfermedades y muertes provocadas, según su creencia – por

shamanismo –, la invasión de territorios de caza, el robo, entre otras. Las más importantes sin duda fueron la defensa de su territorio que propició las guerras interétnicas así como los ataques a caucheros, petroleros, militares, colonos y, la venganza concebida como la forma de restaurar la armonía social intrínseca, perdida por la muerte de miembro del grupo, más allá de cuál haya sido su causa.

### ***Reseña histórica***

*Históricamente el pueblo Huaorani habitó la zona comprendida entre los ríos Napo al norte y Curaray al sur. Su territorio lo mantuvieron en los espacios inter fluviales, quedando estratégicamente aislados de otros grupos humanos regionales. El modelo económico Huaorani es el de cazador - recolector con una mínima horticultura. El contacto iniciado a finales de los años 50, por los misioneros evangelistas del Instituto Lingüístico de Verano (ILV), los indujo a rápidos cambios sociales, culturales, económicos y políticos. Estudios demográficos calculan que en 1960 los Huaorani tenían una población de unas 15.000 personas.*

*El proceso de contacto tuvo varios momentos: al principio cuando los misioneros que se aproximaban eran asesinados; paulatinamente se establecieron nexos de contacto pacífico y posteriormente de amistad con los misioneros evangélicos del ILV. A partir de las políticas implementadas por el ILV, en cooperación con las empresas petroleras, el modo de vida Huaorani cambió radicalmente, especialmente con la reubicación del 90% de la población en su estación misionera de Tihueno. Pero no todos los Huaorani estaban de acuerdo con el proceso de reducción y desplazamiento hacia el protectorado donde el ILV los conducía. Esto dividió a los Huaorani, los grupos más rebeldes se desunieron para siempre como los Taromenane y los Tagaeri, hasta hoy no contactados (Patzelt 2002). La rotura de estos nexos los convirtió en seres legendarios y hasta enemigos, tan extraños para el resto de Huaorani como los blancos o “cowodi” (Fuentes, 1997).*

*La existencia del pueblo Tagaeri se evidenció en 1987, a raíz de la muerte del misionero Monseñor Alejandro Labaka y la Hermana Inés Arango, en su intento de contactar pacíficamente a los Tagaeri, en el corazón del Parque Nacional Yasuní. Existen evidencias de la presencia del pueblo Tagaeri y posiblemente de otras familias no contactadas como los Taromenane. Otras manifestaciones se dieron en los años 90, cuando el guerrero Huaorani Babe, raptó a una joven Tagaeri, Omatuki, y robó algunos utensilios y pertenencias de Monseñor Labaka, que todavía estaban en posesión de los Tagaeri.*

*Tanto los grupos Tagaeri como los Taromenane, han tomado una decisión de rechazo al contacto con nuestra civilización, por la defensa de su identidad y de su profundo respeto a los ecosistemas donde habitan. Los Huaorani representan la última muestra de la diversidad de culturas amazónicas, y merecen ser respetados tanto su identidad como sus derechos colectivos.*

La guerra constituye el componente central por el cual atraviesan los diferentes aspectos sociales que construyen la cotidianidad. No obstante, esta práctica es poco usual ahora debido a las nuevas circunstancias y transformaciones ocurridas después de la asimilación de la cultura occidental.

La organización social Huaorani se da en torno a clanes o unidades familiares; el hecho de comer y vivir juntos implica que la estructura familiar este organizada en función de las actividades cotidianas como la caza, la pesca, la horticultura y la recolección (Macias 1999). Dentro de este espacio, el miembro casado y más antiguo de la familia, es el líder y quién toma las decisiones, teniendo prioridad de sucesión los hijos casados o el esposo de una de las hijas.

Los Huaorani son autosuficientes en sus necesidades básicas; tradicionalmente cazadores de mamíferos y aves, recolectores de frutos silvestres y en menor medida pescadores. En sus chacras cultivan y manejan pocas especies vegetales, entre las que se destacan la yuca (*Manihot esculenta*) y banano (*Musa X paradisiaca*). Desde hace varios años sufren una aculturación muy rápida e irreversible, debido al contacto con la población mestiza y a la influencia de la industria petrolera en la zona.

En esta investigación se trabajó en dos comunidades Huaorani: Guillero y Timpoka aunque podrían considerarse como una sola comunidad extendida en la zona norte del parque, ya que la distancia entre ellas no es muy grande (25 Km) y existen nexos familiares entre una y otra. En ambas localidades, el mayor número de individuos corresponde a niños en edad escolar, mientras que la población anciana se reduce a unas pocas personas en cada comunidad.

En la actualidad los hombres trabajan empleados por la compañía petrolera Repsol – YPF principalmente en el desmonte de la vegetación cercana a la carretera. Trabajo que lo desempeñan a tiempo completo, por lo que sus hábitos y modo de vida tradicional está cambiando de forma notable.

## Descripción de los sitios de estudio

### El Bosque sin intervención: La parcela de 50 Ha del proyecto DBPY

La muestra de bosque tropical “no intervenido”, que sirve para contrastar con el bosque aledaño a las comunidades, lo constituye una parcela de 50 ha, establecida por el Proyecto Dinámica de Bosque Yasuní (PDBY). La parcela del Yasuní –como es conocida– es la primera de 50 ha en el norte de la Amazonía sudamericana (00°38'S y 76°30'W) y forma parte de la Red de parcelas del Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), en Africa, América Central, América del Sur y Asia. El objetivo principal para su creación fue conocer, a largo plazo, la composición del bosque en base a una muestra lo suficientemente grande que permita documentar la regeneración, mortalidad y crecimiento de las plantas leñosas en el Yasuní.

Esta parcela fue establecida en abril de 1995, y desde entonces se han mapeado e identificado árboles desde 10 mm. En las primeras 25 ha se determinaron 1104 morfoespecies, razón por la cual es considerado como uno de los bosques más diversos del mundo. (Valencia *et al.*, 2004).

La parcela del PDBY se encuentra cerca de la carretera construida por el consorcio petrolero Maxus – Petroecuador y hoy en control de Repsol – YPF. La carretera, de 150 Km de extensión en total, tiene varios accesos hacia las plataformas y facilidades de producción ubicadas dentro del bloque 16. El acceso a la parcela se encuentra en el Km 5,3 de la vía NPF (Northern Production Facilities) y el campo Tivacuno (00 38'S, 76 30'W; 260 m de altitud) y a un kilómetro de la Estación Científica Yasuní, ECY (Romoleroux *et al.* 1997).

El bosque donde se encuentra la parcela y sus alrededores ha permanecido aparentemente sin alteraciones por varios siglos (Valencia *et al.* 2004). Una vez abierta la carretera, se determinó un lugar estratégico para el establecimiento de la parcela. Y se tomó como principal criterio la integridad de este bosque. En ese momento se estableció con los Huaorani, que de igual forma aprovechaban la

apertura de la carretera para asentarse y formar la comunidad de Guillero, el compromiso de No ingresar a este espacio.

La estructura florística del área de estudio varía ligeramente de acuerdo a la topografía. En las colinas es frecuente encontrar *Ocotea javitensis*, *Guarea kunthiana* y *Protium aracouchini*; mientras que en las partes bajas, *Astrocaryum urostachys* *Maquira calophylla*, *Guarea grandifolia* y *Coccoloba densifrons* son las más comunes. Al lado oriental de la parcela se encuentra un pequeño pantano diferente en su estructura y composición que se caracteriza por el predominio de *Mauritia flexuosa*.

Esta parcela se encuentra ubicada a una altitud promedio de 230 m sobre el nivel del mar. La diferencia entre el punto más alto y el más bajo es de 33,5 m (Valencia *et al.*, 2004). La parcela descansa sobre dos pequeñas elevaciones o lomas, con inclinaciones tenues. En estas pendientes el suelo es rojizo y arcilloso debido al desprendimiento de la capa orgánica y nutrientes que se produce por efectos de las lluvias. Los valles o quebradas que se forman entre las colinas, constituyen la parte más baja de la parcela y se conforman de típicas tierras aluviales grises y cafés, donde existen riachuelos permanentes. Durante exploraciones realizadas a cuatro Kilómetros del sitio de estudio se encontró una capa de diez centímetros de ceniza volcánica a cinco metros de profundidad, lo cual sugiere que estos suelos tienen un origen volcánico (Athens, 1997).

### **El Bosque bajo la influencia directa de:**

#### **La Comunidad Huaorani de Guillero**

Esta comunidad se encuentra en el Km 32, de la carretera de 120 Km que construyó la empresa Maxus en 1992, dentro del Parque Nacional, para las operaciones petrolíferas. Se estima que la población es de alrededor 30 individuos. Actualmente consta de una pequeña escuela unidocente, con alrededor de 15 alumnos, a la cual asisten también niños de Timpoka.

Continuamente hacen paros en la carretera para recibir pequeñas donaciones, en víveres, de la compañía petrolera Repsol - YPF.

### **La Comunidad Huaorani de Timpoka**

Esta es un asentamiento nuevo, que se dió hace aproximadamente 3 años. Nace como una alternativa a los conflictos existentes entre dos líderes (hermanos) de la comunidad de Guillero: Mingui y Nambay. Mingui se traslada junto con su familia al Km 10 de la vía NPF – Tivacuno, a 25 Km de su antigua comunidad. Posteriormente, otros grupos familiares deciden acompañar a Mingui en la creación de Timpoka. La compañía petrolera les construyó las casas de paredes completas con tablones y techo de zinc; por lo tanto en esta comunidad no existen casas tradicionales.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de Julio y Agosto del 2004. Durante este tiempo se convivió con las dos comunidades Huaorani y también se contó con el apoyo de las instalaciones de la Estación Científica Yasuní, perteneciente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, que sirvió de campamento base.

### **Recopilación de Información.**

Para el desarrollo de esta investigación se establecieron diez transectos en el bosque aledaño a las comunidades Huaorani de Guillero y de Timpoka. Los transectos tuvieron una extensión de 100 m de largo por 20 m de ancho, por lo que, en total se muestreó dos hectáreas, una en cada comunidad. La ubicación de los transectos fue al azar a una distancia relativamente cercana a las chacras. En cada esquina se colocó tubos de PVC y se marcó la ubicación geográfica y la dirección del transecto con GPS (Geographic Position System) estándar.

Cada transecto fue dividido en cinco cuadrantes de 20 x 20 m. En cada uno se evaluó el estado fitosaturario, la fenología, la altura aproximada, el número de hojas y la ubicación UTM de plántulas, juveniles y adultos de *Oenocarpus bataua*. Como asistentes de campo se contó con el apoyo cuatro Huaorani: Tiwe, y Verónica en Guillero; y Mercedes y Buya en Timpoka.

### **Comparación entre las poblaciones de *Oenocarpus bataua* en bosques con y sin intervención antrópica.**

Las unidades de muestreo de este experimento lo constituyen los transectos establecidos en cada comunidad (20 x 100 m) y diez hectáreas escogidas al azar de la Parcela de 50 ha del PDBY. Con la finalidad de crear parámetros comparables entre estos dos sistemas de muestreo se determinaron índices de densidad y abundancia que además de reducir el universo a escalas

comparables, proporcionan los parámetros técnicos para el estudio de la cobertura vegetal (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Índices de Densidad y Abundancia, Sánchez, 2002.

Índices	Fórmula	Descripción de elementos
<b>Densidad (D)</b>	$D = N / A$	<b>N</b> = Número de individuos de una especie o de todas las especies <b>A</b> = Área total muestreada
<b>Densidad Relativa (DR)</b>	$DR = (N_i / N) * 100$	<b>N<sub>i</sub></b> = Número de individuos de una especie <b>N</b> = Número total de individuos
<b>Dominancia Relativa (DmR)</b>	$DmR = (G / GT) * 100$	<b>G</b> = $0.7854(DAP)^2$ = Área basal del conjunto de individuos de una especie. <b>GT</b> = Área basal de todas las especies. <b>DAP</b> = Diámetro a la altura del pecho (1.3 m)
<b>Diversidad relativa de una familia (DF)</b>	$DF = (S_i / S) * 100$	<b>S<sub>i</sub></b> = Número de especies de la familia i <b>S</b> = número total de especies
<b>Índice del Valor de importancia (IVI)</b>	$IVI = DR + DmR$	<b>Dr</b> = Densidad Relativa <b>DmR</b> = Dominancia Relativa

## **Análisis estadístico**

Para examinar si existen diferencias significativas entre las poblaciones de *Oenocarpus bataua* en bosques con y sin intervención se corrió una *Prueba de t independiente que evalúa las diferencias a través de la magnitud de las medias*. En esta prueba se tomó en cuenta el Índice de Valor de Importancia (IVI) que resume, en uno solo, los parámetros de densidad y abundancia. Posteriormente, al examinar en donde son mas fuertes las diferencias, se realizó un Análisis de Variancia Unifactorial o ANOVA. Esta prueba se basa en la partición de la suma de cuadrados y grados de libertad asociados a la variable en cuestión, utilizando al estadístico de la prueba de F (Gutiérrez, 2000).

Cada uno de los índices de densidad y abundancia fueron evaluados en diferentes ANOVAs como variables independientes. En donde, los tres bosques con diverso grado de influencia Huaorani, constituyen los tratamiento de este experimento.

Como prueba complementaria de significación al ANOVA se utilizó la *Prueba honesta de Tukey o Método t*, que permite separar los tratamientos en rangos y determinar la similitud de los mismos. La prueba de Tukey se la conoce como “honesta” por presentar una rigurosidad intermedia, de entre otras pruebas de significación, lo que la hace una de las más utilizadas (Sánchez, 2002).

## **Comparación de la Densidad de plántulas (Dp)**

En cada transectos se analizó la densidad de plántulas de *Oenocarpus bataua* (Dp Ob) y se los contrastó con los datos obtenidos por Margaret Metz; en el Proyecto de Dinámica de Semillas, que se lleva a cabo en la Parcela de 50 ha desde el 2002. Esta investigación corresponde a la muestra de plántulas “testigo” ya que se lo considera como un ecosistema sin intervención. Para realizar esta comparación se dividió los datos en cuartiles y se los sometió también a la *Prueba de t Independiente*.

## **Análisis del Uso y Aprovechamiento de *Oenocarpus bataua***

El registro de la información etnobotánica se hizo mediante entrevistas abiertas semi –dirigidas, en base a una “guía de preguntas”. Las cuales buscaron responder aspectos relacionados con el nivel de conocimiento sobre la ecología de *Oenocarpus bataua*, la cosecha, el consumo, los usos, el destino final de las semillas, la comercialización y la mitología relacionada a esta especie.

Siempre se mantuvo una notable importancia a las nuevas ideas, puntos de vista o aportes complementarios de los informantes, que van surgiendo con el desarrollo de la conversación y que son difícilmente previsibles en las encuestas preparadas inicialmente. En el caso de las personas de edad avanzada u otras personas de la comunidad en las cuales fue difícil la comunicación en español se contó con la ayuda de un intérprete Kengohuanto Yeti. La información obtenida fue gravada en cassettes y se elaboró resúmenes de la información en formularios luego de cada entrevista.



**Figura 7:** Desarrollo de las entrevistas en la Comunidad Huaorani de Guillero.

La sistematización la información etnobotánica se la realizó en base a dos tipos de clasificaciones: por el uso de estructuras botánicas y por el tipo de aprovechamiento.

### **Clasificación de acuerdo al uso (Bates 1988)**

Que toma en cuenta cada una de las estructuras de la planta, a las cuales se le atribuyen uno o varios usos. Es decir:

**Flores.**— Por su importancia reproductiva (polinización y fecundación para producción de nuevas plantas).

**Frutos.**— Por su importancia nutritiva y alimenticia, así como el medio de sustento para el hombre y varias especies de animales, en que se asegura su dispersión y sobre vivencia como especie.

**Hojas.**— Mediante las cuales realiza la función fotosintética y de intercambio de gases, que son aprovechadas para la elaboración de cestería, techado de hojas, palmito, flechas, bolsas, sogas y fibra.

**Tronco.**— Por constituirse en el soporte mecánico vital, y cuya importancia usos se enfoca a la construcción de viviendas, pisos, plataformas y cercos locales.

**Raíz.**— Por sus funciones nutritivas y como sostén mecánico, muchas veces utilizadas con propósitos medicinales.

### **Clasificación de acuerdo al tipo de aprovechamiento (Balslev & Morales 1989)**

Que toma en cuenta los productos derivados de la palma como fuente de materia prima utilizada en:

**Construcción.**— Para construir cercos, horcones, estructura matriz de viviendas, así como el tejido de los techos en donde se aprovechan partes derivadas de troncos, hojas, foliolos y fibras, entre otros.

**Medicinal.**– Se elaboran brebajes curativos que proceden de diferentes estructuras como raíces, frutos y flores para combatir principalmente enfermedades comunes.

**Aceite.**– La extracción de aceites se realiza de los frutos, y cuyas aplicaciones pueden ser utilizados en la alimentación, medicina o como aceites esenciales.

**Alimento.**– Los productos derivados de los frutos y el palmito. La preparación varía según las diferentes culturas.

**Simbólico – Espiritual.**– Que hace referencia a festejos ceremoniales, y en ellas se aprovechan principalmente hojas jóvenes o las semillas.

**Combustible.**– Para mantener el fuego se utiliza la madera u hojas secas.

**Artesanías.**– Que incluye ebanistería, cestería y utensilios domésticos. Múltiples son las partes que se pueden utilizar, ya sea como material, fibra o tinturas.

### **Análisis de la Sustentabilidad de *Oenocarpus bataua***

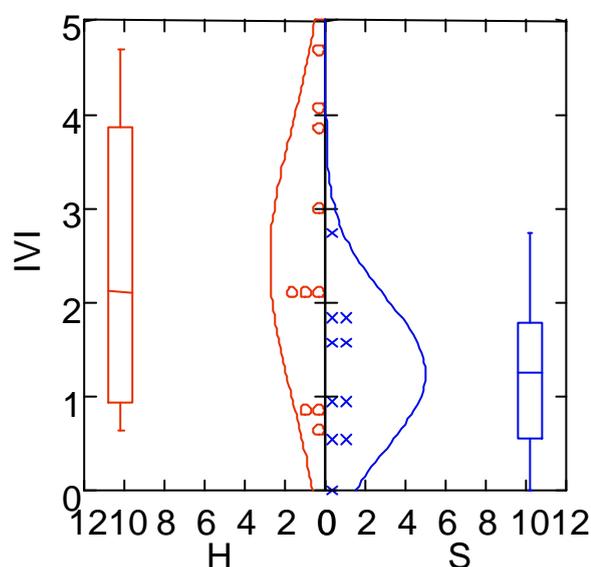
Las características biológicas de *Oenocarpus bataua* fueron sometidas a una matriz de ponderación para evaluar las potencialidades intrínsecas de la especie, las cuales determinan si la especie es apta o no para un aprovechamiento sostenible. Esta matriz analiza el grado de vulnerabilidad a través de atributos biológicos de la especie tales como la fenología y la estructura de las poblaciones (Cuesta *et al*, en prensa). Como producto final de este análisis se obtiene la categorización de:

- A. Especies sujetas al aprovechamiento
- B. Especies sujetas al aprovechamiento con precaución
- C. Especies no sujetas al aprovechamiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diferencias en las poblaciones adultas

En un primer análisis la *Prueba de t* evidenció diferencias significativas ( $t = 2.273$ ;  $df = 18$ ;  $p = 0.036^*$ ) en la densidad y abundancia de *Oenocarpus bataua* en bosques con y sin influencia Huaorani.



**Figura 8:** Análisis comparativo del Índice de Valor de importancia (IVI) de *Oenocarpus bataua* a través de la *prueba de t* en bosques con influencia antrópica (H) y sin influencia (S).

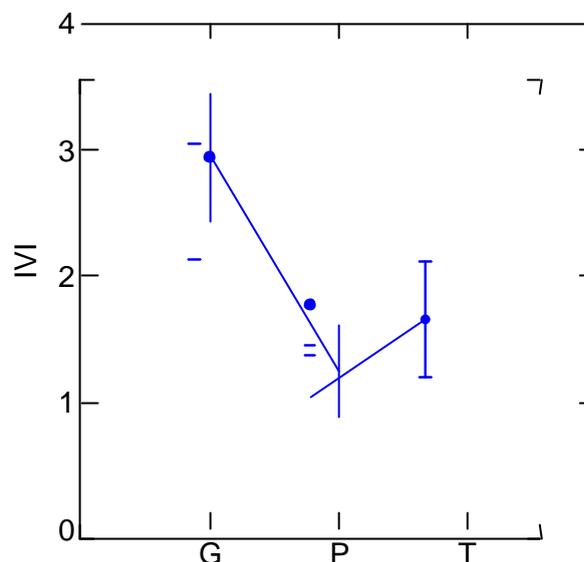
Para esto, el bosque de Guerrero y el de Timpoka fueron tomados como una sola unidad, es decir “H”, el bosque con influencia antrópica Huaorani. La variable que se examinó fue el IVI, que resume parámetros densidad y abundancia; por lo tanto en términos generales las diferencias son evidentes, pero no se determinan en donde están ni en que grado, razón por la cual, se corrió ANOVAS para cada uno de los índices.

Al comparar los índices de densidad absoluta y relativa (D y DR) de los tres tipos de bosque, no se encontró diferencias significativas. Es decir, la relación que

existe entre el número de individuos de *Oenocarpus bataua* con la superficie y el número total de individuos, es similar en el bosque aledaño a las comunidades Huaorani de Guerrero, Timpoka y el bosque sin intervención de la parcela de 50 ha del PDBY.

Sin embargo, al analizar la Dominancia Relativa (DmR) que es un producto de la diferencia entre el área basal de *O. bataua* y el total de individuos, en los diferentes tipos de bosque; si se encontraron diferencias significativas a través del ANOVA unifactorial ( $p = 0,016^*$ ;  $f = 5,291$ ). Esta diferencias son las que ejercen más peso al momento de correr el ANOVA con el IVI que incluye todos los factores anteriores ( $p = 0,044^*$ ;  $f = 3.781$ ). Por lo tanto, las diferencias que muestran las poblaciones de *Oenocarpus bataua* en bosques con presión de recolección están básicamente en la relación que existe entre el Área basal de *O. bataua* y el resto de especies.

El análisis complementario de la *Prueba de Tukey* determinó que las diferencias están dadas principalmente por el bosque cercano a la comunidad de Guerrero. Donde el bosque ha soportado una mayor presión antrópica, ( $p = 0,044^*$ ;  $T_p = 0,035^*$ ).



**Figura 9:** Gráfico comparativo de la Desviación Estandar del IVI. A: ANOVA realizado a tres niveles: G, Guerrero; T, Timpoka y P, Bosque sin intervención.

La comunidad de Guillero tiene aproximadamente 15 años, tiempo en el cual sus habitantes han sobrevivido de la caza, la pesca y de los frutos silvestres como los de *O. bataua*. Timpoka, en cambio, registra una presencia Huaorani principalmente en los últimos 3 años, en que algunas familias se trasladaron a esta zona. Es por ello, es que todavía no se advierten mayores diferencias con el bosque sin intervención. Al analizar la distribución de las medias (Figura 9) vemos que Timpoka se encuentra en una posición intermedia, más cercana a la del bosque sin intervención, y por lo tanto se evidenciaron diferencias significativas.

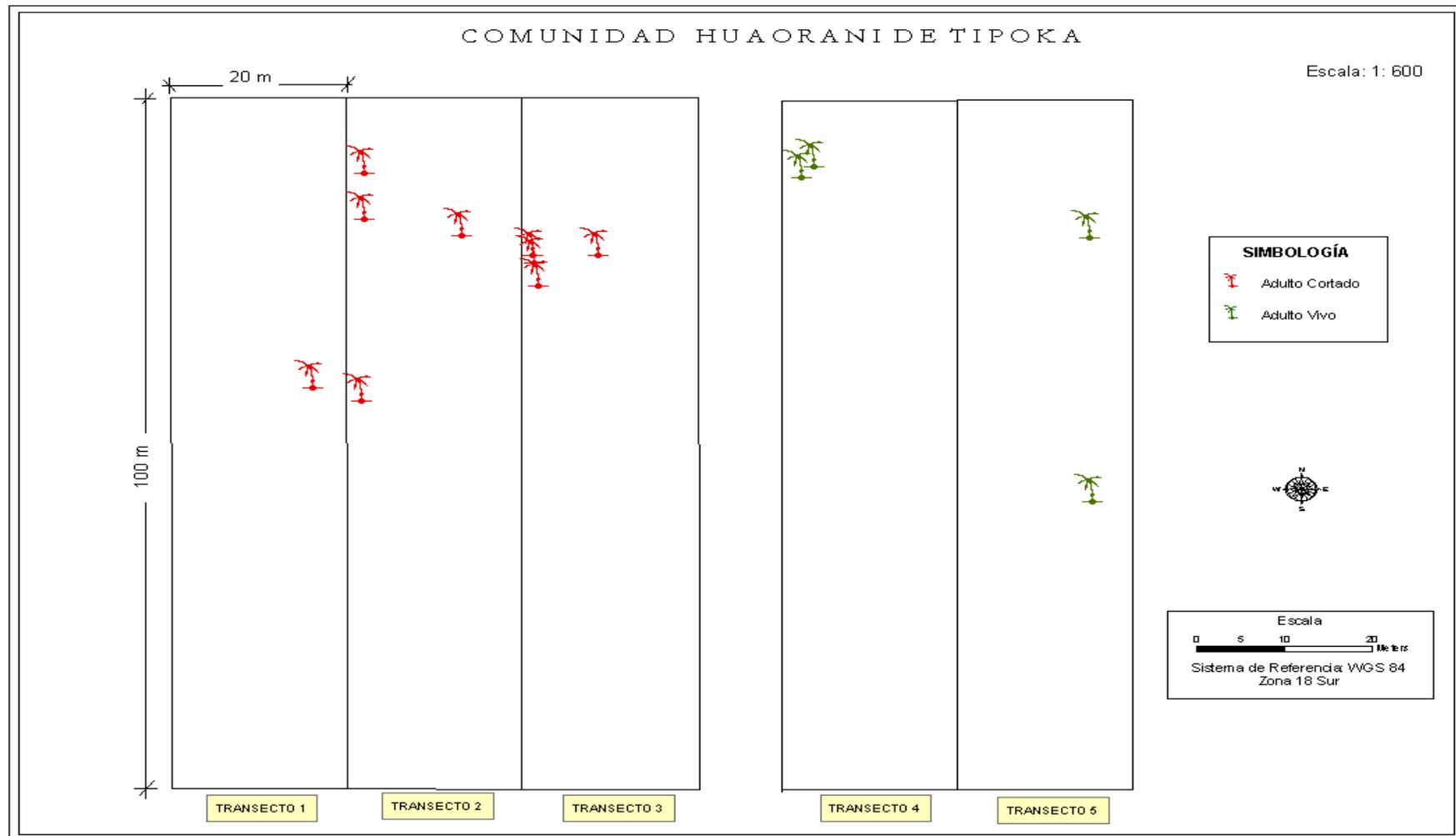
Esto puede ser una realidad pasajera y con el tiempo las condiciones de Timpoka se asemejarían más a la de Guillero debido a los patrones de consumo de los Huaorani.

El IVI tiene valores más bajos en el bosque sin intervención. En estos bosques los valores de densidad total son más elevados y por lo tanto no existen especies dominantes, sino más bien una alta diversidad de especies, con pocos individuos de cada una. Característica propia de un bosque maduro. A medida que la presión aumenta, disminuye la diversidad.

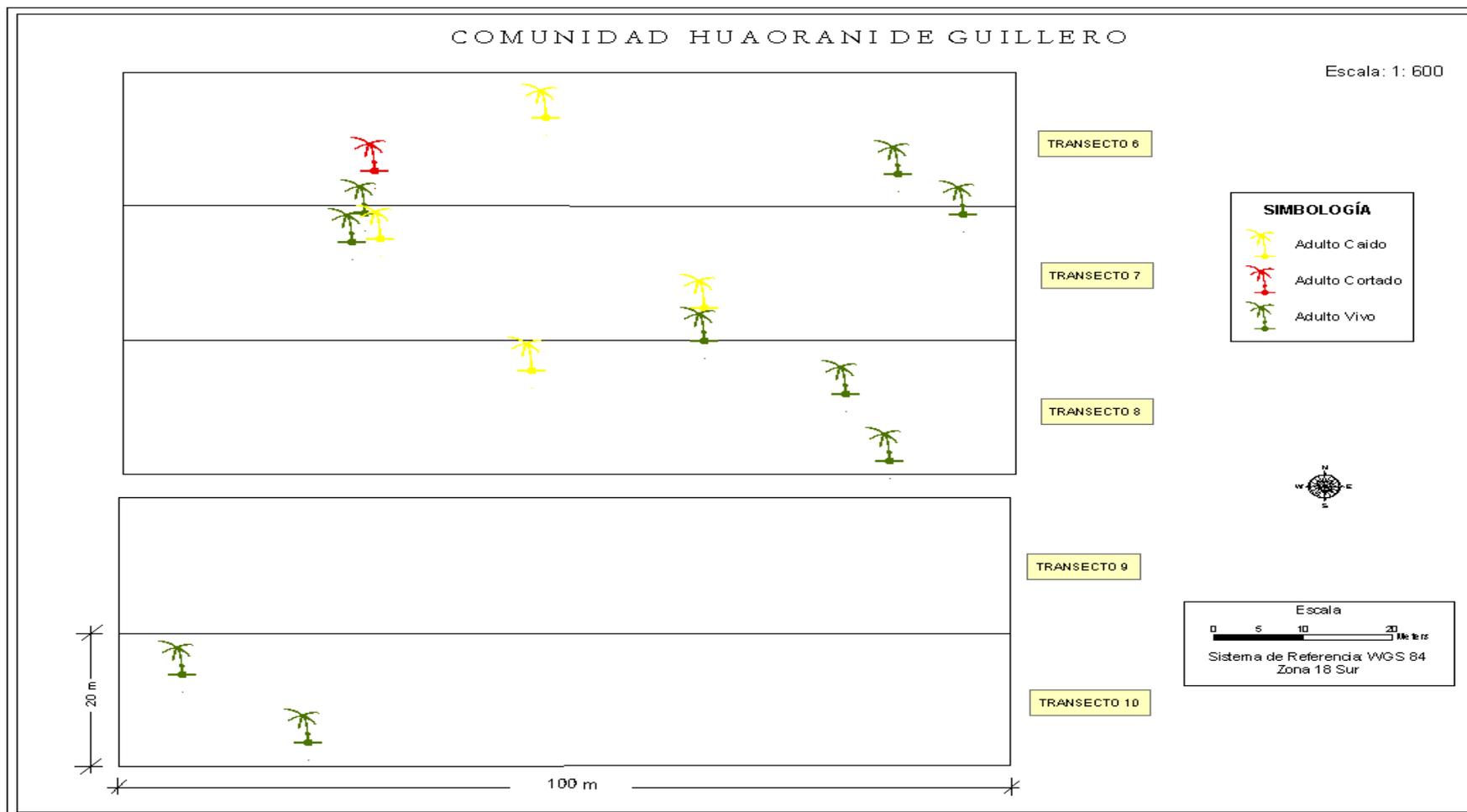
### **El Estado Fitosanitario.**

Las diferencias son muy evidentes al comparar el estado fitosanitario de *Oenocarpus bataua* en bosques con y sin presión de recolección. El número de palmeras taladas o caídas naturalmente es alarmante en las dos comunidades estudiadas.

En Timpoka, quedan las evidencias que de existió una población interesante de *Oenocarpus bataua*, la disponibilidad “petomos pudo haber sido una de la razones para escoger el lugar a donde se establecería la nueva comunidad. Al parecer esta abundancia determinó que la mayoría de las palmas adultas sean cortadas, sin una mayor preocupación para la extracción de los frutos (Figura 10).



**Figura 10:** Distribución de *Oenocarpus bataua* en 5 transectos establecidos al azar en el bosque aledaño a la Comunidad Huaorani de Timpoka, dentro del Parque Nacional y Reserva de Biófera Yasuní. El color de las palmas determina el estado fitosanitario de esta especie.



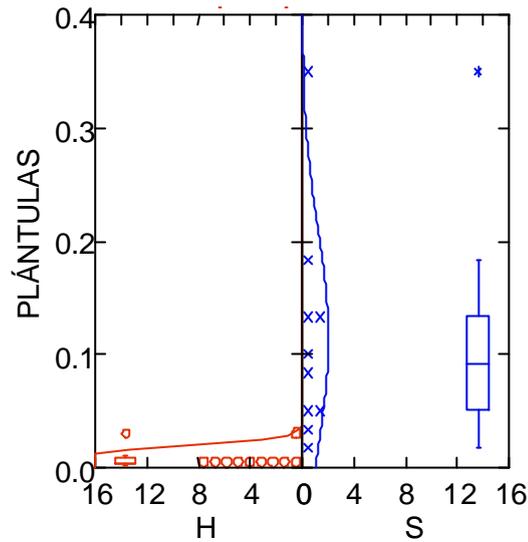
**Figura 11:** Distribución de *Oenocarpus bataua* en 5 transectos establecidos al azar en el bosque aledaño a la Comunidad Huarani de Guillero, dentro del Parque Nacional y Reserva de Biófera Yasuní. El color de las palmas determina el estado fitosanitario de esta especie.

En Guallero en cambio, llama la atención la presencia de palmas caídas naturalmente, sin evidencias de corte. Los Huaoranis manifiestan que desde hace algún tiempo algunas palmas se caen por un debilitamiento de raíces y tallos. Una razón podría ser que el corte de palmas incentiva la producción de larvas de *Rhynchophorus palmarum*, que se alimentan de los troncos caídos. Una vez consumidos y decompuestos los tallos, las larvas buscan otro hábitat y empiezan a atacar las palmas en pie (Borgoft–Pedersen & Balslev, 1993). Esto sucede también con otros parásitos y enfermedades, para lo cual es necesario llevar a cabo exámenes fitopatológicos. Esta realidad aún no se manifiesta en Timpoka, debido a que la tala es más reciente, pero es intensiva; por lo que, es muy probable que estos problemas se manifiesten en poco tiempo.

### **La densidad de plántulas**

La *prueba de t* determinó que la densidad de plántulas en los bosques cercanos a las comunidades es significativamente menor ( $t = -3.413$ ,  $p = 0.003^{**}$ ) al bosque sin intervención de la parcela dinámica de Bosque Yasuni. De lo cual, se puede inferir que el consumo de frutos por parte de las comunidades locales ha disminuido la cantidad de plántulas, y por lo tanto, el futuro de las poblaciones.

Estos resultados se contraponen con lo reportado, por los Huaoranis, en las entrevistas: donde manifiestan que luego de comer el fruto retornan las semillas al bosque. Aparentemente, los Huaoranis están conscientes de este efecto y por lo tanto lo exponen como una forma de manejo.



**Figura 12:** Gráfico comparativo de la densidad de plántulas de *Oenocarpus bataua* en el bosque sin intervención (S) y el bosque con influencia de las comunidades Huaoranis aledañas (H).

### Etnobotánica de *Oenocarpus bataua*

*5 petomos coge el tucán y bota por la boca  
 5 petomos coge otra vez y bota por la boca...  
 Le canto al tucán porque sin tucán  
 no hay petomo y sin petomo no puede vivir el bebe tucán*

Fragmento de canción Huaorani

Las palmas y en especial el “petowe” (*Oenocarpus bataua*) tienen gran importancia en la cultura Huaorani, y a pesar de que cada vez estos grupos humanos tienen menos dependencia de los recursos vegetales del bosque, mucho del conocimiento ancestral es transmitido aún de generación en generación.

### Conocimiento sobre la Ecología del " Petowe "

Para los Huaorani, el petowe es común en su hábitat y constituyen un elemento fundamental en su dieta. En cuanto a la distribución, los Huaorani afirman que los petowes se encuentran en todos lados del monte (refiriéndose al bosque), sin hacer mayor diferenciación entre las zonas colinadas y los valles. Afirman que la

fructificación es durante todo el año, de forma alternada: cuando una no produce frutos o “petomos” otra lo hace; por lo tanto siempre se puede ir a recolectar frutos. Aunque un 20% de la población encuestada reconoce que la cantidad de petomos es mayor en los períodos de enero – febrero y julio – septiembre.

Los Huaorani manifiestan que el petomo es alimento de monos en especial los “maquisapas” (*Ateles belzebuth*), también de guacamayos, pavas de monte y principalmente tucanes.

La percepción de los Huaorani con respecto a las poblaciones de *Oenocarpus bataua* en los últimos 10 años son: un 54% cree que se mantienen iguales, un 31% respondió cree que han disminuido; y el 15% que han aumentado.

### Uso de estructuras

#### Raíces



**Figura 13:** Raíces quemadas de *Oenocarpus bataua* al pie de una vivienda en la Comunidad Huaorani de Timpoka. Sirve como pedestal de una olla.

La comunidad de Timpoka se encuentra asentada sobre una pequeña loma donde existió una población de *Oenocarpus bataua*. Luego de la tala, y la quema sobresalen las raíces que son muy difíciles de remover. Ahora son aprovechadas a manera de asientos o soportes.

A pesar de que otros estudios (Pedersen & Balslev, 1992; Macias, 1999) han reportado que los Huaorani, utilizan las raíces adventicias como medicina en tratamientos contra las lombrices, diarrea, jaqueca y otras enfermedades estomacales, esto no fue mencionado por las Comunidades de Guillero y Timpoka.

## **Troncos**

El 70% de las personas encuestadas mencionaron que la madera es de muy buena calidad; por lo cual, es utilizada como vigas en los techos, soporte de las casas o simplemente como leña en el fuego.

El uso de la madera para la fabricación de arcos y flechas no fue reportado por los Huaorani a diferencia de los indígenas Xiriani – Teri (Yanomama) al norte del Brasil, (Anderson, 1978).

Otra utilidad es usar los troncos caídos como medio de cultivo para las larvas comestibles de ‘chontacuro’ *Rhynchophorus palmarum*. Este coleóptero en su etapa larvaria puede medir hasta cinco centímetros, y la producción puede alcanzar hasta un Kilo por árbol (Balick, 1986).

Cerca del 50 % de la población Huaorani admitió buscar chontacuros en troncos caídos ocasionalmente. Sin embargo, esta no es una costumbre Huaorani sino Quichua (grupo indígena de carácter expansionista con quienes han mantenido conflictos territoriales por décadas). Y aunque a los Huaorani les guste el sabor del chontacuro, no es una costumbre bien vista sobretodo por los líderes o personas de edad en la comunidad.

## **Hojas**

Las hojas son utilizadas principalmente en los techos de las chozas o casas tradicionales. Las hojas jóvenes sirven también para fabricar canastos y para elaborar tejidos que a manera de morral, sirven para transportar artículos de mediano y gran tamaño. El diseño es muy resistente y permite cargar objetos pesados como los productos de la cacería.

El palmito fresco obtenido del cogollo es consumido localmente y es muy apreciado. Constituye una de las nueve especies de palmas, que los Huaorani utilizan para la obtención del palmito (Macias 1999).

Según el trabajo de Balslev & Barfod (1987) los Huaorani utilizan las fibras de las vainas de las hojas, cuando limpian las cerbatanas y para encender el fuego. Esta costumbre ancestral no apareció en los resultados; ya que la adopción de nuevas tecnologías ha sustituido algunas costumbres. Hoy ya no utilizan cerbatanas en la cacería sino escopetas así como fósforos para prender el fuego.

## **Inflorescencias**

Cuando son jóvenes, las inflorescencias son comestibles (Balick, 1986). Saben a nueces, pero a medida que crecen cambia su sabor y rápidamente se tornan amargas. Los indígenas en Brasil han utilizado la ceniza resultante de la quema de las inflorescencias jóvenes como fuente de sal (Forero, 1983). Sin embargo, los Huaorani prefieren que se desarrolle el fruto. Únicamente el 6% de la población encuestada admite comer las flores pero únicamente para solucionar problemas digestivos

## Frutos o “petomos”

*“El petomo sirve para engordar; es pura vitamina”*Wina Queheruno, mujer huaorani.



**Figura 14:** Frutos de *Oenocarpus bataua* cocinado en la comunidad de Guillero.

“Petomo” es el nombre Huaorani para los frutos de *Oenocarpus bataua* y se reporta como uno de los cinco frutos más apreciados en la alimentación según el 85% de la población. El mesocarpio es altamente nutritivo y rico en aceite, se los consume después de pasarlos por agua tibia durante media hora, lo que hace fácil pelar el fino y duro epicarpio.

La familia Huaorani se reúne a conversar mientras comen el petomo cocinado. Este se ofrece a visitantes y vecinos como un signo de amistad y del cual se sienten orgullosos. Aunque una gran cantidad de la cosecha se consume de esta forma, el principal uso del petomo es como saborizante en la “chicha de yuca” (bebida fermentada de *Manihot sculenta*), y mientras las mujeres se reúnen para la preparación de este brebaje, los frutos cocinados pasan a ser un aperitivo o abre bocas; durante el proceso de elaboración de la chicha.

*La chicha sin petomo no vale, con petomo la gente se toma hasta tres tazas.*  
Marcia Omene, Mujer Huaorani

## **El Aceite del fruto**

Este aceite se parece al aceite de oliva tanto químicamente como en su sabor (Borgtoft–Pedersen & Balslev 1993), no tiende a dañarse y se utiliza como aceite de cocina, para conservar la carne (Plotkin & Balick 1984), para la iluminación (Acosta Solis, 1963) y para innumerables propósitos medicinales como resfriados, bronquitis, asma, tuberculosis (Braun 1968, Balick 1984) y como analgésico en Panamá (Plotkin & Balick 1984). En Ecuador es usado comúnmente para la caída del cabello y la caspa.

A pesar que los Huaorani conocen de las bondades del aceite, no les interesa extraerlo. Los hombres de edad avanzada aseguran que ésta no es una costumbre Huaorani sino Quichua (al igual que el consumo de chontacuro). Por esta razón este uso no se ha difundido mayormente entre los Huaorani. Sin embargo, existen personas en la comunidad que lo preparan e incluso lo venden, pero esto constituye casos aislados.

## **Plántulas**

*Las “guagua petowe” sirve para que crezca otra “petowe”.*  
Tiwe Ahua, hombre Huaorani.

Según Barick (1986) los indígenas Bora en el Perú, utilizan las pequeñas plántulas, todavía fijadas a la semilla, como remedio contra las mordeduras de serpientes; alrededor de 10 semillas son remojadas en agua y luego el líquido es consumido.

Los Huaorani en cambio no mencionan ningún uso medicinal para las plántulas. Sin embargo; las reconocen con mucha facilidad y le atribuyen una función ecológica muy importante: la regeneración.

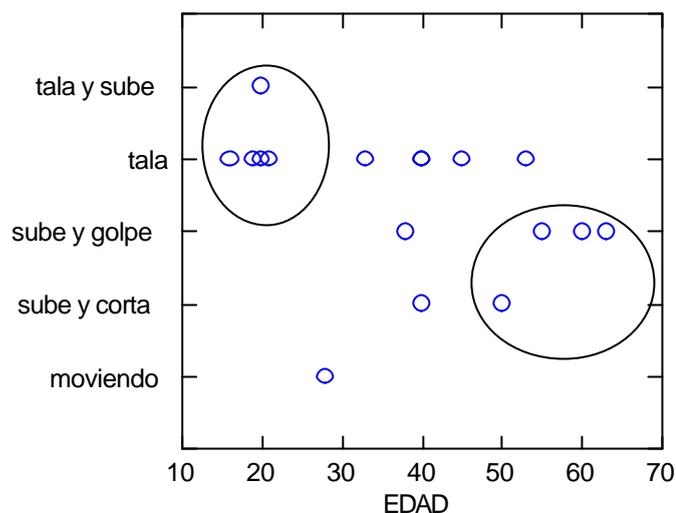
## Prácticas de Recolección



**Figura 15:** Tiwe Ahua, hombre Huaorani, recogiendo los frutos de petowe (*Oenocarpus bataua*) en el bosque aledaño a su chacra, dentro del parque Nacional Yasuní.

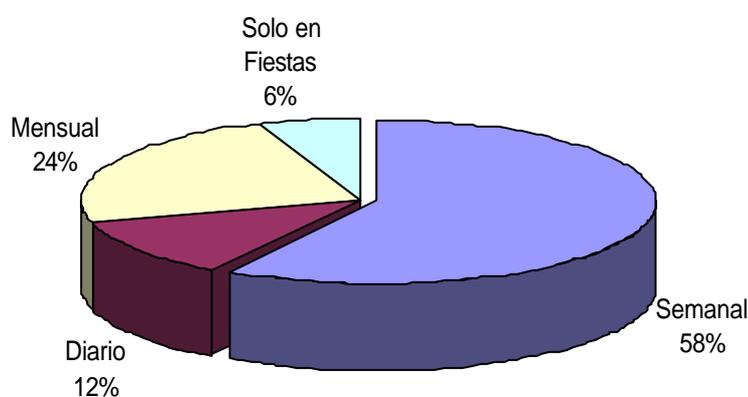
Antiguamente los Huaorani subían a los árboles aledaños a la palma o a la palma misma amarrándose un bejuco en los pies lo que les daba mayor soporte, luego golpeaban la parte superior de la infrutescencia con un palo. Esto provocaba que los frutos maduros y en muchos casos toda la infrutescencia madura caiga. Luego recogía los petomos del suelo en un envuelto de hojas; o ponían al hombro la infrutescencia completa. Con el tiempo el palo para golpear la palma fue sustituido por machete y los bejucos que se amarran en los pies, por sogas.

Actualmente el 60 % de los Huaorani admiten que para obtener los frutos talan la palma, principalmente los jóvenes de la comunidad (entre 15 y 25 años) a diferencia de la población más adulta (>50 años) quienes prefieren subir a la palma.



**Figura 16:** Métodos de recolección de frutos de *Oenocarpus bataua* contrastados con la edad. Estudio Realizado en dos comunidades Huaorani (Timpoka y Guillero) dentro del Parque Nacional y Reserva de Biosfera Yasuní, en la Amazonía Ecuatoriana.

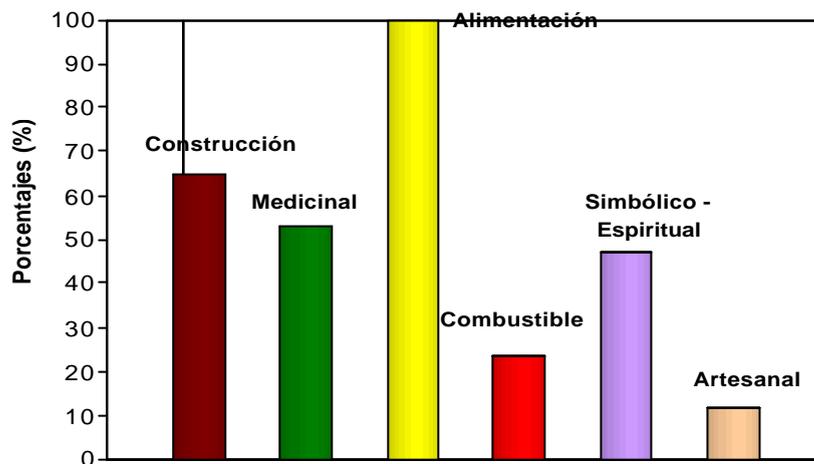
La utilización de horquetas largas no son posibles debido a la dureza del raquis, por este motivo, los Huaorani suben a la palma con sogas y machetes o simplifican el esfuerzo talándola con un hacha o machete. Lo que sucede generalmente cada semana; es decir, cuando se les termina las reservas de petomos en la casa, salen a buscar más.



**Figura 17:** Frecuencia en la recolección de frutos de *Oenocarpus bataua* de dos comunidades Huaorani (Timpoka y Guillero) dentro del Parque Nacional y Reserva de Biósfera Yasuní.

## Aprovechamiento del Petowe

Los resultados de esta investigación muestran que *Oenocarpus bataua* es uno de los recursos vegetales más útiles para el hombre Huaorani, que de una u otra manera le proporciona alimento, vivienda, medicina y múltiples artículos que satisfacen sus necesidades.



**Figura 18:** Tipo de Aprovechamiento de *Oenocarpus bataua* por dos comunidades Huaorani (Timpoka y Guillero) dentro del Parque Nacional y Reserva de Biósfera Yasuní.

### En la construcción:

Las hojas se usan para los techos de casas tradicionales. Son unas de las más utilizadas y apreciadas principalmente por su longitud y su duración. Se colocan transversalmente de bases y por encima se va tejiendo con hojas de otras palmas más pequeñas (*Geonoma* sp.) en forma longitudinal. También son utilizadas en las partes frontal y dorsal a manera de paredes en las casas tradicionales. El tallo grueso es usado como pilares y vigas.



**Figura 19:** Casa tradicional en la Comunidad Huaorani de Timpoka, Parque Nacional y Reserva de Biósfera Yasuní.

### **En la alimentación:**

Cuando esta maduro el mesocarpio del fruto es comestible crudo. Sin embargo, lo más común es hervirlo en agua para que se ablande y consumirlo. El mesocarpio se añade a la chicha de yuca para darle sabor. El brebaje de la “chicha” es fermentado con saliva humana. Esta costumbre ancestral no evidenció ningún problema mientras los Huaorani constituían un grupo cerrado, pero con el acercamiento de los “cowuris” (palabra Huaorani para los blancos y otras culturas), estas prácticas crearon las condiciones propicias para la propagación de enfermedades como Hepatitis B.

La chicha se consigue macerando el mesocarpio y luego colando junto con el almidón de la yuca, luego se reduce por cocción durante horas. Medicinalmente es utilizado en personas débiles y enfermas para que “recuperen las fuerzas”



**Figura 20:** Mujer Huaorani preparando chicha con “petomos” (Futos de *Oenocarpus bataua*).

El palmito se come en fresco y aseguran que es uno de los mejores palmitos. La parte dura se hierve para ablandarla, y luego se la consume.

Por otro lado, algunos Huaorani, sobretodo los jóvenes que salen con frecuencia de la comunidad, manifiestan que cuando se tala la palma, se le hace también unos cortes a lo largo del fuste para facilitar el desarrollo de las larvas de “chontacuro” que son comestibles.

## El petomo como alimento de animales

El fruto es consumido principalmente por monos chorongos (*Lagothrix lagothricha*) y maquisapas (*Ateles belzebuth*), tucán (*Rhamphastos cuvieri*), pava negra (*Aburria pipile*), pava colorada (*Penelope jacquacu*), guanta (*Agouti paca*), sajino (*Tayassu tajacu*) y venado (*Mazama americana*). Estos animales son fundamentales para la dispersión natural de la palma. Pero no sólo los animales del bosque comen petomos; estos frutos también sirven para alimentar a los animales domésticos de la comunidad (Figura 21).



**Figura 21:** Perros de la comunidad de Guillero alimentándose de petomos (frutos de *Oenocarpus bataua*).

## Medicinal y cosmético

La principal aplicación medicinal es la utilización del aceite en el cabello. Un 29.5% asegura que le da brillo, suavidad, fortalece la hebra capilar y soluciona

problemas de caspa. Un 17.65% le atribuye propiedades medicinales para trastornos respiratorios y otro 17.65% para problemas digestivos.

Los frutos inmaduros se machacan, se hierven y se come el mesocarpio para curar la tos y la gripe. Según Ocata (anciano Huaorani) el almidón extraído del tallo es aún más efectivo contra enfermedades respiratorias y digestivas. Las flores jóvenes (cuando apenas el botón se abre) son utilizadas contra la desintería.

### Como combustible

Cuando el tronco está bien seco y parcialmente podrido, se puede utilizar como leña. El fruto quemado fue encontrado en el fogón de varias casas. Los Huaorani se reúnen a conversar y comer “petomo” en las hamacas cercanas al fogón y tiran la semilla para que así dure más el fuego.



**Figura 22:** Semillas quemadas de *Oenocarpus bataua* utilizadas como combustible en la Comunidad Huaorani de Timpoka.

## **Simbólico – Espiritual**

Los indígenas Makunos en Colombia consideran a *O. bataua* como una reencarnación de sus ancestros femeninos que aún alimentan a los vivos con leche de sus pechos, simbolizada con la chicha que se prepara de los frutos (Schultes, 1974). Mientras que para los Huaorani el petomo constituye una fuente de vitaminas y por lo tanto alarga la vida. Cuentan que los viejos, cuando eran nómadas y por cuestiones conflictivas intra e intergrupales, se escondían en la selva y se alimentaban de petomos; así podían resistir las largas caminatas y los enfrentamientos. Actualmente los petomos tienen fundamental importancia en la elaboración de la chicha, la misma no puede faltar principalmente en las fiestas.

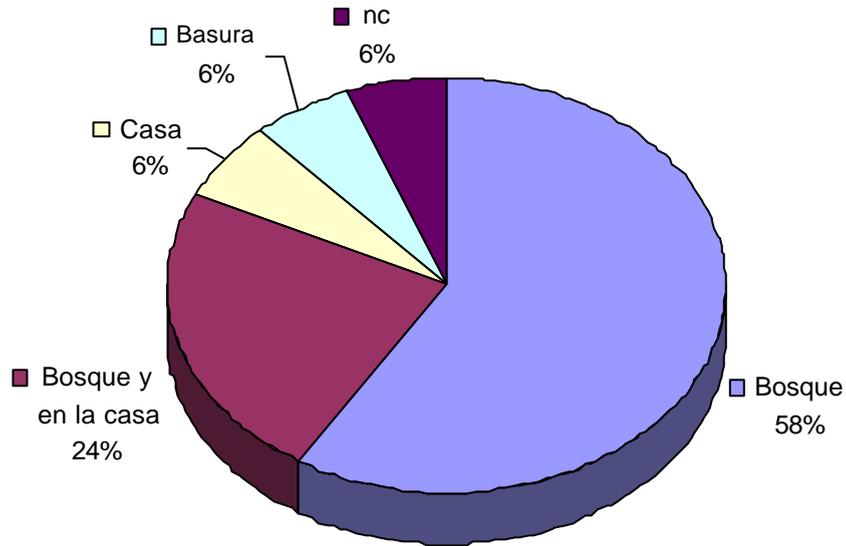
## **En artesanías**

Las hojas se usan en la elaboración de canastas desechables para transportar frutos y otros productos a la comunidad. El color azul oscuro, violáceo del mesocarpio puede servir como tinte para el cuerpo y artesanías, y las semillas pueden utilizarse ocasionalmente en la elaboración de collares.

## **Roles vinculados al Género**

Según lo observado, los hombres son quienes mayormente acuden en busca de los frutos al bosque. Son ellos quienes suben a los árboles, golpean la palma, cortan los cogollos o simplemente la talan. Las mujeres, que en edad fértil generalmente llevan en brazos un bebé, son quienes recogen los frutos o la inflorescencia del piso y llevan a la casa. Igual a lo que sucede en la cacería: el hombre es quien caza y la mujer es quien carga el animal. La elaboración de la chicha está a cargo de las mujeres, ellas acostumbran preparar y repartir la chicha. También fabrican aceite aunque en menor escala.

## Destino final de los productos



**Figura 23:** Destino final de las semillas después de consumir el fruto

A pesar que los resultados muestran que la mayoría de los Huaorani retornan las semillas al bosque, este resultado no refleja la realidad. Según observaciones personales, los Huaorani comen y botan la semilla en el lugar en que se encuentren: en el patio, en el fogón, a las afueras de la casa, en el río, donde conversan, etc. Mientras uno camina por las casas Huaorani es común encontrar semillas de *Oenocarpus bataua* en todos lados.

Cuando barren las semillas se acercan más hacia las chacras, en donde sí es común encontrar pequeñas plántulas de *O. bataua*. Sin embargo, estos resultados indican que sí existe una conciencia de conservación y de promover la regeneración de esta especie, aunque no siempre lo cumplan. Los Huaorani, al responder sobre ¿Qué hacían con las semillas? respondían: “al bosque para que vuelva a criar”

## **Comercialización**

Los Huaorani no se caracterizan por ser comerciantes a diferencia de otras etnias como los Quichuas o Cofanes, a quienes se ve con frecuencia en las ferias cercanas de Pompeya, Lago Agrio o el Coca vendiendo sus productos. Solo un 35% admitió haber vendido alguna vez el “aceite de la unguragua” como es conocido en el mercado. Y esto sucede solo en el caso que necesiten el dinero o bajo pedido de algún Cowudi (blanco o mestizo), que generalmente trabaja en las compañías petroleras cercanas.

Un plato de petomos crudos (con 10 –15 frutos) puede tener un precio entre 0,50 – 1 dólar americano y 1 – 2 dólares la taza de aceite.

## **Análisis de la Sustentabilidad de *Oenocarpus bataua***

El análisis de sustentabilidad a través de la matriz de ponderación, determinó que *Oenocarpus bataua* se encuentra dentro de la categoría A, lo que indica que es una especie con un alto potencial biológico para un aprovechamiento sustentable, El Índice de Aprovechamiento Sustentable (anexo 6), muestra uno de los niveles más altos (0,7 a 0,8) ya que *O. bataua* se caracteriza por ser abundante, generalista y de estrategias de vida prolifera, además de poseer una alta tasa de regeneración y un crecimiento rápido, lo que le permite ser más resiliente al impacto de aprovechamiento (Peters 1996).

Además, en febrero del 2005 se llevo a cabo, un Taller de Expertos Nacionales, para seleccionar las 10 Especies Promisorias de Plantas Medicinales y Aromáticas del Ecuador. En este evento, donde se analizaron criterios biológicos, sociales y económicos, *Oenocarpus bataua* quedó en segundo lugar, lo que evidencia el alto potencial de esta especie, y el interés que genera para el desarrollo de proyectos de Biocomercio (Buitrón & Arguello, 2005).

## BASES PARA UN PLAN DE MANEJO

La rápida destrucción de los bosques puede verse casi en todas las zonas del Ecuador. Las palmas, sin embargo, a menudo escapan del hacha, y quedan en los pastizales por su utilidad y valor ornamental, y por que producen un poco de sombra para el pasto y los cultivos. Son resistentes al fuego, y sus troncos son duros y difíciles de cortar. Como las palmas no son taladas, generalmente abundan en tierras cultivadas, dando la impresión de que la deforestación no las amenaza, como a otras plantas. Sin embargo, ésta no es la realidad, pues es solo cuestión de tiempo antes que desaparezcan. Las palmas adultas que sobresalen en los pastizales son los últimos sobrevivientes de poblaciones precedentes, que incluían plantas juveniles, sub-adultas y adultas; son los viejos sobrevivientes de poblaciones dañadas que han perdido su base de refuerzo.



**Figura 24:** Evidencia de *Oenocarpus bataua* taladas en medio de la comunidad Huaorani de Timpoka, Parque Nacional Yasuní.

Las poblaciones de palmas están desapareciendo, por lo que las especies quedan protegidas de la extinción sólo en zonas específicas de parques nacionales y reservas. Aunque éstos, en cierta manera puedan proteger una especie en extinción, es inevitable que se pierda esta importante variación genética, cuando las palmas desaparezcan de las áreas que no están protegidas. La deforestación es la mayor amenaza para las palmas silvestres, como *Oenocarpus bataua*, aunque no es la única, la explotación excesiva también ha reducido seriamente las poblaciones de algunas otras especies, y en algunos casos llevando a la explotación destructiva. Por ello, es necesario diseñar planes de manejo que regulen las actividades extractivas de estas palmas.

*Oenocarpus bataua* es una especie de distribución amplia, crece en una variedad de hábitats, incluyendo pantanos, que son rara vez talados con propósitos agrícolas. Sin embargo, sus poblaciones han sido seriamente agotadas, en muchas áreas, debido a la cosecha destructiva, y a pesar de que no puede recolonizar áreas despejadas (que son cada vez más crecientes) no hay una amenaza inmediata a nivel de especie.

Una pregunta crucial ahora es, si su habilidad para crecer en diferentes hábitats es debido al gran número de ecotipos genéticamente diferentes, o si cualquier individuo posee esta amplia adaptación. Experimentos de trasplantes podrían proporcionar la respuesta, pero por ahora no se conoce. En el caso de existir muchos ecotipos, estos estarían entonces en peligro. Un ejemplo son las poblaciones encontradas en Loja, al sur del Ecuador donde *O bataua* crece a mayor altitud, que se encuentran amenazadas, debido al desmonte de los bosques en esa área (Borgoet–Pedersen & Balslev 1993).

A nivel de poblaciones, la cosecha destructiva selectiva puede ser una causa de pérdida de variación genética. En Venezuela, debido a la tala de palmas para las cosechas de los frutos, las palmas más fuertes, más grandes, y más productivas están siendo seriamente agotadas cada año (Sirotty & Malagotty 1950). Sin embargo, La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) da a *Oenocarpus bataua ssp bataua* el estatus de no amenazada y a *Oenocarpus*

*bataua* ssp. *oligocarpa* de indeterminada en Trinidad y no se sabe en el resto de su área de distribución. (Dranfield *et al.* 1988).

En la actualidad los Huaorani siguen obteniendo productos de subsistencia de muchas especies del bosque amazónico, la gran mayoría de las veces para el autoconsumo. Dentro de la familia Arecaceae hay algunas especies que sería posible explotar en régimen de extractivismo comercial no destructivo. Este es el caso de *Oenocarpus bataua* con un gran potencial para ser explotada a partir de individuos silvestres. *O. bataua* se encuentra fértil prácticamente durante todo el año, lo que es una gran ventaja para la explotación de los frutos, que son muy apreciados por las poblaciones amazónicas. Los Huaorani comercializan los frutos en pocos mercados y en forma muy puntual; solo cuando necesitan el dinero de manera inmediata.

Un problema existente en la comercialización del fruto, es que el mesocarpio se compone de una capa muy delgada, por lo que para obtener una mayor rentabilidad en su explotación se necesitaría grandes cantidades de fruto (Macias, 1999). Sin embargo, la explotación de los frutos se podría hacer a gran escala, debido a la abundancia en los bosques tropicales de tierras bajas.

El manejo de *Oenocarpus bataua* parece estar restringido a su tala o a subir a las palmeras para recolectar sus frutos. El manejo de poblaciones naturales de *O. bataua* podría involucrar una tala selectiva de partes de la vegetación; pero antes de esto deben plantarse los retoños de *O. bataua* hasta que estén bien establecidos, porque la sombra es esencial para su crecimiento inicial (Borgoft – Pedersen & Balslev, 1993). La vegetación talada proporcionará nutrientes al suelo por un periodo de tiempo.

Los Huaorani utilizan nueve especies de palmas para alimentarse del palmito (Macias 1999). Una de ellas es *Oenocarpus bataua*, este recurso a pesar de ser muy estimado para el país y estar comercializado a gran escala a partir de los cultivos de *Bactris gasipaes* y *Euterpe oleracea*, se consideraría poco favorable con miras a una posible explotación de los individuos silvestres. Los problemas que podrían acarrear serían de distinta índole: producir un impacto negativo en el

crecimiento y desarrollo de individuos silvestres, dificultades de cosecha para los individuos adultos, y adicionalmente la producción sería baja.



**Figura 25:** Obtención de los frutos de *Oenocarpus bataua*.

### **Cultivo**

La germinación ocurre en un lapso de 20 a 90 días (Braun 1968), y bajo condiciones adecuadas las tasas de germinación son altas. Un método de alta efectividad es:

- a. Recoger los frutos a penas caiga de la infrutescencia

- b. Remover el endocarpio y lavar las semillas en agua
- c. Para evitar el crecimiento de hongos, se recomienda colocar las semillas dos horas al sol y luego en una caja de arena con cavidades de un cm.
- d. Las cajas deben estar elevadas para proporcionar drenaje y un techo que proporcionen una sombra parcial.
- e. El riego debe realizarse dos veces por día.

La germinación de las semillas de *O. bataua* puede ser estimulada al remover el mesocarpio en agua caliente sobre los 20-25 °C por media hora. Las semillas son capaces de vivir de tres a seis semanas, si son almacenadas en la sombra, bajo condiciones no muy secas. Si son sembradas en un vivero, el transplante debe hacerse cuando las plantas tengan de 1 a 1,5 años de edad (CONIF, 1980). Ya sea que *O. bataua* esté sembrada en un invernadero o en terrenos, el trabajo de Sis y Puig (1987) sugiere que deben estar a la sombra por un periodo de tiempo.

*Oenocarpus bataua* se beneficia de la asociación micorriza visículo–arbuscular, lo que provoca el aumento en peso seco de casi el doble en palmas con micorrizas que el control sin micorrizas (St. John, 1988). La respuesta beneficiosa se cree que se debe principalmente a la asimilación más eficiente de fósforo.

Podría ser entonces provechoso la presencia de micorrizas en invernaderos especialmente si las plantas son más tarde transplantadas en áreas despejadas, donde la micorriza podría estar ausente por las altas temperaturas del suelo. La inoculación del suelo del invernadero con micorriza debe ser hecha mezclando la tierra con hojarasca en descomposición del bosque. Si las plántulas provienen del campo y no de un invernadero, posiblemente ya estén inoculadas con micorrizas. Una vez plantada la palma puede comenzar a producir inflorescencias en menos de 2 años, luego de la iniciación de su crecimiento vertical.

## **Plagas**

Los hongos del género *Pestalozzia* forman grandes manchas concéntricas café parduscas, y pueden destruir seriamente las hojas de las plantas jóvenes de *Oenocarpus* (Siroty & Malagotty 1950). El escarabajo *Rhynchophorus palmarum*

ataca las inflorescencias jóvenes (Collazos, 1987), y también puede destruir los troncos vivos, especialmente si han sido lastimados. Una especie de *Derelomini* sp., aparte de ser un polinizador, pone huevos en 14 – 63% de las flores pistiladas, y las larvas resultantes generalmente destruyen el óvulo (García, 1988).

El problema de *Derelomini* sp., no puede ser controlado con pesticidas, porque éstos podrían matar a los demás polinizadores. Sin embargo, podría ser posible por control mecánico, aunque demanda un gasto muy alto y mucho trabajo. Dicho control mecánico podría ser hecho, colocando alrededor de cada una de las inflorescencias una red con huecos grandes, suficientes para la penetración de los dos pequeños polinizadores (*Phyllotrox* sp. y *Mystrops* sp.) pero pequeños para las especies destructivas más grandes.

Las plagas pueden reducir la eficiencia reproductiva, que se mide por la relación entre el número de frutos maduros con el número de flores pistiladas. En *O. bataua* la eficiencia reproductiva es del 3 al 14% según un estudio realizado en 5 palmas (Sist y Puig, 1987; Balick, 1986).

García (1988) encontró que del 61 al 96% de las flores son polinizadas. Esta información aunque de diferentes áreas, sugiere que el fracaso de la polinización no es la principal razón para la baja en la eficiencia reproductiva. Las plagas y quizá abortos debido a la deficiencia de nutrientes, son las razones más poderosas.

La tala de cualquier especie de palmas atrae la puesta de huevos de *Rhynchophorus palmarum*; por lo tanto, los troncos de las palmas no deberían ser derribados y abandonados en las áreas de intensa producción y cultivo, porque ayudarían al escarabajo a aumentar su población (Borgofter-Pedersen & Balslev, 1993). Por otro lado, un recurso indirecto de la explotación de las palmas es precisamente cultivar estas larvas que en la mayoría de las culturas amazónicas y principalmente los Quichuas son muy apreciados por la alta cantidad de grasa. Las larvas son consumidas crudas o fritas o cocinadas. Sin embargo, los Huaorani no tienen la tradición de comer larvas y manifiestan que no es su

costumbre, aunque conocen bien de esta práctica impuesta por sus vecinos Quichuas.

## **Producción**

Durante un año, *Oenocarpus bataua* produce entre 1,1 – 4,6 infrutescencias cada una con 5 a 25 kilogramos de frutos (Balick, 1981; Sirotty & Malagotty, 1950), lo que da una producción de 5,5 – 115 Kg de frutos por palma. El mesocarpio ocupa alrededor del 40% del total peso del fruto, y el contenido de aceite en el mesocarpio varía de 12.4 a 18.2% (Presce, 1985), lo que da una producción anual de aceite de 0.3 – 8,4 kilogramos por palma. En comparación con los olivos *Olea europaea* del área mediterránea, producen un aceite similar y la producción tiene un promedio de 20 kilogramos de frutos correspondiente a 1,3 – 2,6 kilogramos por árboles, en cada año (Franke, 1983).

En *O. bataua* hay una considerable variación, determinada genéticamente, en la producción, número, tamaño y composición de los frutos, que proporciona abundante material para programas de mejoramiento, por lo que en una o dos generaciones posiblemente se podría producir una palma con el 50% de mesocarpio y un 25% de aceite en el mesocarpio (Borgoft–Pedersen & Balslev, 1993). Además, el mestizaje natural entre *Oenocarpus bacaba* y *O. bataua* que contiene una semilla más pequeña y estéril y un mesocarpio relativamente más grande, posiblemente producirá más aceite que *O. bataua* (Balick, 1981).

## **Cosecha**

Con un tronco que crece hasta 72 cm por año, *Oenocarpus bataua* rápidamente llegará a ser demasiado alta para ser cosechada desde el suelo. Aunque sus infrutescencias son plenamente expuestas, y son más fáciles de alcanzar que las de la palma africana (*Elaeis guianensis*), estas no pueden ser cosechadas con el mismo equipo (un palo largo con una hoz en el extremo), ya que el pedúnculo de

*O. bataua* es fibroso y muy duro de cortar. Así es como actualmente parece haber únicamente dos posibles métodos de cosecha: subiendo o talando la palma.

La pérdida de nutrientes resultantes de la extracción de los frutos no puede ser calculada, porque hasta aquí los frutos de *O. bataua* han sido analizados únicamente por el contenido de proteína y aceite. El aceite está constituido de oxígeno, hidrógeno y carbón lo que no provoca pérdida de nutrientes del suelo, pero la cosecha de productos remueve el nitrógeno del suelo. El nitrógeno puede, en parte, ser remplazado plantando leguminosas como siembra de abono (abonado verde), por ejemplo *Pueraria sp.* La misma que se usa con el mismo propósito en plantaciones de palma africana (Borgoft–Pedersen & Balslev, 1993).

### **Posibilidades de Comercialización**

*Oenocarpus bataua* quizá sea más productiva que los árboles de oliva y su aceite, por esta razón, podría ser capaz de competir si este es aceptado por los consumidores. Un gran problema respecto a la explotación comercial de *O. bataua*, es que sus frutos se deterioran en un corto tiempo, lo que significa, que es un recurso difícil de explotar en cultivos o a través de recolección silvestre. Sin embargo este problema puede ser resultado cosechando los frutos cuando estos no estén maduros, y almacenarlos hasta que puedan ser secados por el sol u otros métodos (Presce, 1985).



**Figura 26:** Shampu y aceite de *Oenocarpus bataua* en dos presentaciones, de venta en tiendas naturistas.

## Extractivismo

La explotación de poblaciones silvestres de *Oenocarpus bataua* para la subsistencia es importante para la nutrición de mucha gente y en especial de la comunidad Huaorani, quienes incluyen al “petowe” entre las 5 especies de plantas más utilizadas. Sin embargo es necesario introducir y reforzar métodos de cosecha sostenible. En algunas áreas (fuera del Parque Nacional) quizás sea posible encontrar poblaciones naturales de *O. bataua*, suficientemente grandes para hacer que la instalación de una fabrica de aceite sea provechosa, pero en la mayoría de lugares es necesario incrementar la demanda de *Oenocarpus* para que estas inversiones valgan la pena.

Un caso exitoso de comercialización en Ecuador, lo tiene la fundación Chankuap, que trabaja con comunidades Shuar y Achuar en la provincia de Morona Santiago, al sur del país. Chankuap recibe asistencia técnica de Conservación Internacional (CI) y de la Iniciativa de Biocomercio Sostenible, para los procesos de producción y comercialización; con lo cual, ha logrado producir 400 Kg de aceite, de los cuales 300 se exportan a Italia (CREM, 2005).

La cadena productiva de Chankuap comprende:

1. Recolección: por cada comunidad, muchas veces cortan las palmas para obtener la fruta.
2. Extracción del aceite: que se realiza de manera artesanal en la misma comunidad. Los frutos son lavados, luego se les extrae la pulpa y a través de cocción se les extrae el aceite. Posteriormente se lo coloca en botellas plásticas.
3. Transporte: las botellas plásticas se transportan en una avioneta hasta la ciudad de Macas (45 min) al centro de procesamiento y almacenamiento.
4. Proceso y control de calidad: en el Centro los aceites son filtrados y pasan por un control de calidad basado en análisis microbiológicos y químicos.
5. Empaque: el aceite se empaqueta, ya sea en botellas plásticas de 90 ml o en empaques de 40 litros, dependiendo de su destino.
6. Transporte: El producto es transportado por tierra o aire a los destinos nacionales e internacionales.
7. Mercado internacional: Cuando el aceite llega al mercado internacional, se le practican nuevos análisis antes de que el aceite sea utilizado como ingrediente de otros productos, principalmente de aseo y cuidado personal.

Entre las principales dificultades del proceso están: el pago de la avioneta, que incrementa mucho los costos de producción. Y el hecho de que las comunidades Shuar y Achuar, al igual que los Huaorani, cortan la palma, volviendo al recurso poco sustentable. Como solución a lo último CI, ha introducido aparatos en forma de bicicletas para trepar a las palmas. Sin embargo, debido al peso y a cuestiones culturales, esta tecnología no es muy aceptada por la gente local.

## Agroforestería

Actualmente *Oenocarpus bataua* parece estar solamente moderadamente ajustada a sistemas agroforestales aunque tienen algunas propiedades beneficiosas:

- Pueden ser sembrada en la mayoría de tipos de suelo, incluyendo suelos ácidos y pantanosos, los cuales son inapropiados para la mayoría de cultivos.
- El sistema radicular permanente, con una gran capa superficial y algunas raíces profundas, ayudan a reducir la lixiviación, y puede arrestar nutrientes y agua desde capas profundas del suelo.
- Producen aceites de buena calidad y proteína que puede ser utilizado por los agricultores para su propio consumo y el de los animales.

Entre las desventajas están:

- La palma necesita sombra para su crecimiento inicial y exposición de luz para la producción de frutos. Aunque estas condiciones hacen difícil su cultivo, podrían ser explotadas, permitiendo a las jóvenes establecerse por sí mismas en la sombra de por ejemplo, café (*Coffea arabica*) o cacao (*Theobroma cacao*), para que más tarde lleguen a ser árboles de sombra para estos cultivos.
- El extenso sistema de raíces superficiales de *O. bataua* puede competir con otros cultivos, especialmente anuales.
- Aunque la palma suministra muchos productos, la mayoría de estos son, en el presente de poca importancia.
- Dada la falta que hay de fábricas de extracción de aceite, el comercio de frutos es muy limitado.

## Plantaciones

No hay obstáculos biológicos para sembrar *O. bataua* en plantaciones. En estado silvestre crecen en poblaciones grandes y casi puras, pero no se sabe si las plagas mencionadas reducen la producción en poblaciones grandes a niveles significativamente menores, que la producción de individuos esparcidos (Borgoft–Pedersen & Balslev, 1993). Plantaciones relativamente pequeñas podría promover de suficientes frutos para la fabricación de aceite. La instalación de equipo para quebrar y moler las semillas podría proveer además comida de animales. Una plantación de 12 ha con 200 palmas por ha podría proveer aproximadamente de 150 toneladas de frutos por año, lo que sería suficiente para justificar una fábrica. Estas cifras están basadas en el supuesto, de que la producción de las palmas esta duplicada por la aplicación de 1,5 Kg de fertilizante por año (Black, 1988).

Cuando el crecimiento de la palma es demasiado alto para ser cosechada, o la producción decrece por edad, las palmas deben ser remplazadas. Una gran concentración de palma habría económicamente factible enlatar el palmito y la utilización del tronco.

La madera negra y durable puede ser utilizada para la construcción, o para diferentes propósitos: muebles, tejas, madera triplex y pisos de parquet.

El rápido crecimiento de esta especie es un problema porque dificulta la cosecha. Intercalando plantas jóvenes con plántulas (que demandan sombra) antes de talar las palmas viejas se reducirá el periodo sin producción (Borgoft–Pedersen & Balslev, 1993).

## CONCLUSIONES

- Estudios a gran escala como los realizados en la Parcela de 50 ha del PDBY y el STRI, permiten tener una mejor idea de cómo es la estructura y dinámica de los bosques tropicales. Los datos recopilados abren las puertas a múltiples investigaciones ecológicas y socioeconómicas.
- Las poblaciones de *Oenocarpus bataua* están decreciendo en el bosque con influencia Huaorani y esto se debe principalmente a las nuevas prácticas occidentales que han adquirido los Huaorani en estos últimos años. Fenómeno que puede ser muy similar en otras culturas de la cuenca amazónica.
- Entre los principales problemas está el talar la palma para la extracción de los frutos y en la falta de reposición de las semillas al bosque.
- A pesar de la influencia externa, los Huaorani aún mantienen un profundo conocimiento sobre la ecología del bosque. Este conocimiento es de gran utilidad para el desarrollo de programas de manejo de esta u otras especies.

### Preguntas para el Futuro

- Es importante realizar estudios fitopatológicos para examinar el debilitamiento de los tallos, en zonas donde la tala de esta especie es común.
- No es una coincidencia que los lugares de mayor biodiversidad en el mundo sean aquellos que están resguardados por los pueblos indígenas. ¿Es entonces la contaminación social la mayor amenaza para la conservación de la naturaleza?

## LITERATURA CITADA

- Acosta–Solis, M.** 1963. En Ecuador se estudian las palmas oleaginosas– Reimpreso de “La Hacienda”.
- Acosta – Solis, M.** 1977. Conferencias Fitogeográficas. Instituto Panamericano de Historia y Geografía. Quito, Ecuador.
- Aguilar, Z.** 2003. *Estudio de floración a nivel de comunidad en un bosque de tierra firme de la amazonia ecuatoriana*. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Anderson, A.** 1978. The names and uses of palms among a tribe of Yanomama Indians. *Principles*, 22:30–41.
- Athens, J.** 1997. Paleoambiente del Oriente ecuatoriano: resultados preliminares de columnas de sedimentos procedentes de humedales. *Fronteras de la ciencia* 1: 15–32.
- Baleé, W.** 1988. Indigenous Adaptation to Amazonian Palm Forests. *Principles*, 32:47–54.
- Balick M.** 1979<sup>a</sup>. M. Economic Botany of the Guahibo. *Palmae. Economic Botany*, 33(4):361–376.
- Balick, M.** 1979<sup>b</sup>. Amazonian Oil Palms of Promise: a Survey. *Economic Botany*, 33(1):11–28.
- Balick, M. & S. Gershoff.** 1981. Nutritional Evaluation of the *Jessenia bataua* Palm: Source of High Quality Protein and Oil from Tropical America. *Economic Botany*, 35(3):261–271.
- Balick, M.** 1981. *Jessenia bataua* and *Oenocarpus* species; Native Amazonian palms as a new sources of edible oil. En: Pryde E.; L. Prince; K.

Mukherjee (eds.). *New Sources of fats and oil* American Oil Chemists Society, Champaign.

- Balick, M.** 1984. Ethnobotany of palms in the Neotropic. *Adv. Economic Botany*, 1:09–23.
- Balick, M.** 1986. Systematics, and economic botany of the *Oenocarpus* – *Jessenia* (Palmae) complex. *Adv. Economic Botany*, 3:01–140.
- Balick, M. & S. Gershoff.** 1981. Nutritional evaluation of the *Jessenia bataua* palm: Source of high quality protein and oil from Tropical America, *Economic Botany*, 35(3): 261-271.
- Balslev, H. & A. Barfod.** 1987. Ecuadorian Palms – An overview. *Opera Bot.*, 92:17–35.
- Balslev H. & M. Moraes.** 1989. Sinopsis de las palmeras de Bolivia. *AAU Reports*, 20:17–35.
- Bates, D.** 1988. Utilization pools: a framework for comparing and evaluation the economic importance of Palmae. *Adv. Econ. Bot.* 44:293–300.
- Barbosa – Rodríguez, J.** 1903. *Sertum palmarum Brasiliensium*. 2 vols. Imprimerie Monnon, Bruxelles.
- Bernal, R.; G. Galeano; A. Hend.** 1991. Notes of *Oenocarpus* (Palmae) in the Colombian Amazon. *Brittonia* 43 (3):154–164.
- Black, G.** 1988. Mechanical extraction and prospects for development of rural industry. En: Balick, H.J. (ed.). *Jessenia and Oenocarpus: Neotropical and oil palms worthy of domestication*. FAO Plant Production and Protection Paper No 88. FAO, Roma.
- Borgtoft – Pedersen, H.** 1991. Management, extractives and commercial use of wild palms in Ecuador. En: Ríos, M & H. *Borgtoft–Pedersen* (eds.). *Las plantas y el Hombre*. Memorias del primer Simposio ecuatoriano de

Etnobotánica y Botánica Económica. Ediciones Abya Yala. Quito, Ecuador.

**Borgtoft – Pedersen, H. & H. Balslev.** 1990. Ecuadorian palms for agroforestry. AAU. Reports 23:1–122.

**Borgtoft – Pedersen, H. & H. Balslev.** 1993. Palmas útiles: Especies ecuatorianas para la agroforestería y extractivismo. Ediciones Abya – Yala. Quito, Ecuador.

**Boom, B.** 1986. The Chacobo Indians and their palms. *Principles*, 30(2):67–70.

**Borchsenius, F.; H. Borgtoft – Pedersen; H. Balslev.** 1998. Manual to the palms of Ecuador. AAU Reports 37:1–217.

**Braun, A.** 1968. Cultivated palms of Venezuela. Reimpreso de *Principles*, 12:02–04.

**Buitrón, X. & M. Arguello.** 2005. Primer Taller Nacional de Selección de Especies Promisorias del Ecuador para Ingredientes Naturales. Quito 3 – 4 Febrero de 2005. Memorias. Proyecto Selección de Especies Promisorias del Ecuador para las industrias Farmacéutica y Cosmética. ECOCIENCIA / CORPEI / Programa de Facilitación de Biocomercio – UNCTAD. ECOCIENCIA. En preparación.

**Cabodevilla, M.** 1994. Los Huaorani en la Historia de los Pueblos del Oriente. Ediciones Cicame. Coca, Ecuador.

**Cañadas – Cruz, L.** 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador, MAG – PRONAREG. Quito, Ecuador.

**Cerón, C.; C. Montalvo; J. Umenda; E. Umenda.** 1994. Etnobotánica y notas sobre la diversidad en la comunidad Cofán de Sinangüe, Sucumbíos, Ecuador. Ecociencia. Quito, Ecuador.

- Collazos, T.** 1987. *Fenología y Poscosecha de Mil Pesos, Jessenia bataua (Mart.) Burret.*, Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia.
- Cerón, C. & C. Montalvo.** 1998. Etnobotánica de los Huaorani de Quehueiri – Ono, Napo – Ecuador. Editorial Abya – Yala. Quito, Ecuador.
- CONIF.** 1980. Informe de las Actividades Agroforestales de CONIF y el Proyecto INDARENA– FAO en San Isidro. Buenaventura, Colombia.
- Coradin, L. & E. Lleras.** 1988. Overview of Palm Domestication in Latin America. *Advances in Economic Botany*, &:175 –189.
- Cuesta – Camacho, F.; M. Argüello; M. Moreano.** 2005. Lineamientos para la elaboración de planes de aprovechamiento de productos forestales no maderables (PFNM). Ecociencia, DNBAPVS y Ministerio Del Ambiente, Quito, Ecuador. (En prensa).
- Davis, E. & J. Yost.** 1983. The Ethnobotany of the Waorani of Easter Ecuador. *Botanical Museum Leaflets*, 29(3):159–217.
- Di Fiore, A.** 1997. Ecology and behavior of Lowland Woolly Monkeys (*Lagothrix lagotricha poeppigii*, Atelinae) in Eastern Ecuador. PhD Thesis, University of California Davis. Chicago, U.S.A.
- Dransfield, J.; D. Johnson; H. Synge.** 1988. The palms of the New World: A conservation census. IUCN, Gland, Switzerland y Cambridge, UK
- FAO/OMS.** 1973. Energy and Protein Requirements. FAO/OMS Technical Report Series No. 522, Ginebra, Suiza.
- Forero, L.** 1983. Anotaciones sobre bibliografía seleccionada del Complejo *Jessenia – Oenocarpus*. (Palmae). *Cespedesia*, 45–46:21–43.
- Franke, L.** 1983. *Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen*, ed. 4. – S. Hirzel, Leipzig.

- Fuentes, B.** 1997. Huaomoni – Huarani – Cowudi. Una aproximación a los Huaorani en la práctica política multi-étnica ecuatoriana. Serie Pueblos del Ecuador 16. Ediciones Abya – Yala. Quito – Ecuador.
- García, S.** 1988. *Observaciones de Polinización en Jessenia bataua (Arecaceae)*.– Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Galeano, G.** 1992. Las palmas de la Región de Araracuara. En: Saldiarraga & Hammen (eds). *Estudios de la Amazonia Colombiana Volumen 1*. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.
- Galindo, A.** 1945. La Palmera “milpes” o “seje” de la Amazonia Colombiana. *Agricultura*, 6:40–43.
- Gómez, D.; L. Lebrum; N. Paymal; A. Soldi.** 1996. Palmas útiles en la Provincial de Pastaza, Amazonía Ecuatoriana. Manual Práctico. Serie de manuales de plantas útiles amazónicas.
- Harling, G.** 1979. Vegetation types of Ecuador. A. brief survey. En: Tropical Botany. (Larsen, K. y Holm N.B., eds). Academy Press. London, England.
- Henderson, A.** 1995. The palms of the Amazon. Oxford University Press. New York, USA.
- Holdridge, L.** 1947. Determination of world plant formations from simple climatic data, *Science* 105 (2727):367–368.
- Jaramillo, J. & T. de Vries.** 2002. Estudio de Flora y Fauna en el Bloque 31 Parque Nacional Yasuni. Pecom, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del medio Ambiente. Quito, Ecuador.
- Jamieson, G.** 1943. Vegetable Fats and Oils. Reinhold Publishing. Co. New York, USA.

- Kahn, F.** 1988. Ecology of economically important palms in Peruvian Amazon. *Adv. Econ. Bot.*, 6:42–49.
- Korning, J. & K. Thomsen.** 1988. Studies of Amazon tree and understory vegetation and associated soils in Añango, east Ecuador. C.Cs Thesis. Botanical Institute, Aarhus University. Dinamarca.
- Macias, M.** 1999. Usos de las Palmas por los Huaorani de la Amazonia Ecuatoriana. En: *Investigaciones de Botánica Económica y manejo de recursos promisorios en el Ecuador y México*. Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España.
- Mazzani, B.; H. Oropeza; G. Malaguti.** 1975. El Seje, Coco y palma 10. Venezuela.
- Mendoza, P.I.** 1994. Identificación de los Frutos Comestibles y Silvestres recolectados por los indígenas Huaorani de la Comunidad de Toñampari, en la Amazonía del Ecuador. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Montúfar, R.** 1999. Influencia de Factores edáficos en la distribución y abundancia de diez especies de palmas en el Parque Nacional Yasuni, amazonia ecuatoriana. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Myller, N.; R. Mittermeler; C. Mittermeler; G. da Fonseca; J. Kents.** 2000. Biodiversity hotspots for Conservation Priorities. *Nature*, 403:853–858.
- Padoch, C.** 1988. Aguaje (*Mauritia flexuosa* L. f.) in the Economy of Iquitos, Perú. *Adv. Econ. Bot.*, 6:214–224.
- Patzel, E.** 2002. Los Huaorani: Los últimos hijos libres del jaguar. Banco Central del Ecuador. Ediciones Trama. Quito, Ecuador.
- Pedersen H. & H. Balslev.** 1992. The Economic Botany of Ecuadorian Palms. En: Plotkin M. & L. Famolare (eds). *Sustainable Harvest and Marketing of*

*Rain Forest Products*. Conservation International Washington D.C., USA.

**Pesce, C.** 1985. Oil palms and other oilseeds of the Amazon. Revised Translation by Johson, D. V. of "*Oleaginoas da Amazonia*. Algonac, Michigan, USA.

**Peters, C.** 1996. Aprovechamiento sostenible de recursos no maderables en bosque húmedo tropical: un manual ecológico. Programa de Apoyo a la Biodiversidad. Corporate Press, Inc. Landover.

**Pitman, N.** 1999. Description of Yasuní National Park and the Huaorani Ethnic Reserve, Amazonian Ecuador. Borrador Preliminar.

**Plotkin, M. & M. Balick.** 1984. Medical Uses of South American Palms. *J. Ethnopharmacology*, 10:157–179.

**Rival, L.** 1996. Hijos del sol, padres del jaguar. Los Huaoranis del ayer y hoy. Abya –Yala. Quito, Ecuador.

**Romoleroux, K.; R. Valencia; R. Condit; H. Balslev; E. Losos.** 1997. Inventario de Dos hectáreas en Yasuní. Pp. 189 – 216. En: Valencia R. & H. Balslev (eds.). *Estudios sobre la diversidad y Ecología de plantas*. Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

**Sánchez. J.** 2002 Introducción a la Estadística en las Ciencias Biológicas. Quality Print. Quito, Ecuador.

**Schultes, E.R.** 1974. Palms and Religion in the Northwest Amazon. *Principles*, 18:03–21.

**Schultes, E.R.** 1977. Promising Structural Fiber Palms of the Colombian Amazon. *Principles*, 21:71–82.

**Siroty, L. & G. Malagotty.** 1950. La Agricultura en el Territorio Amazonas: Explotación del Seje (*Jessenia bataua*) palma oleaginosa. Caracas, Venezuela.

- Sist. P. & H. Puig.** 1987. Régénération, dynamique des populations et dissémination d'un palmier de Guyane Française: *Jessenia bataua* (Mart.) Burret subsp. *Oligocarpa* (Griseb & Wendl.) Balick. *Adansonia*, 3:317–336.
- Smith, R.** 1996. Drama bajo el manto amazónico. El Turismo y otros problemas de los Huaorani en la Actualidad. Abya-Yala. Quito, Ecuador.
- Spruce, R.** 1908. Notes of a botanist on the Amazon and Andes. 2 vols. Macmillan and Company. London.
- St. John, T.** 1988. Prospect for application of vesicular arbuscular mycorrhizae in the culture of tropical palms. *Adv. Econ. Bot* 6:50–55
- Tirira, S.** 1999. *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología – Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 392pp.
- Trujillo, J.** 1996. The Quichua and Huaorani people and Yasuní National Parck, Ecuador. En: Redford H. & J.A. Mansour (eds). *Tradicional People and Biodiversity and Conservation en large Tropical Landscape*. The Nature Conservancy.
- Valencia J. & M. Morales.** 2005. Caiman negro (*Melanosuchus niger*). Pp 24 en: E. Carrillo, S. Aldás, M. Altamirano..., Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN – Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y cultura. Serie Proyecto PEPE. Quito, Ecuador.
- Valencia, R.; R. Foster; G. Villa; R. Condit; J. Svenning; C. Hernández; K. Romoleroux; E. Losos.; E. Magaard; H. Balslev.** 2004. Tree species distribution and local habitat variation in the Amazon: large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology*, 92: 214 – 229
- Vickers, W. & T. Plowman.** 1984. Used plant of the Siona and Secoya Indians of the eastern Ecuador. *Fieldiana, Bot.*, 15:01–63

**Vidal, V.** 2000. La Explotación petrolera en Áreas protegidas. Estudio de caso en el Ecuador. Acción Ecológica. Quito, Ecuador.

**Wallace, A.** 1853. Palm trees of the Amazon and their uses. Jothn van Vooerst. Londres, England.

**Wessels – Boer, J.** 1965. The indigenous palms of Suriname. E. J. Brill, Leiden.

**Yost, J.** 1991. Los Waorani: un pueblo de la Selva. En: *Ecuador bajo los volcanes*. 98–108pp Libri Mundi. Quito, Ecuador.

## **ANEXOS.**

**Anexo 1:** Composición de ácidos grasos del aceite de petowe en comparación con aceite de oliva (en % total de aceite).

# C	Ácidos grasos	Petowe (Oenocarpus bataua)		Aceite de oliva	
		Jamieson (1943)	Balick & Gershoff (1981)*	Jamieson (1943)	Balick & Gershoff (1981)
C14: 0	- mirístico	-	-	1.0	-
C16: 0	- palmítico	8.8	13.2 ± 2.1	9.4	11.2
C16: 1	- palmitoleico	-	0.6 ± 0.2	-	1.5
C18: 0	- esteárico	5.6	3.6 ± 1.1	1.4	2.0
C18: 1	- oleico	76.5	77.7 ± 3.1	80.5	76.0
C18: 2	- linoléico	3.4	2.7 ± 1.0	6.9	8.5
C18: 3	- linolénico	-	0.6 ± 0.4	-	0.5
% insaturado		79.9	81.6 ± 4.7	87.4	86.5

\*promedio ± error estándar de 12 muestras.

**Anexo 2:** Composición de aminoácidos del mesocarpo de petowe en comparación con la tabla de patrón de aminoácidos de la FAO/OMS (1973) (Balick & Gershoff 1981).

Aminoácidos no esenciales	mg/g prot.	Aminoácidos esenciales	mg/g prot.	FAO/OMS	
				puntaje	% de puntaje
Ácido aspártico	122±8	Isoleucina	47 ± 4	40	118
Serina	54±3	Leucina	78 ± 4	70	111
Ácido glutámico	96±5	Lisina	53 ± 3	55	96
Prolina	75±8	Methionina	18 ± 6		
Glicina	69±4		44 ± 9	35	126
Alanina	58±4	Cystina	26 ± 6		
Histidina	29±4	Fenilalanina	62 ± 3		
Arginina	56±2		105 ± 7	60	175
		Tirosina	43 ± 5		
		Treonina	69 ± 6	40	173
		Valina	68 ± 4	50	136
		Triptófano	9 ± 1	10	90

\* Promedio ± error estándar de 7 muestras, excepto triptófano con 3 muestras.

**Anexo 3:** Nombres comunes para *Oenocarpus bataua* de diferentes culturas.

<b>Nombre Vernáculo</b>	<b>Lenguaje</b>	<b>País</b>	<b>Fuente</b>
Aricaguá, Aricacuá		Colombia, Venezuela	Balick 1986
Ataíto	Guahibo	Colombia	Balick 1979
Axkoé		Perú	Dahlgren 1936
Bataua		Colombia	Balick 1986
Batauá		Brasil	Balick 1986
Batawa		Caribe, Guyana	Balick 1986
Batawo		Caribe	Calzada1980
Bocohañu	Cubeo	Colombia	Balick 1986
Boreyabeñu	Cubeo	Colombia	Balick 1986
Chapil		Colombia, Ecuador	Balick 1986
Chapil	Coaiqueres	Ecuador	Bardfor y Balslev 1988
Cohañu	Cubeo	Colombia	Balick 1986
Cola – boca	Cayapa	Ecuador	Bardfor y Balslev 1988
Cola – pa–chi	Cayapa	Ecuador	Bardfor y Balslev 1988
Comenja	Uitoto	Perú	Dahlgren 1936
Comenyá	Huitoto y Muinane	Colombia	Balick 1986
Consa	Piojé – Tucano	Perú	Dahlgren 1936
Coroba, Coruba		Venezuela	Balick 1986
Cosa	Siona	Ecuador	Balslev y Barfod 1987
Cumee	Muinane	Colombia	colombiano español
Cuperi		Colombia	Balick 1986
Curuba		Venezuela	Balick 1986
Cuumu	Karionas	Colombia	Garcia B. 1974
Cuuruhu	Bora	Perú	Balick 1986
Duebocohañu	Cubeo	Colombia	Balick 1986
Guacaria	Makunas	Colombia	Garcia B. 1974
Guapé	Matapa	Colombia	Garcia B. 1974

Hunguravi		Perú, Venezuela	Balick 1986
Isá	Shipivos	Perú	Bodley y Benson 1979
Itsama	Chacobo	Bolivia	Boom 1986
Jagua		Trinidad, Venezuela	Balick 1986
Koanani	Xeriana – teri y Yanomama	Brasil	Anderson 1978 ; Balick 1986
Kole Kore	Uarekena – Arawak	Guyana y Surinam	Dahlgren 1936
Komaíhe, Komaña	Witoto	Colombia	Balick 1986
Komboe		Suriname	Balick 1986
Kómee	Muinane	Perú	Dahlgren 1936
Kuanamré	Wayunkomo	Venezuela, Caribe	Balick 1986
Kuarámo	Arawak Baré	Venezuela	Balick 1986
Kuhéri	Maquiritare	Venezuela	Balick 1986
Kula'po–tci	Cayapa	Ecuador	Barret 1925
Kunhua	Maquiritare	Caribe, Venezuela	Balick 1986
Kunúa	Pemón	Caribe, Venezuela	Balick 1986
Kunwada	Kamarancoto	Caribe	Balick 1986
Kunyek	Pemón	Caribe, Venezuela	Balick 1986
Manáca	Omagua – Cocame	Perú	Dahlgren 1936
Maripa de montaña		Guyanas	Balick 1986
Milpés		Colombia	Ranghel 1945
Milpesa – Milpeso – Milpesos		Colombia	Balick 1986
Milpesos	Español	Ecuador	Balslev y Barfod 1987
Mohee	Warrau	Guyanas	Balick 1986
Muji – ru	Warao	Venezuela	Braun y Delascio C. 1987
Ngúndzi	Mainas	Perú	Dahlgren 1936
Numuñame	Guananos	Colombia	Garcia B. 1974

Ñomia	Tanimucas	Colombia	Garcia B. 1974
Oarcéma	Baré – Arawa	Venezuela	Dahlgren 1936
Obango		Colombia	Balick 1986
Oruta	Emberá – Chamí	Colombia	Balick 1986
Osa	Coto – Tucano	Perú	Dahlgren 1936
Palma de jagua		Trinidad, Venezuela	Balick 1986
Palma de leche		Colombia, Venezuela	Balick 1986
Palma patavona		Guyana Francesa	Balick 1986
Palma real		Venezuela	Balick 1986
Palma resina		Colombia	Balick 1986
Palma seje		Venezuela	Cavalcante, 1974
Palma zamora		Venezuela	Balick 1986
Patabá	Yeral	Colombia	Balick 1986
Patahua		Colombia	Balick 1986
Pataka koemboe		Surinam	Balick 1986
Patauá		Colombia, Surinam, Brasil	Balick 1986
Pataúa		Brasil	Anderson 1978
Patawa		Colombia, Brasil	Balick 1986
Patawa – koemboe		Surinam	Wessels Boer 1965
Peédí	Piaróa	Venezuela	Dahlgren 1936
<b>Petowe</b>	<b>Huaorani</b>	<b>Ecuador</b>	Wade Davis <i>et al.</i>
Pevítsa	Guahibó	Colombia	Balick 1986
Pitúma	Ssabela – Ges	Perú	Dahlgren 1936
Punáma	Arawak	Venezuela	Balick 1986
Punariá	Yukunas	Colombia	Garcia B. 1974
Pupéri	Tariána – Arawak	Venezuela	Dahlgren 1936
Sacumana		Perú	Cavalcante, 1974
Sea		Perú	Dahlgren 1936
Segen palm	Ingles		Ranghel 1945

Seje, Seje grande, Seje hembra		Venezuela	Balick 1986, Sirotty y Malagotty 1950
Shigua	Quichua	Ecuador	Pedersen no. 67306
Shimpi	Shuar	Ecuador	Borgtoft & Balslev 1993
Shinará	Chayahuitas	Perú	Dahlgren 1936
Sinami		Perú	Balick 1986
Socorong	Cholo	Colombia	Balick 1986
Sokarjo	Choco	Venezuela	Johnson 1986
Sucuman		Perú	Dahlgren 1936
Thimasé	Yagua	Perú	Dahlgren 1936
Tooroo		Guyana	Balick 1986
Toru, Turu		Guyana	Balick 1986
Trupa	Emberá –.Chamí	Colombia	Balick 1986
Tsá Komak	Zaparo	Perú	Dahlgren 1936
Tsitsihu	Bora	Perú	Balick 1986
Turu	Arawak	Guyana	Balick 1986
Uíbn	Makú	Brasil	Dahlgren 1936
Unamá		Colombia, Venezuela	Balick 1986
Unamo		Colombia, Venezuela	Balick 1986
Unania palm	Ingles		Ranghel 1945
Ungurahua	Quichua	Ecuador	Balslev y Barfod 1987
Ungurahui		Perú	Calzada 1980, Kahn 1990
Ungurauy		Perú	Balick 1986
Uruta	Cholo	Colombia	Balick 1986
Wógn	Makú – Nodobo	Brasil	Dahlgren 1936
Yacohañu		Colombia	Balick 1986
Yagua		Trinidad, Venezuela	Balick 1986

**Anexo 4:** Cuadro de los resultados del ANOVA de cada índice de densidad y abundancia, de *Oenocarpus bataua* en bosques con diferentes grado de influencia Huaorani

---

**Densidad (D)**

---

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	Tasa de F	P
LUGAR	0.000	2	0.000	0.370	0.696
Error	0.000	17	0.000		

**Densidad Relativa (DR)**

---

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	Tasa de F	P
LUGAR	0.215	2	0.107	0.585	0.568
Error	3.120	17	0.184		

**Dominancia Relativa (DmR)**

---

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	Tasa de F	P
LUGAR	6.995	2	3.498	5.291	<b>0.016*</b>
Error	11.239	17	0.661		

**Índice de valor de Importancia (IVI)**

---

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	Tasa de F	P
LUGAR	9.657	2	4.828	3.781	<b>0.044*</b>
Error	21.708	17	1.277		

---

**Anexo 5:** Diferencias examinadas a través de la prueba de t entre las densidades de Semillas dentro de parcela (Bosque sin intervención) y en el Bosque aledaño a las comunidades Huaorani

**Prueba t de 2 vías para HUAORANI agrupados por la densidad de semillas:**

Grupo	N	Media	DE
Huaorani	10	0.007	0.009
Parcela	10	0.113	0.098

Varianza separada t =	-3.413	gl= 9.1	Prob = 0.008
Diferencia en medias =	-0.106	95.00%	CI = -0.177 to -0.036
Varianza agrupada de t =	-3.413	gl = 18	Prob = 0.003
Diferencia en las medias =	-0.106	95.00%	CI = -0.172 a -0.041

**Anexo 6:** Matriz de Evaluación de Especies de Flora con potencial de manejo sostenible. Medición en dos escalas (2 – 4 – 6\* y 1.64 – 3.33 – 5\*\*).

A continuación se explican las abreviaturas de algunos criterios (el petowe pertenece a los tipos subrayados) :

### **3. Tipo de recurso**

Tipo 1: corteza; tallo, raíz

Tipo 2: exudados, flores/polen, semillas

Tipo 3: hojas, frutos

### **4. Tamaño de flores**

G = pocas – grandes

M = intermedias

P= muchas – pequeñas

### **8. Abundancia polinizador**

Rara: Murciélagos, colibríes

Intermedia: Escarabajos, polillas

Común: Pequeños insectos

## 9. Dispersión semillas

BE = Biótica especialista: aves y mamíferos frugívoros.

BG = Biótica generalista: Pequeños mamíferos.

A = Abiótica: Viento.

## 11. Distribución clase de edades

Tipo I: mayor número de árboles pequeños que grandes y una reducción constante en el número de árboles de una clase a la próxima.

Tipo II: distribución de clases irregular con picos en clases intermedias. Características de este tipo son las especies secundarias dependientes de claros del bosque.

Tipo III: especies que su regeneración es limitada por algún factor en particular. La distribución de individuos entre las clases es bastante homogénea. Especies pioneras presentan este tipo de estructura de edades.

## Resultados de la matriz

<b>Categoría</b>	<b>Escala 1</b>	<b>Escala 2</b>
A. Sujetos al aprovechamiento	43 - 55	52 - 66
B. Sujetos al aprovechamiento con precaución	31 - 42	37 - 52
C. No Sujetos al aprovechamiento	18 - 30	22 - 36

**Anexo 6:** Continuación.

1 Generalidades			2 Regeneracion				3 Tipo de Recurso				4 Flores				5 Frutos				6 Viabilidad germinación semillas			
Familia	Especie	Hábito	Pioneras	Secundarias	Maduras	Valor	1	2	3	valor	G	M	P	valor	G	M	P	valor	Baja	Intermedia	Alta	valor
Arecaceae	Oenocarpus bataua	Arbol palma	5	3.33	1.67	<b>1.67</b>	1.67	3.33	5	<b>5</b>	1.67	3.33	5	<b>5</b>	1.67	3.33	5	<b>5</b>	1.67	3.33	5	<b>3.33</b>
			6	4	2	<b>2</b>	2	4	6	<b>6</b>	2	4	6	<b>6</b>	2	4	6	<b>6</b>	2	4	6	<b>4</b>

**Anexo 6:** Continuación.

Ecología Reproductiva														Estructura de la población									
7 Polinización				8 Abundancia polinizador				9 Dispersión semillas				10 Distribución clase de Edades				11 Densidad individuos / ha				12 Distribución Espacial			
BE	BG	A	Valor	Rara	Intermedia	Común	Valor	BE	BG	A	Valor	Tipo III	Tipo II	Tipo I	Valor	0-5	5-10	> 10	Valor	Dispersa (azar)	Agrupada	Homogénea	Valor
1.67	3.33	5	5	1.67	3.33	5	5	1.67	3.33	5	<b>3.33</b>	1.67	3.33	5	5	1.67	3.33	5	5	1.67	3.33	5	5
4	6	<b>6</b>	<b>6</b>	2	4	6	<b>6</b>	2	4	6	<b>4</b>	2	4	6	<b>6</b>	2				2	4	6	<b>6</b>
																				IAS: Índice de		<b>48 / 66*</b>	
																				Aprovechamiento			
																				Sustentable		<b>45 / 55**</b>	