

El Colegio de la Frontera Sur

Conocimiento local Ulwa: Insectos y Prácticas Agrícolas en
la Región Autónoma Atlántico Sur, Nicaragua.

TESIS

presentada como requisito parcial para optar al grado de
Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

por

Gladys Osneida Luna Bello

2008

<u>Introducción</u>	10
<u>Objetivos</u>	13
• <u>Objetivo General</u>	13
• <u>Objetivos Específicos</u>	13
<u>Metodología</u>	14
• <u>Área de estudio</u>	14
<u>Capítulo I</u>	16
<u>Clasificación Ulwa de los insectos asociados a las parcelas agrícolas en Karawala, R.A.A.S. Nicaragua</u>	16
<u>Resumen</u>	17
<u>Introducción</u>	18
<u>Metodología</u>	21
•	<u>Colecta y análisis de datos</u>
.....	21
<u>Resultados y Discusión</u>	27
<u>Definición Ulwa de la categoría insecto</u>	27
<u>Clasificación Ulwa de los Insectos</u>	29
<u>Nivel de importancia cultural de los organismos de la categoría insecto</u>	34
<u>Conocimiento de los Ulwas sobre algunos insectos</u>	40
<u>Estado actual del conocimiento Ulwa sobre los insectos</u>	43
<u>Limitaciones del estudio</u>	38
<u>Conclusiones</u>	46
<u>Bibliografía</u>	47
<u>Capítulo II</u>	52
<u>Prácticas agrícolas y manejo de plagas en la agricultura Ulwa de Karawala, R.A.A.S., Nicaragua</u>	52
<u>Resumen</u>	53
<u>Introducción</u>	54
<u>Metodología</u>	57
•	<u>Colecta y análisis de datos</u>
.....	57
<u>Resultados y Discusión</u>	59
<u>I</u>	<u>Descripción de las parcelas agrícolas Ulwas</u>
.....	59
• <u>Forma y tamaño de las parcelas</u>	59

• Lugares de siembra	59
• Tiempo de uso y tiempo de descanso de las parcelas	61
• Instrumentos de siembra	62
• Finalidad de la cosecha	62
II Prácticas agrícolas Ulwas antes y después de la siembra	63
1. Forma y tiempo de siembra	64
• Cultivos principales y su distribución	64
• Fechas de preparación del terreno y siembra	67
2. Preparación del suelo	68
• Primera quema del bosque	68
• Segunda quema de troncos quemados	69
• Remoción del suelo para sembrar	70
• Extracción de raíces previo a la siembra	70
3. Manejo de arvenses	71
• Deshierbe al ras	71
• Suelo desnudo	72
4. Manejo de la fertilidad	72
• Troncos grandes dentro de la parcela	73
• Montículos de hojarasca	73
• Rastrojo (restos de la cosecha)	74
• Estiércol de animales domésticos	74
• Fertilizante preparado	75
• Lombricomposta	75
5. Prevención y Control de plagas	76
• Animales muertos	76
• Control manual	77
• Trampas	77
• Insecticidas químicos	78
• Ahogamiento de zompopos	79
• Fuego en el nido de zompopos	80
• Espantapájaros	80
Vacíos en el conocimiento Ulwa	81
Problemática y trascendencia de la agricultura Ulwa	81
Conclusiones	83
Bibliografía	84
ANEXO	89
Conclusiones Generales	91
Recomendaciones	92

Lista de Figuras y Tablas

Capítulo I. Clasificación Ulwa de los insectos asociados a las parcelas agrícolas en Karawala, R.A.A.S. Nicaragua

Figura 1. Agrupamiento jerárquico de los insectos. Las líneas punteadas representan cada uno de los doce subgrupos identificados por los Ulwas.....24

Figura 2. Agrupación de los *dí bakana upurna asla*, según el nivel de importancia otorgado por los Ulwas. Los números refieren a cada organismo presentado a los entrevistados.....28

Tabla 1. Categorías del tamaño de los insectos considerados que se correlacionaron con el índice de importancia..... 18

Tabla 2. Criterios de clasificación de los insectos utilizados por los Ulwas.....22

Tabla 3. Nombres locales de insectos recopilados de fuentes primarias y secundarias. Orden (según clasificación lineana), nombre genérico popular, nombre específico popular y fuente de la información. Ocho nombres locales reconocidos para diferentes avispas (Hymenoptera) (A), trece para diferentes hormigas (Hymenoptera) (B) y cuatro para escarabajos (Coleptera) (C).....26

Tabla 4. Clase: Orden, y en algunos casos Familia: Género: Especie (según clasificación lineana), nombre común o descripción en español y en Ulwa de los organismos de la categoría Ulwa *dí bakana upurna asla* y fuente de información de cada nombre.....28

Capítulo II. Prácticas agrícolas y control de plagas en la agricultura Ulwa de Karawala, R.A.A.S., Nicaragua

Figura 1. Prácticas agrícolas Ulwas y porcentaje de agricultores que implementan cada una de las mismas.....59

Figura 2. Diagrama de una parcela Ulwa y la distribución de los cultivos.....61

Tabla 1. Número de prácticas agrícolas Ulwas implementadas por cada objetivo de manejo en la comunidad de Karawala.....57

Introducción

El conocimiento local ha jugado un papel determinante en la existencia de los pueblos rurales e indígenas en todas las culturas alrededor del mundo (Beckford & Barker, 2007). Durante siglos, agricultores tradicionales han desarrollado y adaptado diversos sistemas agrícolas a sus tierras y condiciones, manejándolos con prácticas ingeniosas que generalmente garantizan la producción de alimentos para sus pueblos y a la vez promueven la conservación de la agrobiodiversidad (Altieri, 2004)

Por su parte, las agencias de desarrollo internacional (e.g. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Programa Mundial de Alimentos (PMA), y Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)), preocupadas por el problema de la seguridad alimentaria, especialmente en las comunidades rurales, han destinado grandes cantidades de recursos económicos para solventar dicho problema, promoviendo programas de desarrollo agrícola basados en tecnologías tipo revolución verde, sistemas agroforestales, entre otros (Pascual, 2005; Morales, 2004). Sin embargo, la mayoría de las propuestas y decisiones de manejo dirigidas a los campesinos para mejorar su producción, han sido diseñadas desde afuera, muchas veces sin tomar en cuenta el conocimiento acumulado, las necesidades más sentidas, ni la percepción de la gente local (Bentley & Barker, 2002), provocando que la mayoría de estos programas hayan tenido poca o ninguna aceptación en las comunidades donde se han implementado (Altieri, 1991).

Hoy, después de números estudios que evidencian la importancia del conocimiento local en las comunidades rurales (Beckford & Barker, Op.cit.; Samal & Dhyani, 2007, Morales, 2004; Bjørnsen, 2003; Bentley & Rodríguez, 2001; Morales & Perfecto, 2000) muchas de las prácticas agrícolas campesinas que antes fueran consideradas mal guiadas o primitivas, están siendo reconocidas como sofisticadas y apropiadas (Altieri, 1991). Por ello, las nuevas directrices de investigación y desarrollo promovidas por estas agencias internacionales para implementar la agricultura, enfatizan en la necesidad de la participación activa de los agricultores, desde la concepción de las propuestas de manejo (Bjørnsen, Op.cit.). La investigación debe ser planteada desde

un marco interactivo donde el conocimiento sea generado en conjunto entre campesinos e investigadores, para probar la eficacia y la aplicabilidad de algunas de las innovaciones locales, aún si éstas no están bien entendidas por la ciencia convencional (Saidou *et al.*, 2004).

Con los argumentos antes mencionados, se considera que un paso importante para lograr el éxito de los programas de desarrollo agrícola, es la documentación y validación de los conocimientos y experiencias de los productores. La documentación de este conocimiento, no solo lo vuelve accesible a los extensionistas y científicos, sino que le suma valor y fortalece el autoestima de los productores; condición indispensable para la instalación de capacidades locales (Bjørnsen, 2003).

Con esto en mente, el presente estudio pretende documentar y analizar los conocimientos locales de los agricultores indígenas Ulwas de Nicaragua, sobre los insectos asociados a sus parcelas de cultivo, así como las prácticas agrícolas desarrolladas dentro de las mismas.

Los Ulwas son un grupo indígena pequeño (menos de 2000 personas) provenientes de la zona norte de Nicaragua, donde eran perseguidos por los mestizos para venderlos como esclavos a los comerciantes españoles o para despojarlos de sus tierras, durante la colonia (1524-1821). Tras fuertes procesos de persecución- migración, se lograron asentar, hace más de 200 años, en los márgenes de la desembocadura del río Grande de Matagalpa, en la Región Autónoma Atlántico Sur (R.A.A.S.) en una comunidad a la que ellos llamaron Karawak, hoy conocida como Karawala (Gutiérrez, 2006). Su principal actividad productiva era la caza y la agricultura de subsistencia. Dada sus creencias y percepción de la naturaleza y el bosque, se dice (Rohmer, 1987; Conzemius, 1922) que la cacería que realizaban estos indígenas era una actividad sustentable, ya que pedían permiso al “señor del bosque” para cazar un animal y sólo podían hacerlo para autoconsumo, razón por la cual, también fueron calificados por extraños (*e.g.* misioneros moravos) como “retrogradas y supersticiosos a los que había que educar y enseñar a cultivar la tierra” (Rohmer, 1987). Los Ulwas son grupo que ha estado sometido a una serie de eventos externos que han marcado un cambio en sus

actividades productivas, sociales, así como sus creencias y concepciones sobre la naturaleza. Los procesos de evangelización iniciados aproximadamente en 1920 (URACCAN, BICU y FISE, 2005), la entrada a la comunidad de grandes empresas para el aprovechamiento forestal con fines comerciales en 1945, la guerra ocurrida entre los años 1980-1990 y los procesos de desmovilización que le sucedieron, los proyectos de desarrollo agrícola iniciados en 1995 y después del paso del huracán Beta en el 2005, son los principales factores que han producido dichos cambios (Gutiérrez, 2006). Todos estos eventos han impactado de una u otra forma la cultura de este grupo indígena, que hoy sigue considerando, la agricultura local, como una actividad de gran importancia para su subsistencia.

Esta tesis se divide en dos capítulos. En el primero se presenta la definición Ulwa de la categoría insecto y los organismos que incluye, los criterios de clasificación, el conocimiento popular de los insectos y al final se discute el estado actual de dicho conocimiento entre la población Ulwa. En el segundo capítulo se registran algunas características de las parcelas agrícolas Ulwas y posteriormente se presenta el conjunto de prácticas agrícolas que implementan estos indígenas dentro de sus parcelas de cultivo y se hace un análisis de las mismas, basado en los argumentos ecológicos que pueden estar operando detrás de cada una de estas prácticas. También se indican algunos vacíos en el conocimiento Ulwa y se discute la importancia y trascendencia del conocimiento que tienen estos indígenas con respecto a sus prácticas agrícolas. Al final del documento se brindan algunas conclusiones generales y recomendaciones.

Objetivos

- *Objetivo General*
- Documentar las prácticas agrícolas, el conocimiento y la forma de clasificación local de los Ulwas sobre los insectos asociados a sus parcelas de cultivo, en una comunidad de la Región Autónoma Atlántico Sur de Nicaragua.
- *Objetivos Específicos*
- Describir las parcelas agrícolas de los Ulwas en Karawala.
- Registrar y analizar a la luz de la teoría agroecológica, las prácticas agrícolas implementadas por los Ulwas para mejorar sus cosechas y el control de los insectos plaga.
- Determinar la definición, los criterios de clasificación así como la forma de agrupación popular de los insectos según la percepción de los Ulwas.
- Analizar el estado actual del conocimiento local Ulwa sobre los insectos.

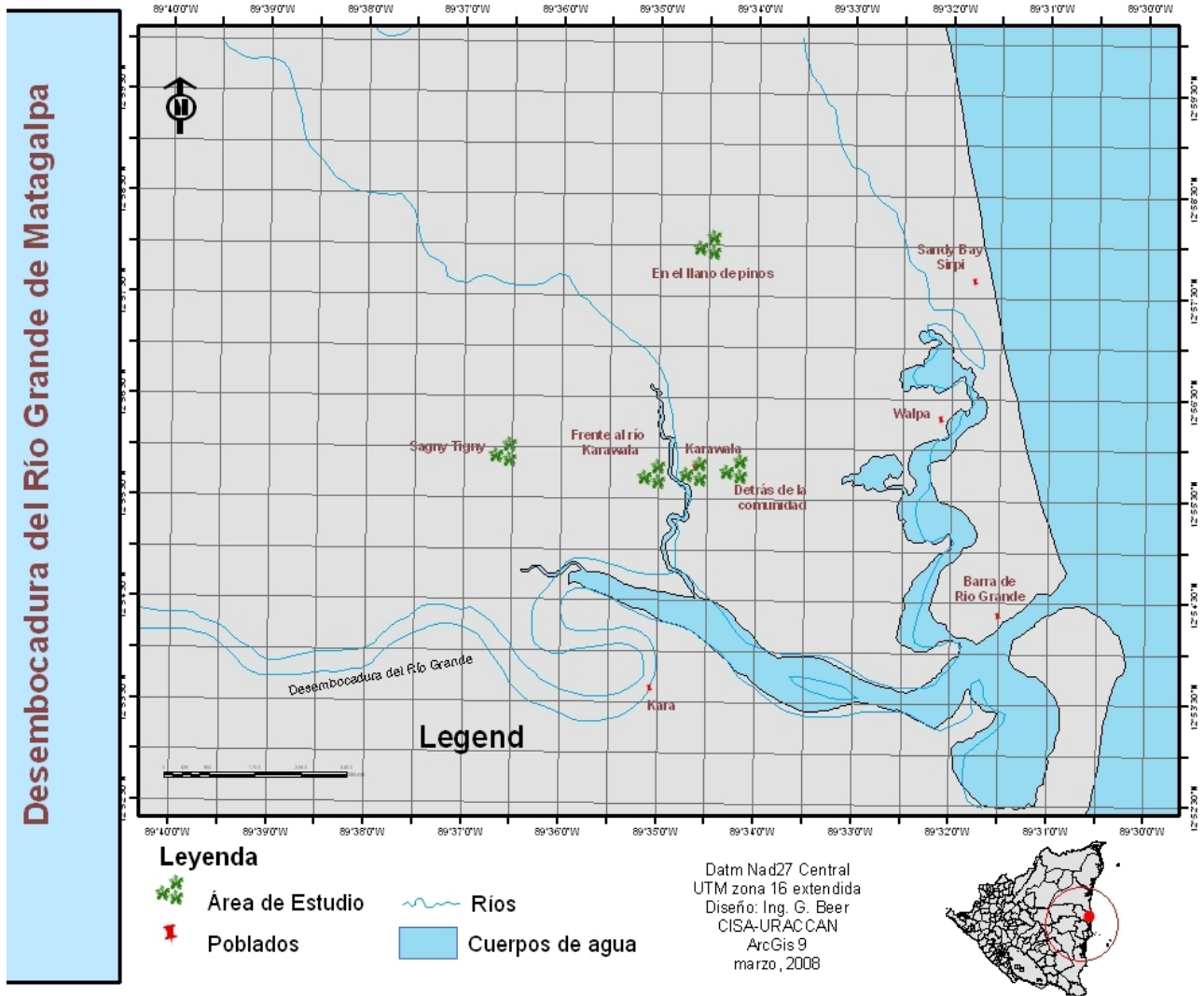
Metodología

- *Área de estudio*

El estudio se realizó en la comunidad de Karawala (lat 12°55'0" N y long 83°34'60" W) municipio de la Desembocadura del Río Grande de Matagalpa, R.A.A.S., Nicaragua. El clima es tropical húmedo, con dos estaciones bien marcadas (seca y lluviosa); la precipitación pluvial va de 3200 a 4000 mm anuales y la temperatura media es de 26°C. Karawala tiene una extensión territorial de 1,978km² y la tenencia de la tierra es comunal. Se encuentra asentada en un ecosistema de llanuras de pino, cerca de extensos bosques latifoliados, rodeados a su vez de bosques de galería y manglares (Gutiérrez, 2006; Mejía, 2005).

La población de Karawala está compuesta de varios grupos étnicos entre ellos los: miskitos, creoles, mestizos, algunos descendientes chinos y los Ulwas. Estos últimos son el grupo de interés del presente estudio. En la comunidad habitan un total de 1,453 personas y el mayor porcentaje de estos son niños y jóvenes. Los Ulwas representan aproximadamente el 10.1% de la población total. (Gutiérrez, Op.cit.). Estos hablan cuatro lenguas: ulwa, mískito, creole y español, aunque los ancianos, por lo general, hablan solamente ulwa, su lengua materna y el mískito.

Figura 1. Mapa del área de estudio. Los lugares indicados con asteriscos verdes indican los lugares de siembra de los agricultores Ulwas.



Capítulo I

Clasificación Ulwa de los insectos asociados a las parcelas agrícolas en Karawala, R.A.A.S. Nicaragua

“Estamos condicionados a creer que los insectos deberían ser exterminados indiscriminadamente. La gente les repudia o más a menudo los ignora, son molestos, dañinos o incluso vectores de enfermedades, a veces mortales. En el fondo son nuestros más directos competidores. Mantenemos una relación esquizoide con ellos, que va desde su mitificación como criaturas sagradas y la seducción por la belleza de sus formas y colores, hasta el más mortal de los odios: los insecticidas. (...)”

Martín Piera, 1997.

Resumen

Existe un interés cada vez más creciente por estudiar los sistemas populares de clasificación y la manera cómo diferentes grupos étnicos perciben su entorno natural para lograr un buen manejo y conservación de los recursos. Documentar estos conocimientos y sus significados, permite que los mismos estén a disposición de la humanidad y nos ayude a entender la lógica que determina los pensamientos y actitudes de los pueblos. Este estudio registra el conocimiento local, clasificación y percepciones del grupo indígena Ulwa de Nicaragua, sobre los insectos asociados a sus parcelas agrícolas. El conocimiento recabado podría brindar herramientas para hacer recomendaciones pertinentes para el manejo agrícola y específicamente el manejo de plagas en la región. Expone que la categoría insecto localmente definida como *dī bakana upurna asla* por los Ulwas, es un concepto flexible y difiere del concepto occidental, ya que incluye insectos (según clasificación lineana), pero también varios tipos de ecto y endo parásitos, arácnidos, ciempiés, lombrices de tierra, caracoles, babosas e incluso ratas; lo que es común a otros grupos indígenas alrededor del mundo. La forma y tamaño de los organismos fueron los criterios más utilizados para clasificar los insectos, mientras que los hábitos alimenticios y el daño juegan un rol menor. Los Ulwas reconocen 52 nombres de *dī bakana upurna asla*, pertenecientes a 17 órdenes taxonómicos (lineanos). La mayoría de ellos, considerados por estos indígenas como dañinos. Existe entre los Ulwas transmisión del conocimiento sobre los insectos, aunque es necesario que éste sea revalorado, especialmente entre los jóvenes.

Palabras clave: conocimiento local ecológico, insectos, Nicaragua, taxonomía popular, Ulwas.

Abreviaciones: PRORAAS-PNUD= Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo BICU= Bluefields Indians and Caribbean University FADCANIC= Fundación para la Autonomía y Desarrollo de la Costa Atlántica de Nicaragua URACCAN= Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense

Introducción

Los insectos son parte principal de los agroecosistemas por su abundancia numérica y las funciones ecológicas que realizan (Vandermeer & Perfecto, 2000; Maes, 1998). Muchas de sus poblaciones se han visto diezmadas por la desaparición de su hábitat y por el mal manejo de las poblaciones de insectos plaga (Ruiz & Castro, 2005; Morales & Perfecto, 2000; Morales *et al.*, 2001). En la actualidad, es cada vez más reconocido que para proponer planes de manejo tanto de conservación, como para el manejo apropiado de las parcelas agrícolas, se debe empezar por diagnosticar el conocimiento de los habitantes de la región sobre el tema a tratar (Morales, 2004; Bentley & Baker, 2002; Gómez *et al.*, 2000). Estudios recientes (Morales, *Op.cit.*; Andrews *et al.*, 1992; Altieri, 1991) han demostrado que los agricultores tienen un conocimiento importante sobre el manejo de insectos, que lastimosamente ha sido ignorado al momento de proponer planes de manejo de plagas basados en experiencias de otras regiones.

Existe un interés creciente por estudiar los sistemas populares de clasificación y la manera cómo diferentes grupos étnicos perciben el universo biológico en el que se desenvuelven (Hunn, 1982; Berlin, 1992; Bentley & Rodríguez, 2001). Los seres humanos en diversas culturas, utilizan formas o criterios similares para clasificar los seres vivos y definir u organizar los conceptos biológicos (Hunn, *op.cit.*; Posey, 1983; Berlin, *op.cit.*; Ellen, 1993; Da Silva & Nordi, 2002), sin embargo, existen diferencias en la manera cómo se construyen las taxonomías populares, así como el grado de complejidad que pueden tener en ciertas culturas (Bentley & Baker, *op.cit.*; Berlin & Berlin, 2005). Autores como Ellen (*Op.cit.*) y Hunn (*Op.cit.*) destacan la importancia social-cultural y utilitaria, respectivamente, como los factores que influyen los sistemas populares de clasificación. Mientras Berlín (*Op.cit.*) favorece la capacidad cognitiva de todas las personas para clasificar de manera similar los organismos vivos por “lo conspicuo”. Los diferentes enfoques no son necesariamente contrarios, en el sentido de que todos representan capas de significados, importantes para construir los sistemas populares de clasificación. Documentar las formas y las categorías que usan grupos indígenas para reconocer su entorno y clasificarlo, permite que este conocimiento, esté a disposición de la humanidad y adicionalmente ayude a entender la

lógica que determina los pensamientos y actitudes de los pueblos (Da Silva & Nordi, 2002; Bentley & Baker, 2002).

De acuerdo con Bentley (1992) el conocimiento ecológico popular está dado por dos factores: la importancia y lo conspicuo de un organismo, cosa o idea. Por importancia se refiere al “valor o daño percibido por la gente local” y lo conspicuo, depende del tamaño, color, locomoción, o época de actividad del organismo, además de las valoraciones culturales del grupo social. Destaca que las cosas sin importancia cultural, pero fáciles de ver se conocen superficialmente. Los temas de importancia sentida, pero difíciles de observar, a veces se asocian con ideas erradas. Las cosas sin importancia sentida y a la vez difícil de ver, muchas veces ni se conocen.

En este estudio el interés se centra en documentar el conocimiento y la forma de clasificación que utiliza el grupo indígena Ulwa de Nicaragua, para reconocer a los insectos, un grupo de organismos íntimamente relacionado a sus sistemas de producción.

Los Ulwas son un grupo indígena pequeño (menos de 2000 personas) provenientes de la zona Norte de Nicaragua. Fueron tratados como esclavos desde tiempos de la colonia (1524-1821) y tras fuertes procesos de persecución- migración, se lograron asentar, desde hace más de 200 años, en los márgenes de la desembocadura del río Grande de Matagalpa, en la Región Autónoma Atlántico Sur (R.A.A.S.), donde fueron igualmente sometidos por otro grupo indígena local predominante: los Mískitos (Conzemius, 1922). Su principal actividad productiva era la caza y la agricultura de subsistencia (Gutiérrez, 2006), sin embargo, dada la vocación forestal de los suelos en esta región, aunado al aislamiento histórico con otras culturas, tuvieron que ingeniar sus propias formas de cultivo para poder sobrevivir.

Historiadores como Rohmer, (1987) y Conzemius (Op.cit.), mencionan que la cacería que realizaban los Ulwas ancestralmente era una actividad sustentable, debido principalmente a sus creencias y percepción de la naturaleza -por ejemplo, pedían permiso al señor del bosque para cazar un animal y sólo podían hacerlo para autoconsumo- Por esta razón, también fueron calificados por extraños (e.g. misioneros

moravos) como “retrogradas y supersticiosos a los que había que educar y enseñar a cultivar la tierra” (Rohmer, 1987).

Dos eventos históricos marcaron profundamente las costumbres y actividades productivas -como la agricultura- de estos indígenas: (1) la entrada de grandes empresas madereras a la comunidad desde el año 1945 y (2) la guerra ocurrida durante los años 1980 (Gutiérrez, 2006). En el caso de la primera, los efectos se hicieron visibles cuando muchos de los nativos dejaron de cultivar la tierra y pasaron a ser asalariados de la empresa, causando un fuerte impacto en sus costumbres productivas, así como la percepción que tenían sobre el bosque, como algo sagrado; pero además el impacto ecológico que esta actividad tendría sobre el ecosistema a mediano y largo plazo.

Luego, durante el período de guerra (1980-1990) la comunidad de Karawala; principal asentamiento Ulwa; fue convertida en una base militar importante. Por casi una década, no se permitió que la gente saliera de la comunidad; los alimentos y medicinas eran suministrados por el gobierno, y por tanto los agricultores tuvieron que abandonar sus parcelas de cultivo. Los jóvenes y adultos, principalmente hombres, fueron obligados a integrarse al servicio militar patriótico o bien a la resistencia contrarrevolucionaria, y como consecuencia de los enfrentamientos, la población Ulwa tuvo un descenso importante, en términos de número.

Después de la guerra (1980-1990) y los procesos de desmovilización que le sucedieron, aunado a los daños provocados por fenómenos naturales, como el huracán Beta en el 2005, el pueblo Ulwa (al igual que muchas comunidades del país), tuvieron que re- aprender sus propias formas de producción para poder sobrevivir. La agricultura fue una actividad olvidada por más de una década. Hasta mediados de los 90's inició en la región –Karawala- el Programa PRORAAS- financiado por el PNUD, el cual tenía una agenda de fomento agrícola muy fuerte. Posteriormente, en el 2005, tras el paso del huracán Beta con un programa de apoyo a la agricultura (impulsado por la BICU y FADCANIC) la mayoría de las familias Ulwas empezaron a cultivar la tierra nuevamente. De acuerdo con Gutiérrez (2006), antes de los años ochenta,

aproximadamente el 60% de las familias Ulwas se dedicaban a labores agrícolas, sin embargo, actualmente se estima que sólo el 5% de la población practica esta actividad (Gutiérrez, 2006).

A pesar de los esfuerzos de algunas instituciones locales (como el CIDCA y la URACCAN), por estudiar la cultura de grupos indígenas en el país, los Ulwas son un grupo del que aún se conoce poco. Estos indígenas son numéricamente pocos y sus prácticas de manejo de recursos naturales parecen ser sostenibles. Con este estudio se espera contribuir a desarrollar programas de educación ambiental y de manejo sustentable de los sistemas agrícolas basados en los saberes locales y considerando también las posibles lagunas en su conocimiento.

Metodología

- *Colecta y análisis de datos*

El estudio se llevó a cabo durante los meses de enero a julio del 2006, con visitas que duraron de 10-15 días cada mes. En la primera visita se hizo una reunión con los agricultores y las autoridades de la comunidad para presentar los objetivos de la investigación y a la vez solicitar permiso para poder realizar la misma en su comunidad. Posteriormente, se levantó la lista de las personas que estaban interesadas en colaborar en este estudio de forma voluntaria, seleccionando únicamente aquellas que pertenecían a la etnia Ulwa, dado el objetivo del trabajo. Para determinar quiénes eran Ulwas, se les preguntó directamente a cada persona la etnia con la cual se identificaban.

Para registrar el conocimiento y los criterios que utiliza este grupo indígena para clasificar los insectos asociados a sus parcelas de cultivo, se entrevistó a un total de veintiocho personas Ulwas, distribuidos en 10 adultos (6 mujeres, 4 hombres entre 33 y 83 años) y 18 niños y jóvenes (6 mujeres, 12 hombres entre 8 y 16 años); seleccionados en base a criterios de: ocupación, edad y sexo (ver anexo). Todos los

entrevistados adultos venían de hogares diferentes y en el caso de los niños y jóvenes, algunos estaban emparentados con los adultos y/o entre sí. Las entrevistas fueron aplicadas por la autora del presente trabajo en su totalidad, con el apoyo de dos asistentes de campo y una traductora (Brenda Salazar). Las entrevistas se realizaron en idioma español cuando el entrevistado lo hablaba y entendía claramente y en miskito o ulwa cuando esto no ocurría, aunque la traductora estuvo presente en todas las entrevistas. Es preciso mencionar que la persona que nos apoyó en la traducción de las entrevistas fue la misma durante todo el estudio y es una mujer Ulwa de 40 años, agricultora, nacida y criada en esta comunidad y habla español fluidamente.

Previo a la salida al campo, se prepararon los instrumentos para realizar las entrevistas. Se elaboraron láminas a colores con fotografías de diferentes insectos, recopilados de la red o de archivos personales, que por sus características ecológicas podrían presentarse en el área de estudio. Para ello se usó como referencia el libro de Saunders, *et al* (1998) que es una de las referencias, sobre invertebrados de cultivos en Centroamérica, más cercanas a la región. Una vez en la comunidad, también se colectaron muestras de insectos (según la clasificación lineana) en las parcelas de cultivo y en la comunidad para complementar el material visual con el que se realizarían las entrevistas. En ambos sitios (cultivos y comunidad) se colocó una trampa amarilla, enterrada a rás del suelo, conteniendo agua con detergente y se dejó por 24 horas. Los organismos colectados se preservaron en alcohol al 70% para su posterior uso. El material colectado se identificó hasta el nivel de orden, con algunas excepciones en donde se logró determinar el género y/o la especie, utilizando como referencia los libros de Maes (1998).

Además se hizo una guía de preguntas (semiestructurada) para guiar la conversación con el entrevistado. Las entrevistas se aplicaron de forma individual durante visitas casa por casa y la forma de hacer las preguntas varió un poco, dependiendo de la necesidad de explicación y/o animación que requería cada entrevistado.

La entrevista consistió en entregar a cada participante una bandeja plana de plástico conteniendo las muestras de los organismos colectados en las trampas.. Se le pidió a cada entrevistado que agrupara los especímenes como quisiera y para ello se les dio todo el tiempo que consideraran pertinente. Los entrevistados solamente tuvieron la oportunidad de hacer una agrupación de los organismos entregados y luego se les preguntó los criterios que usó para hacer dicha agrupación. Posterior, se le mostró las laminas con las fotografías y se indagó con cada uno, el nombre local que recibe el grupo de organismos presentados en la bandeja (llamados “insectos” en la ciencia occidental), así como los demás organismos que incluye, pero que no le fueron presentados. Se insistió con cada entrevistado en mencionar otros organismos que forman parte de esta categoría, según sus criterios culturales, aunque no estuvieran representados en las fotografías, ni las muestras y fue durante este ejercicio cuando incluyeron otros organismos que no están contenidos dentro de la clasificación lineana del grupo insecto. La muestra de organismos presentada a los entrevistados fue de 50 fotografías de insectos pertenecientes a 10 ordenes taxonómicos lineanos (50 morfotipos) y aproximadamente 150 especímenes contenidos en la bandeja plástica, pertenecientes a 10 ordenes taxonómicos (48 morfotipos), La mayoría de los especímenes de la bandeja tenían duplicados de los morfotipos e incluyeron larvas de Hexapoda: Lepidoptera y Hexapoda: Coleoptera. En total se presentó a los entrevistados unos 200 especímenes (en foto o preservados en alcohol), pertenecientes a 17 ordenes taxonómicos y a unos 90 morfotipos. Seguidamente se hizo, junto a cada informante, la lista de nombres locales para cada organismo mostrado.

Después del agrupamiento y como una segunda parte de la entrevista, se preguntó a cada entrevistado si los organismos mostrados tenían una importancia para ellos o no y por qué consideraban importante cada uno de los morfotipos en sus vidas cotidianas. De las respuestas de los entrevistados se hizo tres agrupaciones dependiendo el tipo de importancia identificado: importancia médica, si hacen daño a su salud o se utilizan como medicina; importancia agrícola, si hacen daño o benefician sus cultivos o importancia estética, definida como lo bonito o feo que los entrevistados perciben los organismos mostrados.

Para reconocer los grupos de organismos considerados de mayor importancia para los entrevistados, se construyó un índice de importancia cultural, el cual representa una aproximación al conocimiento que tienen los Ulwas sobre este grupo de organismos en particular. El índice se hizo mediante la sumatoria de la importancia médica, agrícola y estética que los entrevistados le otorgaron a cada organismo presentado. Cuyos valores fueron 1, si indicaban importancia y 0, sin importancia. Además, se sumó la presencia (1) o ausencia (0) de un nombre en Ulwa para el organismo, así como la frecuencia de mención, esto es cuántas personas mencionaron el organismo y dijeron algo de éste durante la entrevista. La frecuencia de mención se relativizó dividiendo el número de veces que fue mencionado un organismo, entre 28 que representa la posibilidad de ser mencionado. El índice entonces tiene un valor mínimo de 0 y máximo de 5. Así entre más cercano al valor máximo (5) implica que el organismo en cuestión tiene mayor importancia, mientras que más cercano a cero, indicará que el insecto es poco importante para ellos.

Para determinar si el tamaño de los organismos influye en la generación del conocimiento popular Ulwa sobre los insectos, se construyó un esquema adaptado de la hipótesis propuesta por Bentley (1992), que establece que el conocimiento popular está dado por la importancia y la facilidad de observación del objeto, en este caso del insecto. Según este autor, el tamaño es uno de los factores que facilita la observación; por ello se buscó en la literatura, el tamaño de cada organismo presentado y con ello se establecieron cuatro categorías (Tabla 1)

Tabla 1. Categorías del tamaño de los insectos considerados en el estudio y que se correlacionaron con el índice de importancia.

Categoría	Tamaño (cm)	Tamaño cualitativo
1	0.1-0.5	Muy pequeños
2	0.6-1	Pequeños
3	1.1-2.5	Medianos
4	> 2.5	Grandes

La relación entre el tamaño (categorizado, Tabla 1) y la importancia (índice de importancia cultural) se determinó mediante un análisis de correlación de Pearson; para lo cual se estandarizaron los datos. Los resultados de este análisis se presentan en un plano cartesiano dividido en cuatro cuadrantes (con datos estandarizados) siguiendo la propuesta de Bentley (1992) para agrupar insectos en culturas populares. En el gráfico, en el eje x se ubicó la importancia cultural estandarizada y en el eje de las y, el tamaño de los organismos estandarizados. En este caso, además de conocer el cuadrante donde ubican los Ulwas cada insecto según la importancia cultural, como propone Bentley (1992), también se obtendrá un nivel o grado de importancia del organismo con respecto a los demás dentro del mismo cuadrante, tomando en cuenta el tamaño del mismo.

Para determinar el sistema de clasificación local Ulwa de los insectos, según la cercanía entre los grupos genéricos; se elaboró una matriz de similitud utilizando como valor de similitud la cantidad (número absoluto) de entrevistados que agruparon ciertos insectos en un mismo subgrupo (siguiendo algún criterio: tamaño, forma, color, hábitos alimenticios). Posteriormente, se hizo un análisis de agrupación que se presenta a través de un dendrograma en el que se indican las distancias euclidianas, para conocer que tan cercanos se encontraban los organismos entre sí. Se usó el sistema de clasificación lineano basado en la propuesta de Maddison *et al.*, (2007) para identificar los organismos en el dendrograma así como en el documento. Los análisis de similitud y de agrupación se hicieron utilizando el programa JMP versión 5.1. Adicionalmente, se hizo una lista con algunos ejemplos de insectos de los cuales se encontró una clasificación más detallada. La lista se elaboró utilizando como referencia, información de fuentes primarias, en este caso de los entrevistados y de fuentes secundarias, como el (1) Diccionario Elemental del Ulwa (sumu meridional) (1989) y la (2) tesis doctoral de Green, T. M. (1999). Ambos documentos registran el vocabulario Ulwa en general, es decir que, no se especializan en insectos.

En síntesis, en este capítulo se presentan seis puntos principales:

1. Definición y criterios utilizados para agrupar los insectos. Esta información se presenta en forma descriptiva y en porcentajes, respectivamente.

2. Nomenclatura y agrupación de la categoría insecto. Los resultados se presentan a través de un dendrograma en el que se utiliza la clasificación taxonómica hasta el nivel de Clase y Orden (clasificación lineana) y los nombres locales en Ulwa. También se presenta una lista de algunos insectos con más detalle sobre su nomenclatura.
3. Índice de importancia cultural, cómo una aproximación al conocimiento de los Ulwas sobre los insectos presentes en su comunidad y/o asociados a sus parcelas de cultivo.
4. Relación entre la importancia cultural y el tamaño de los organismos. Los resultados se presentan relacionados a los del índice de importancia cultural, en el diagrama adaptado de la propuesta de Bentley (1992) para agrupar los insectos.
5. Conocimiento de los Ulwas sobre algunos insectos. Se describe la información recabada durante las entrevistas y se contrasta con lo reportado en literatura sobre el tema.
6. Estado actual del conocimiento. Los resultados se presentan en forma porcentual

Resultados y Discusión

Definición Ulwa de la categoría insecto

Para los agricultores Ulwas no existe dentro de su vocabulario, un vocablo único para nombrar la forma de vida insecto, sin embargo, el 100% de los entrevistados coincide en que una definición adecuada para este grupo de organismos sería, *dî bakana upurna asla*, que literalmente significa “muchos animalitos juntos”, lo que indica que en realidad se trata de una frase descriptiva para nombrar un grupo de organismos en el que están incluidos los insectos (según la clasificación lineana).

Al igual que varios grupos indígenas, los Ulwas tienen un concepto más flexible de la categoría “insecto” (Costa-Neto, 2002), comparado con la clasificación occidental, ya que incluye varios tipos de ecto y endo parásitos (como coloradillas (Acaridae) y amebas (Amoeba)), arácnidos, ciempiés, lombrices de tierra, caracoles, babosas e incluso ratas. De acuerdo con Brown (1984), la flexibilidad conceptual, es común en varias culturas, pues a menudo agrupan estos organismos en vastas categorías que incluyen artrópodos, gusanos, incluso roedores y saurios. Ello probablemente se deba a variaciones que ocurren porque los rasgos de clasificación están relacionados con aspectos generales de hábitat, morfología, comportamiento, utilidad, y hasta posición ideológica (Ellen, 1993) o la capacidad nata de todas las personas para clasificar lo que está a su alrededor (Berlin, 1992).

Björnsen (2003) encontró que los productores Tharu de Nepal, incluyen en la categoría insecto (o *Kiraa*), además de los organismos mencionados por los Ulwas, otros como anfibios, reptiles, roedores, loras, monos e incluso tigres. En contraste Posey (1983) encontró en la clasificación tradicional de los indios Kayapó del estado de Pará, Brasil, que los *Maja* (que significa animales con concha y sin carne) incluye insectos, alacranes, ciempiés, cangrejos, garrapatas y pseudoalacranes; lo que corresponde estrictamente con la categoría lineana del Phylum Artropoda. En culturas como la de los *Pankararé*, del noreste del estado de Bahía, Brasil; la categoría “*abeia*”, que incluye

abejas y avispas sociales productoras de miel, es percibida diferente del grupo de los insectos, la cual contiene cobras y otros organismos (Costa-Neto, 1998b).

La fauna comestible, tales como venados (*Odocoileus virginianus* (Link 1795)), chanco de monte (*Tayassu pecari*, Zimmermann (1780)) y algunas aves y organismos como camarones de río y caracoles acuáticos que tienen rasgos morfológicos similares, están excluidos del grupo *dí bakana upurna asla*, pues aunque algunos dañan sus cultivos o tienen cierto parecido con los organismos considerados como insectos; forman parte de la dieta alimenticia de la gente de la comunidad. En este sentido, se puede señalar que la definición más adecuada de la categoría popular insecto dentro de esta cultura sería, “grupo de organismos, de tamaño chiquito o mediano, que les causa daño a los cultivos, pero que no es parte de la dieta alimenticia de ellos como grupo social”. Hays (1983) encontró entre los Ndumba de las tierras altas de Papúa Nueva Guinea, una situación semejante a las de los Ulwas, pues la categoría *Tovendi* de los Ndumba, es una etnocategoría que incluye todos los insectos y arácnidos y que, en ciertos contextos, el término puede designar animales considerados no comestibles (como sapos), mientras que en otros puede aludir a cualquier organismo “repugnante” (como las serpientes).

La mayoría de los organismos de la categoría *dí bakana upurna asla*, son considerados por los Ulwas como dañinos. El 69% de los insectos mostrados fueron calificados como dañinos, el 22% no los consideran ni buenos ni malos y solamente un 9% son considerados como benéficos. De acuerdo con Bentley (1989), es común entre agricultores tradicionales, pensar que todos los insectos son malos. Sin embargo, trabajos como el de Posey (1983) con los Kayapo del Brasil y su conocimiento profundo de las abejas sin aguijón y el trabajo de Morales (2004) sobre el control de plagas con agricultores Cakchiqueles en Guatemala, muestran que algunos grupos indígenas han desarrollado conocimiento ecológico detallado sobre este grupo de organismos. Quizás la diferencia entre los Cakchiqueles y los Ulwas se deba a que los primeros han tenido menos o ninguna interrupción en su interacción con el campo.

Clasificación Ulwa de los Insectos

Desde los pueblos primitivos, hasta las sociedades modernas, observan, identifican y clasifican a los organismos próximos, utilizando criterios propios (Berlin, 1992). El color, tamaño, forma y en algunos casos los hábitos alimenticios fueron los principales criterios de clasificación usados por los Ulwas para identificar y separar los insectos colectados en las parcelas agrícolas. El criterio más utilizado fue la forma seguido del tamaño y el menos utilizado fue el daño. Aunque la mayoría de las personas utilizó más de un criterio para clasificar los insectos que se le presentaron.

Tabla 2. Criterios de clasificación de los insectos utilizados por los Ulwas.

Criterio de clasificación	% de entrevistados que lo utilizaron
Forma	100
Tamaño	80
Color	40
Hábito alimenticio	20
Daño que causan	10

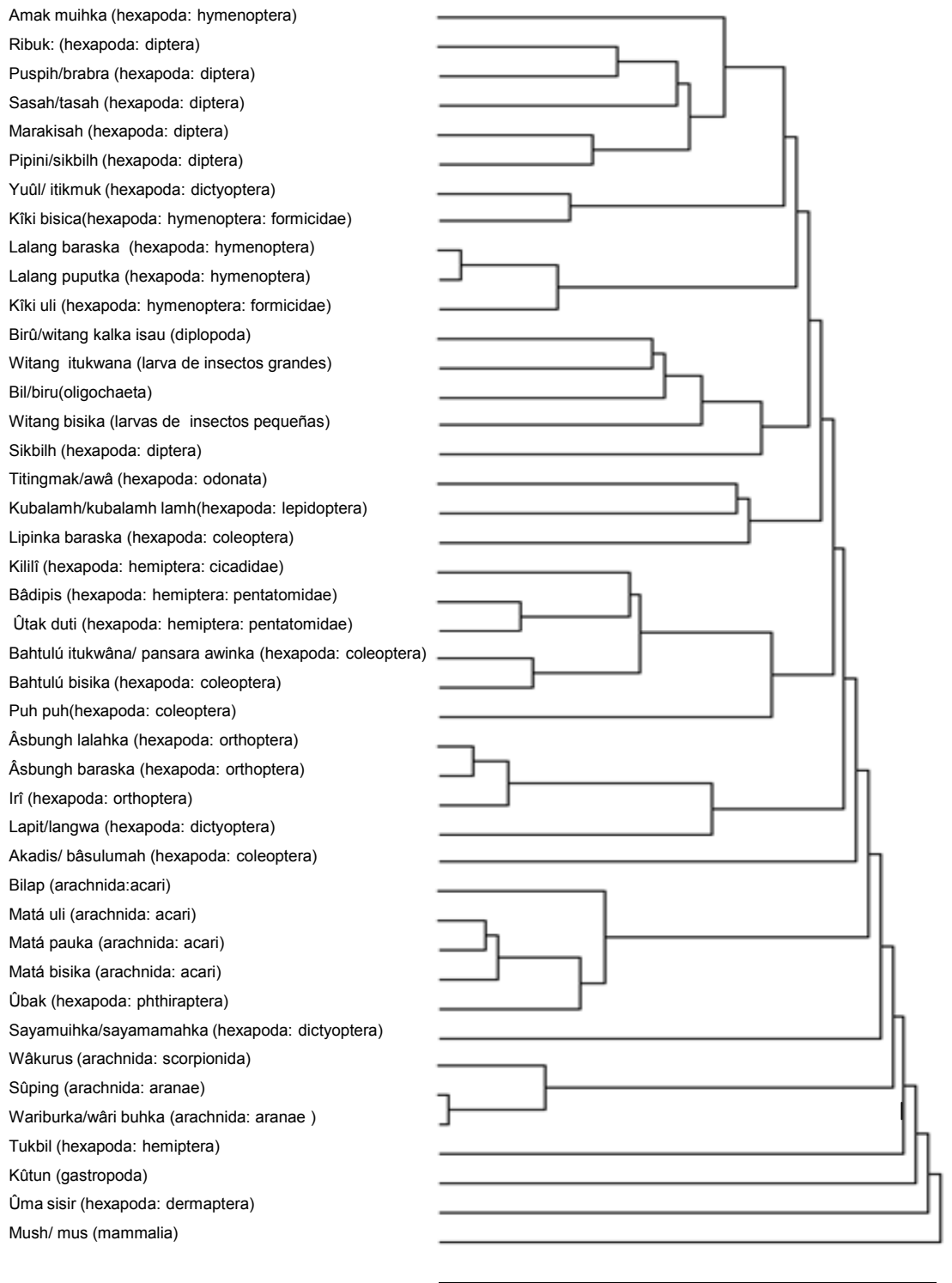
Los entrevistados nombraron 52 organismos de la categoría *dî bakana upurna asla*, pertenecientes a 17 órdenes taxonómicos, según la clasificación lineana (Tabla 3). De total de nombres, 17 parecen no haber sido registrados antes en la literatura. Björnsen (2003) menciona que, comparado con el sistema de clasificación lineano, la clasificación folklórica frecuentemente es más generalista ya que tiene menos especies incluidas, excepto en algunos casos (Posey, 1983) donde existe un conocimiento detallado de ciertos grupos.

Los resultados del análisis de similitud, para obtener la clasificación popular Ulwa de los organismos que constituyen la categoría insecto, mostró que existen aproximadamente doce grandes subgrupos dentro de esta categoría (Figura 1). Los subgrupos identificados, contienen un número variado de organismos, que van desde aquellos con un sólo representante (como las tijeretas (Hexapoda: Dermaptera) y

escamas (Hexápoda: Hemiptera) hasta los que contienen dieciocho diferentes organismos. Aunque en la muestra había más de un ejemplar de ciertos morfotipos de insectos, esto no influyó en los resultados, porque los entrevistados siempre agruparon los ejemplares en el mismo grupo.

Los organismos más cercanos de acuerdo al agrupamiento de los Ulwas son las arañas (Arachnida: Araneae) y tarántulas (Arachnida: Araneae), con una distancia euclidiana de 1.07; seguido de las avispas negras y cafés (Hexapoda: Hymenoptera) con distancia de 1.37 y los saltamontes amarillos y negros (Hexapoda: Orthoptera) con distancia de 1.42. Los subgrupos más alejados fueron las avispas (Hymenoptera) con respecto a los ciempiés (Diplopoda) con distancia euclidiana de 8.74. Las escamas (Hexápoda: Hemiptera), caracoles (Gastropoda), tijeretas (Hexapoda: Dermaptera) y ratas (Mammalia) no fueron agrupados con ningún otro organismo (Figura 1). Berlin (1992) y Da Silva (2002) mencionan que los seres humanos tienen la habilidad para reconocer y categorizar grupos de seres vivos que son similares entre sí en grados variados de su estructura morfológica y que los procesos de clasificación son llevados a cabo utilizando diferenciaciones que permiten distinguir una cosa de la otra y además generalizaciones que permiten la formación de grupos mayores inclusivos (Berlin, Op.cit.). En este caso, aunque las ratas fueron consideradas dentro de la categoría insecto por los Ulwas, dado que tienen una característica en común con este grupo: son dañinas, las diferencias morfológicas con los demás organismos son tan grandes, que las colocaron en un subgrupo aparte. Además, es necesario reconocer que la metodología empleada para incluir todos los organismos considerados dentro de la categoría Ulwa de los insectos, pudo sesgar la información obtenida; es decir que las ratas quizás podrían ubicarse en otra categoría o forma de vida, si se traslaparan más capas de significados de este organismo.

Figura 1. Agrupamiento de los organismos de la categoría insectos según los Ulwas. Las líneas paralelas al dendrograma representan cada uno de los doce subgrupos identificados por los entrevistados. (Ver Tabla 3 para nombres comunes en español).



Basados en el rango de nombres locales de organismos pertenecientes a la categoría insecto, obtenidos de diferentes fuentes de información y sin saber, en la mayoría de los casos, a qué especies se refieren; pero por la forma lingüística de los nombres, los resultados sugieren que puede haber una estructura jerárquica en la nomenclatura Ulwa (Berlin, 1992). Por ello, se podría sugerir el nivel *Forma de vida*: insecto, además dos niveles más, el *Genérico* que es el primer nombre que recibe el organismo y el nivel *Específico*, el segundo nombre. Sin embargo, es necesario tener presente que se trata solo de una observación interesante registrada durante este estudio y que en el sentido más conservador podríamos proponer como niveles populares de este sistema de clasificación indígena, por lo que se recomiendan estudios más profundos sobre el tema.

Es interesante notar que en algunos grupos la clasificación parece ser más profunda como es el caso de hormigas y avispas (Hexapoda: Hymenoptera) que en otros grupos como las mantis religiosa (Hexapoda: Dictyoptera) y tijeretas (Hexapoda: Dermaptera), posiblemente porque para los Ulwas, algunos insectos tienen o tuvieron, un papel importante (valor agrícola, médico o estético) en sus vidas cotidianas y por ello, el nivel de profundidad del conocimiento de algunos organismos varía.

Después de separar las muestras de insectos, se les preguntó a los entrevistados el nombre de cada organismo y si tenían algún significado. La mayoría coincidió en darles el mismo nombre a los que reconocían, sin embargo hubo muestras que ninguno de ellos nombró, como por ejemplo los insectos palo (Hexapoda: Phasmida), mariquitas (Hexapoda: Coleoptera) y pulgones (Hexapoda: Hemiptera) y otros que aparecen en los diccionarios consultados. Quizás ello se deba a que son organismos poco comunes en sus parcelas o porque no los ven fácilmente o porque no les causan ningún daño. Con respecto al significado de nombres, fue muy poca la información que se logró obtener.

Tabla 3. Nombres locales de insectos recopilados de fuentes primarias y secundarias. Orden (según clasificación lineana, nombre genérico popular, nombre específico popular y fuente de la información. Ocho nombres locales reconocidos para diferentes avispas (Hymenoptera) (A), trece para diferentes hormigas (Hymenoptera) (B) y cuatro para escarabajos (Coleptera) (C).

Orden	Genérico popular	Específico popular	Fuente
Hymenoptera	lalang	ûrakrak	Green (1999)
		lalang baraska	entrevistados
		lalang puputka	entrevistados
		lalang pauka	entrevistados/Green (1999)
		lalang bisika	entrevistados
		lalang lalahka	entrevistados
		lalang anasarapau	Green (1999)
		sawi îtingka	Green (1999)
Coleoptera	Buk	kayaya	Green (1999)
		lûbin	Green (1999)
		bahtulú itukwana	entrevistados
		bahtulú bisika	entrevistados
Hymenoptera	kîki	kulpih	entrevistados/Green (1999)
		balas	entrevistados/Green (1999)
		silsuling	entrevistados
		maksake	entrevistados
		isdang	entrevistados/Green (1999)
		pukka iskadang	Green (1999)
		kîki pauka	entrevistados/Green (1999)
		kîki	entrevistados
		kîki mutu	Green (1999)
		kîki wingdana	Green (1999)
		mukpah	Green (1999)
		tâdang	Green (1999)
		palanh muihka	Green (1999)

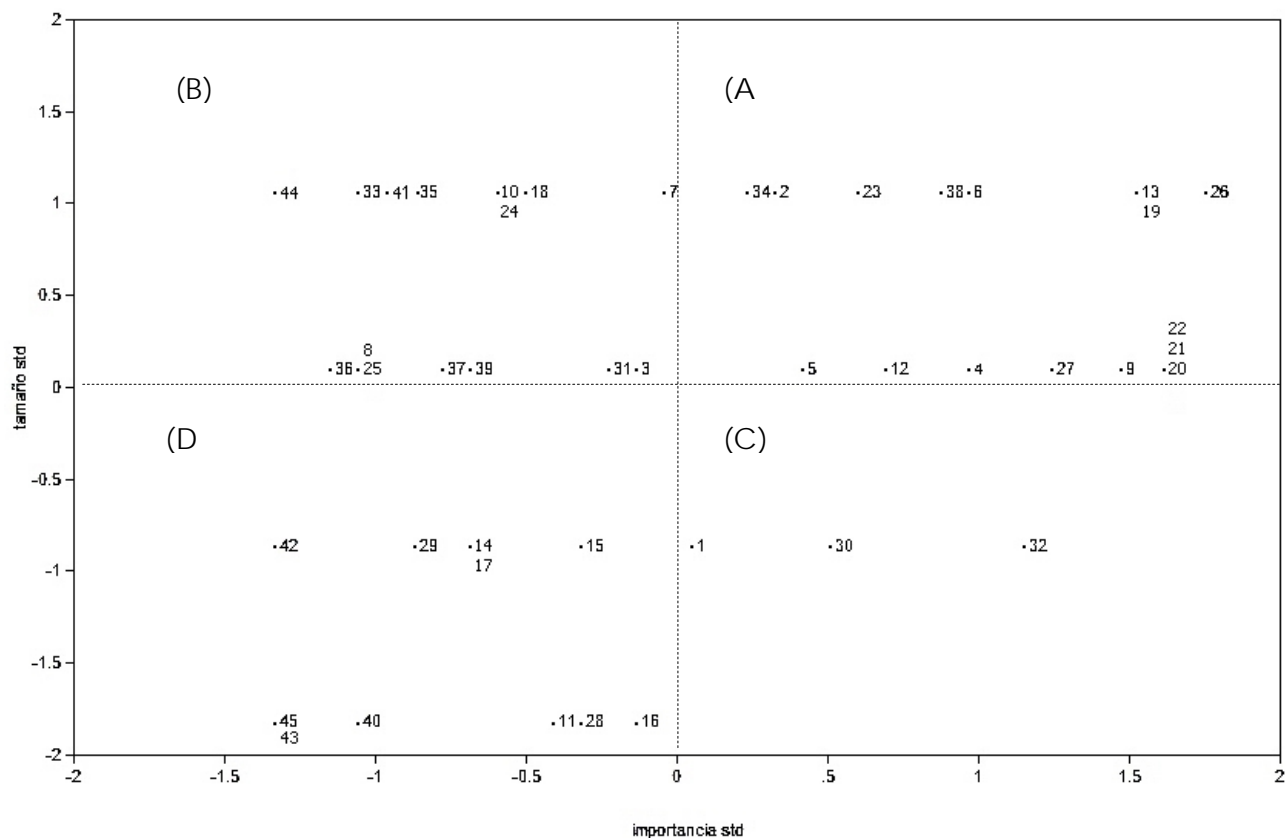
En la tabla 3, se puede ver que algunos nombres específicos populares están formados por el nombre genérico popular y una palabra más que lo complementa (e.g. *kîki* y *kîki pauka*), pero también existen nombres totalmente diferentes (e.g. *kulpih* ó *silsuling*). Además, en el caso específico de las hormigas (Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae), las especies cortadoras (*Atta* sp.) fueron nombradas como *isdang* por todos los entrevistados, pero se encontró una descripción de un organismo parecido, pero de tamaño menor (Green, 1999) nombrado *pukka iskadang*, que probablemente se trata de una obrera o soldado, sin embargo, es necesario realizar estudios más detallados de la nomenclatura local, para determinar si existen niveles más profundos en la clasificación Ulwa; o por el contrario, algunos de los organismos aquí nombrados son sinónimos locales de una misma especie.

Bentley y Baker (2002) señalan que, a veces existe una **correspondencia 1:1** entre las categorías populares y científicas, pero por lo general no las hay. Por ejemplo, Bentley & Rodríguez, (2001) encontraron que el concepto de “*hielo*” se aplica aproximadamente a 30-40 diferentes enfermedades del frijol en Honduras. En el caso de los Ulwas, es posible encontrar un sólo nombre para organismos tan diversos y vistosos, como las mariposas (Hexapoda: Lepidoptera), mientras que existen muchos nombres específicos para organismos tan pequeños como las hormigas (Tabla 3).

Nivel de importancia cultural de los organismos de la categoría insecto

Los resultados muestran cierta correspondencia entre el conocimiento Ulwa sobre algunos *dî bakana upurna asla*, con la importancia cultural que éstos le dan a dicho organismo (Figura 2). Es notable la tendencia a nombrar aquellos organismos que les interesa, ya sea porque les causan daño a sus cultivos y/o su salud, o porque simplemente los ven “bonitos o inocentes” (agricultora Ulwa), mientras que existe poco o ningún conocimiento sobre la biología, ecología o comportamiento de aquellos organismos que pocas personas reconocen. Así, es posible distinguir entre los Ulwas, diferentes niveles de importancia cultural y el conocimiento con respecto a estos organismos, tal como propone Bentley (1992).

Figura 2. Agrupación de los *dî bakana upurna asla*, según el nivel de importancia otorgado por los entrevistados. Los números refieren a cada organismo presentado a los entrevistados y los nombres están en la Tabla 4.



Fuente: Modificado de Bentley (1992)

Tabla 4. Clase: Orden, y en algunos casos Familia: Género: Especie (según clasificación lineana), nombre común o descripción en español y en Ulwa de los organismos de la categoría Ulwa *dî bakana upurna asla* y fuente de información de cada nombre.

Clase: Orden: Familia: Género: Especie	No. en Figura 3	Nombre común o descripción en español	Nombre común o descripción en Ulwa	Fuente
Arachnida:Acari	11	coloradilla	bilap	E, D1, G
Arachnida: Acari	15	garrapata grande	matá uli	E, D1, G
Arachnida: Acari	16	garrapata chiquita	matá bisika	E
Arachnida: Acari		garrapata roja mediana	matá pauka ^b	E
Oligochaeta	24	lombriz de tierra	bil/biru	E, D1
Hexapoda: Phthiraptera	28	piojo	ûbak	E, D1, G

Arachnida: Araneae	3	araña	sûping	E, D1, G
Arachnida: Araneae	34	tarántula	wariburka/wâri buhka	E, G
Hexapoda: Dictyoptera	13	cucaracha	lapit/langwa	E, D1
Diplopoda	10	cien pies	birû/witang kalka isau	E, D1, G
Hexapoda: Coleoptera	33	avioncito alas amarillas	lipinka baraska	E
Hexapoda: Coleoptera	39	ronrones chiquitos	bahtulú bisika	E
Hexapoda: Coleoptera		escarabajo amarillo (8cm) con dos parches grandes en ojos que brillan en la noche	lûbin ^a	G
Hexapoda: Coleoptera		escarabajo grande	kayaya ^a	G
Hexapoda: Coleoptera: Bruchidae	17	gorgojo	puh puh	E, D1
Hexapoda: Coleoptera: Coccinellidae		mariquita o catarina	no le dieron nombre	
Hexapoda: Coleoptera: Lampyridae	25	luciérnaga	akadis/ bâsulumah	E, D1, G
Hexapoda: Coleoptera: Lampyridae		luciérnaga grande	akadis lubinth ^b	G
Hexapoda: Coleoptera: Curculionidae: <i>Rhynchophorus palmarum</i>	38	picudo del cocotero	bahtulú itukwâna/ pansara awinka	E
Hexapoda: Dermaptera	36	tijereta	ûma sisir	E
Hexapoda: Diptera	27	mosca doméstica	marakisah	E, D1, G
Hexapoda: Diptera	29	chayúl	puspih/brabra	E, D1
Hexapoda: Diptera	30	tábano	pipini/sikbilh	E, D1, G
Hexapoda: Diptera	31	tórsalo	sikbilh	E, D1, G
Hexapoda: Diptera: Culicidae	32	zancudo	sasah/tasah	E, D1, G
Hexapoda: Diptera	14	ején	ribuk	E, D1, G
Hexapoda: Diptera		tábano blanco	pipini pi-pih-ka ^b	E, G
Hexapoda: Diptera		tábano negro	pipini pauka ^b	E, G
Hexapoda: Hemiptera: Cicadidae	8	chicharra	kililîf	E, D1
Hexapoda: Hemiptera: Pentatomidae	9	chinche hedionda	bâdipis	E
Hexapoda: Hemiptera: Pentatomidae		chinche mal oliente	ûtak duti	E
Hexapoda: Hemiptera	40	escamas	tukbil	E

Hexapoda: Hemiptera		pulgonés	no le dieron nombre	
Hexapoda: Hemiptera		mosca blanca	no le dieron nombre	
Hexapoda: Hymenoptera	1	abeja de miel	amak muihka	E, D1
Hexapoda: Hymenoptera		abejorro gigante	kungbas ^a	G
Hexapoda: Hymenoptera	4	avispa negra	lalang baraska	E
Hexapoda: Hymenoptera	5	avispa café	lalang puputka	E
Hexapoda: Hymenoptera		avispa muy grande	sawi ũtingka ^a	G
Hexapoda: Hymenoptera		variedad de avispa	lalang anasarapau ^a	G
Hexapoda: Hymenoptera		avispa roja	lalang pauka ^b	E, G
Hexapoda: Hymenoptera		avispa chiquita que se mete en el cabello	lalang bisika ^b	E
Hexapoda: Hymenoptera		avispa que hace nidos de lodo en las casas	ũrakrak ^a	G
Hexapoda: Hymenoptera		avispa gigante	sawi ũtingka ^a	G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae: <i>Azteca sp.</i>		hormiga de la <i>Cecropia</i>	palanh muihka ^b	G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae	20	hormiga grande	kĩki uli	E
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae	21	hormiga chiquita	kĩki bisica	E
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae: <i>Atta cephalotes</i>	22	zompopo	isdang	E, D1, G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae: <i>Eciton sp.</i>		hormiga arriera	tãdang ^b	E, G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae: <i>Paraponera clavata</i>		hormiga bala	balas ^b	E, D1, G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae: <i>Parathrechina sp.</i>		hormiga loca	maksake/maksiri ^b	E
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae: <i>Pseudomyrmex sp.</i>		hormiga larga amarilla brillante	silsuling ^b	E, G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae: <i>Solenopsis sp.</i>		hormiga brava	kĩki ^b	E, D1, G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae		hormiga corriente	kĩki mutu ^a	G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae		hormiga hedionda	kĩki wingdana ^a	G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae		hormiga grande de picadura muy fuerte	kulpih ^b	E, G

Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae		hormiga sucia y maloliente	mukpah ^b	G
Hexapoda: Hymenoptera: Formicidae		variedad de hormiga cortadora	pukka iskadang ^b	G
Hexapoda: Dictyoptera	12	comején	yuûl/ itikmuk	E, G
larva de insecto	19	gusano	witang	E, D1, G
Hexapoda: Lepidoptera	26	mariposa	kubalamh/kubalamh lamh	E, D1, G
Hexapoda: Phthiraptera		piojo de gallina	kataramah ûkabak ^a	G
Mammalia	41	ratas	mush/ mus	E, G
Hexapoda: Dictyoptera	35	mantis religiosa	sayamuihka/sayama mahka	E, G
Gastropoda	37	caracol	kûtun	E
Secernentea		lombriz intestinal	bâbil ^a	G
Hexapoda: Odonata	23	libélula	titingmak/awa/ awa baka	E, G
Hexapoda: Orthoptera: Acrididae	6	saltamontes amarillo	âsbungh lalahka	E, D1
Hexapoda: Orthoptera: Acrididae	7	saltamontes negro	âsbungh baraska	E
Hexapoda: Phasmida	44	insecto palo	no le dieron nombre	
Hexapoda: Orthoptera		langosta	siikiringh ^a	G
Hexapoda: Orthoptera: Gryllidae	18	grillo	irî	D1, G
Arachnida: Scorpionida	2	alacrán	wâkurus	E, D1
Hexapoda: Siphonaptera		pulga	pisa ^a	G

Nota: ^a insectos que no fueron mostrados durante la entrevista. ^b insectos agrupados dentro del nombre genérico. Fuente de la información, E: entrevistados; D1: Diccionario Elemental del Ulwa (sumu meridional) (1989); G: tesis doctoral de Green, T. M. (1999).

También es posible ver (Figura 2) que los cuadrantes (a) y (b) son los que tienen más representantes (15 y 16 respectivamente), lo cual indica que la facilidad de observación (medido por el tamaño) es un factor determinante para el conocimiento que tienen los Ulwas sobre estos organismos. Los cuatro grupos de insectos que se forman, según el conocimiento Ulwa (Figura 2), corresponden a: **(A) fáciles de observar e importantes**, en él están las mariposas (Hexapoda: Lepidoptera), libélulas (Hexapoda: Odonata), saltamontes (Hexapoda: Orthoptera), que son considerados como insectos bonitos y de los cuales conocen hábitat y/o hábitos alimenticios. También están aquí las hormigas

zompopo (*Atta sp.*) y el picudo del cocotero (*Rhynchophorus palmarum* (L. 1758)), que son plaga de sus cultivos. Además de organismos como las avispas (Hexapoda: Hymenoptera) y alacranes (Arachnida: Scorpionida) catalogados como peligrosos. Todos ellos resultan fáciles de observar, por lo tanto el conocimiento es un poco más detallado que en otros grupos. (B) **fáciles de observar pero sin importancia**, aquí se encuentran los grillos (Hexapoda: Orthoptera), mantis religiosa (Hexapoda: Dictyoptera), tijeretas (Hexapoda: Dermaptera) y luciérnagas (Hexapoda: Coleoptera) considerados como vistosos y bonitos en ciertos casos, pero para la mayoría de los entrevistados no cumplen una función ecológica en la naturaleza “solo están ahí porque Dios los puso” (agricultor Ulwa). Por lo tanto, saben poco sobre su ecología y biología; tienen taxonomías poco profundas y en algunos casos, las explicaciones son folklóricas, es decir ambiguas y en algunos casos hasta pueden ser erróneas. (C) **difíciles de observar pero importantes**: zancudos y tábanos (Hexapoda: Diptera), son pequeños pero les causan enfermedades peligrosas como la malaria y el dengue, por lo que los consideran importantes. Las abejas (Hexapoda: Hymenoptera:) también pertenecen al grupo porque según varios agricultores, producen miel para curar enfermedades. A pesar de la importancia que le dan a este grupo, los indígenas no tienen explicaciones tan detalladas de estos organismos y tienen muy pocas categorías, contrario a lo que dice la hipótesis de Bentley (1992). Por último están (D) **difíciles de observar y sin importancia**, en el cual se incluyen escamas (Hexapoda: Hemiptera), mariquitas (Hexapoda: Coleoptera), chayules (Hexapoda: Diptera:) y garrapatas chiquitas (Acari). Pocos Ulwas los reconocen, y aquellos que lo hicieron solo saben como se llaman, pero no qué hacen en la naturaleza, ni en sus cultivos. A pesar que es conocido en agroecología el rol tan importante de las mariquitas como agentes de control biológico (Saunders *et al.*, 1998), son pocos los agricultores en Mesoamérica que reconocen estos insectos como depredadores importantes en sus parcelas (Morales, H. Com. per., 2007).

Hunn (1982) argumenta que el sistema popular de clasificación, típicamente, incluye criterios utilitarios para la diferenciación a niveles más altos. Para este autor, los pueblos nombran sus especies animales y vegetales porque les son útiles (paradigma

utilitarista), mientras que para Levi-Straus (1989) y para Berlin (1992) los seres humanos reconocen una estructura y un orden jerárquico del mundo biológico y utilizan categorías abstractas debido a un impulso biológico de poner orden en un mundo caótico (paradigma cognitivista o intelectualista). Por su parte, Clement (1995) y Nazarea (1999) consideran que este debate entre cognitivistas y utilitaristas no es razonable, porque los seres humanos podemos operar simultáneamente en ambos niveles. De acuerdo con los resultados, los Ulwas están utilizando, tanto criterios utilitaristas como cognitivistas para nombrar los insectos que les rodean, tal como proponen estos últimos autores, pues conocen más sobre la biología o ecología de aquellos organismos que les causan algún “daño o beneficio”; pero también nombran a aquellos que simplemente consideran “feos o bonitos”, aunque para ellos “no cumplan una función en el ambiente”, los reconocen como parte de la naturaleza y los agrupan de acuerdo a su morfología.

Conocimiento de los Ulwas sobre algunos insectos

Se logró documentar aspectos relevantes a cerca de algunos insectos, especialmente sobre los hábitos alimenticios de aquellos que están en las parcelas de cultivo, y sobre los que vuelan o viven cerca de la comunidad. En base a mi experiencia durante la fase de campo, existen tendencias para agrupar los insectos en tres grandes grupos:

1. Los que hacen daño a los cultivos: en este grupo están insectos que les causan daño en las parcelas al comer alguna parte de los cultivos, a pesar que admiten que no todos son plagas.

a. Zompopos (*Atta cephalotes* (Linnaeus, 1758)). Según los entrevistados, es la principal plaga de los cultivos en la comunidad. Se alimenta de las hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), y de los frutales que están en las parcelas y jardines, incluyendo las flores. Viven en el suelo y hacen nidos muy grandes (hasta 5 metros). Son abundantes tanto en época de lluvias como en época seca y sus colonias son difíciles de matar. De acuerdo con la literatura (Munk *et al.*, 2000), estas hormigas representan un grave problema para los agricultores de muchas partes de América Latina y pueden llegar a comer toda una parcela de yuca o destruir de uno o más

árboles frutales en una noche. Concluyen que la única forma de controlarlos eficientemente es a través del esfuerzo conjunto y sistemático entre los agricultores del lugar.

b. Picudo del cocotero (*Rhynchophorus palmarum* (L.1758)): De acuerdo con los entrevistados, el adulto entierra sus huevos en la raíz de las palmas de coco (*Cocos nucifera* L.) y ahí eclosionan y crecen las crías, alimentándose del tallo del árbol; las hojas se ponen amarillas y al final el árbol se seca y muere. Según Hagley (1963), este insecto es plaga de las plantaciones de coco y palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Venezuela, México, Brasil y áreas del Caribe. El daño que causa puede ser directo o indirecto; este último por ser el vector principal del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* Cobb, causante del anillo rojo. Algunos productores Ulwas mencionaron que el picudo también puede entrar a los tallos de los bananos, pero a diferencia del coco, a éstos no los mata; lo que concuerda en parte con los resultados encontrados por Cerda *et al.* (1994), quienes evaluaron la atracción del picudo a volátiles de diferentes tejidos vegetales y encontraron que efectivamente este animal es atraído a volátiles de coco sano y enfermo, bananos (*Musa* sp.), así como de piña (*Ananas comosus* L.)

c. Saltamontes negro (Hexapoda: Orthoptera): Dicen los Ulwas que este animal se alimenta únicamente de las hojas del dachín (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), aparecen muchos en época de invierno y viven en los humedales y cerca del río. “Pueden comerse todo el cultivo de una parcela”. No se logró hacer la determinación taxonómica de la especie y ello limitó la búsqueda de evidencias de los daños que puede llegar a ocasionar en las parcelas.

d. Comején (Hexapoda: Dictyoptera): Según los agricultores Ulwas, estos insectos se alimentan del tallo de la yuca que está esperando ser plantada y ataca cuando la luna está nueva, y por esta razón no siembran en esa época. También se come la madera de las casas, especialmente la que sostiene el techo. Son de tamaño muy pequeño, pero sus colonias son grandes. De acuerdo con Jiménez *et al.* (2002) y Saunders *et al.* (1998), varias especies de termitas constituyen plagas peligrosas en las regiones tropicales, ya que destruyen plantas leñosas de tejido suculento y madera

al barrenar los tallo. Viven en colonias muy grandes y por tanto, sus necesidades de alimentación pueden producir pérdidas económicas de consideración.

2. Los que hacen daño a las personas: Causan enfermedades o pueden molestar por un tiempo porque algunos son peligrosos.

a. Chinche hedionda (Hexapoda:Hemiptera): “este animal no pica, pero si se orina en la piel de la gente, le causa irritación, hinchazón y duele mucho. Si se orina en el ojo, le puede dejar ciego por un día completo, hasta que se disuelve el veneno. Vive en las plantas de las parcelas y en el jardín de las casas”. De acuerdo con Morales (Com.per.), muchos agricultores en el trópico hablan de lo venenoso de este insecto, sin embargo no existe evidencia de ello en la literatura, por lo que es necesario hacer estudios locales para determinar si existe alguna especie que presente un químico tóxico para las personas.

b. Hormiga bala (*Paraponera clavata* (Fabricius 1775)): Según los entrevistados, esta es una hormiga grande que vive en el bosque maduro, y casi siempre anda solitaria por los bejucos. Es negra brillante y mide hasta un 1cm. “Su picadura es muy fuerte y en algunos casos puede dar fiebres altas”.

c. Avispas (Hexapoda: Hymenoptera): De acuerdo con los entrevistados, estos insectos viven en áreas agrícolas y a veces cerca de las casas. Hacen cuevas en el suelo y se alimenta de arañas y saltamontes, lo cual es reconocido en la literatura (Saunders *et al.*, 1998). Según los Ulwas “la picadura de este animal es muy fuerte y puede dar fiebre”, lo cual concuerda con lo mencionado por Baltazar (2005) quien menciona que el veneno que inoculan al picar algunas avispas (especialmente el género *Polistes*) puede provocar reacciones alérgicas y en algunos casos hasta la muerte.

d. Zancudos (Hexapoda: Diptera: Culicidae): su picadura puede transmitir enfermedades peligrosas como malaria y dengue. Ponen sus huevos en aguas estancadas o cerca de los ríos. “Viven en todos lados y son muy molestos cuando se está trabajando en las parcelas”.

e. Cucarachas (Hexapoda: Dictyoptera): “hay de muchas formas y tamaños, pero todas son sucias y pueden traer enfermedades. Viven en la letrina y en las cocinas de las casas, comen todo lo que encuentran”.

f. Moscas comunes (Hexapoda: Diptera: Muscidae): “son molestas, sucias y pueden transmitir enfermedades porque se paran en las heces y en cadáveres descompuestos y luego vienen a la cocina y se paran en la comida. Son abundantes en toda época del año”.

g. Piojos (Hexapoda: Phthyraptera): Son muy pequeños y se alimentan de sangre. En la localidad atacan especialmente a los niños, por lo que pueden causar anemia cuando tienen muchos en su cabeza. También mencionaron que los piojos de las gallinas también son dañinos.

3. Los bonitos: Son insectos vistosos que “adornan el ambiente” con sus colores, formas y sonidos, pero según los entrevistados “no cumplen ninguna función en la naturaleza”.

a. Mariposas diurnas (Hexapoda: Lepidoptera): hay de todos los tamaños y colores y son bonitas porque adornan los campos y las casas. Se alimentan de las flores.

b. Luciérnagas (Hexapoda: Coleoptera: Lampyridae): “son bonitas porque dan luces en la noche y los campos se ven alegres. No se sabe que comen, solo que andan en el pasto, pero son curiosas”.

c. Escarabajos brillantes (Hexapoda: Coleoptera: Elatteridae): “son bonitos y duros, se alimentan de maderas muertas. A los niños les gusta jugar con ellos”.

Estado actual del conocimiento Ulwa sobre los insectos

Aunque se logró documentar una alta cantidad de nombres locales de insectos, es preciso reconocer que el conocimiento acerca de estos organismos, está muy disperso entre los Ulwas. Esto quiere decir que no todos los entrevistados conocen todos o la mayoría de los nombres recopilados en este estudio. El 30% de los entrevistados adultos no conoce ni un sólo nombre de insectos en su idioma materno, aunque esto

no ocurre con el idioma mískito, que es la lengua predominante en la comunidad; pues el 30% conoce de 1 a 10 nombres en mískito y el 60% conoce de 11 a 30 nombres en este idioma. En el caso de los niños y jóvenes, el 44.44% de los entrevistados no conoce ningún nombre de insectos en Ulwa, pero otro 44% conoce de 1 a 10 nombres y el 11% conoce 20 nombres, siendo éste el máximo número de nombres que reconocen en este rango de edad (7-16 años). Al igual que los adultos, el 100% de los niños y jóvenes entrevistados conocen al menos un nombre de insecto en el idioma mískito. Esto quiere decir que, efectivamente existe un conocimiento entre la población Ulwa acerca de este grupo de organismos, aunque riesgosa y lamentablemente debilitado en su lengua materna.

Posiblemente, los eventos externos a los que fueron expuestos estos indígenas (evangelización, invasión de empresas madereras y la guerra) hicieron que el conocimiento local se fragmentara (Sillitoe, 1996). El hecho de pasar tanto tiempo sin dedicarse a la agricultura, tiene consecuencias sentidas hasta la actualidad; siendo natural el hecho que las generaciones actuales conozcan poco sobre la fauna, especialmente insectos, que les rodea. Por ello, es necesario tomar medidas que contribuyan al fortalecimiento y revaloración de los conocimientos que aún conserva este grupo indígena, especialmente entre los niños y jóvenes, con el fin de mejorar la relación con su ambiente natural, pero a la vez potencializar los beneficios de este grupo de organismos para aumentar el rendimiento de sus cultivos.

Limitaciones del estudio

Los resultados presentados en este estudio pudieron estar sesgados por diversos factores, entre los cuales podemos citar:

- El hecho de que el idioma materno de los informantes no es español, pudo afectar la interpretación de las preguntas y por tanto de las respuestas obtenidas. Además, las respuestas también pudieron estar sesgadas por la opinión y/o interpretación de la traductora.

- La forma de aplicación de las entrevistas varió entre un entrevistado a otro, por el idioma o el nivel de animación que requirió cada uno, por tanto, las palabras empleadas por la entrevistadora y/o la traductora pudieron influenciar las respuestas.

- El tipo de trampas utilizadas para coleccionar los insectos influye en las especies que cayeron y por ende en las que se presentó a los entrevistados. El uso de fotografías también pudo influir los resultados, porque maximizan el tamaño real de los insectos, pueden variar su color, no se muestra su comportamiento y por ello se puede confundir una especie con otra. Estos detalles también pudieron sesgar la información respecto a los organismos que incluye esta categoría.

- La frase *dî bakana upurna asla*, propuesta para nombrar localmente los organismos de la categoría insecto es una frase descriptiva bastante gruesa y no necesariamente equivale a la categoría insecto de esta cultura.

- El haber dado una sola oportunidad a los entrevistados para agrupar los organismos mostrados según su cercanía, pudo influenciar los datos. Probablemente con más tiempo se podrían obtener sub-grupos más finos.

- El índice de importancia cultural propuesto en este estudio debe ser interpretado con discreción. No necesariamente abarca la importancia total del bicho por varias razones: quizás en el momento de la entrevista no se recordó algunos aspectos del organismo o no se mencionó por completo alguno; o porque la interpretación del término "importancia" varió de un entrevistado a otro y de éstos con la entrevistadora y porque quizás hizo falta considerar aspectos como nombres locales en miskitos, entre otros.

- El hecho que la mayoría de los entrevistados fueron niños y jóvenes pudo influir los resultados aquí presentados.

Conclusiones

- Los Ulwas, al igual que otros grupos indígenas alrededor del mundo, tienen un concepto flexible de la categoría “insecto” pues, incluye organismos no considerados dentro de la clasificación lineana; lo cual también ocurre en personas no indígenas o incluso en algunas que han tenido una educación formal dentro del método científico occidental.
- Aunque en su definición de la categoría insecto, localmente llamados *dī bakana upurna asla*, los organismos incluidos son considerados como dañinos; en la práctica son pocos los que éstos reconocen como un problema para ellos, para sus cultivos o para sus animales.
- El vocabulario de nombres locales de organismos pertenecientes a la categoría insecto fue ampliado. Se logró documentar un total de 71 nombres, de los cuales 17 parecen no estar reportados en la literatura.
- A pesar que el número de nombres locales de insectos registrados en el estudio fue alto, es necesario reconocer que existe, entre los entrevistados, un alto porcentaje que no conocen muchos de estos nombres en su idioma materno.
- Este trabajo representa una aproximación al conocimiento que tienen estos indígenas, sobre los organismos incluidos en la categoría insecto, pero es aporte que puede servir de base para impulsar proyectos agrícolas, no sólo en la comunidad sino en toda la Región. El listado de nombres locales podría ser de utilidad, pues si conocemos cuáles son los animales más tolerados por la población, podría llevar a decisiones de manejo de plagas que estén de acuerdo con las necesidades de este grupo indígena.
- Es necesario que cualquier proyecto de desarrollo a implementar en la comunidad, valore el conocimiento local de este grupo indígena, aceptando que saben mucho sobre algunas cosas, pero también reconociendo que desconocen o tienen ideas erradas sobre otras.

Bibliografía

- Altieri, M. A. (1991). ¿Por qué estudiar el conocimiento tradicional?. Agroecología y Desarrollo. *Revista CLADES. Número especial*.
- Andrews, K.; Bentley, J. & Cave R. (1992). Enhancing Biological Control's Contributions to Integrated Pest Management through Appropriate Levels of Farmer Participation. *The Florida Entomologist*, Vol. 75, No. 4: 429-439.
- Baltasar, M. (2005). Alergia a la picadura de avispas del género *Polistes*. *Sociedad Española de alergología e inmunología clínica. Número 13*. Retrieved March 03, 2008, from <http://www.seaic.es/fundacion/n13/numero13pag07.pdf>
- Bentley, J & Baker, P.S. (2002). *Manual para la Investigación Colaborativa*
- Bentley, J. & Rodríguez, G. (2001). Honduran Folk Entomology. *Current Anthropology*, 42 (2): 285-301.
- Bentley, J. (1989). What farmers don't know can't help them: The strengths and weakness of indigenous technical knowledge in Honduras. *Agricultural and Human Values*, 6: 25–31.
- Bentley, J. (1992). El Rol de los Agricultores en el MIP. *La Ceiba* 33(1): 357-367.
- Berlin, B. (1992). *Ethnobiological Classification. Principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. (New Jersey: Princeton University).
- Berlin, B., & Berlin, E. A. (2005). Conocimiento indígena popular: la flora común, herbolaria y salud en Los Altos de Chiapas. (In. M. González, N. Ramírez, & L. Ruiz. (Eds.), *Diversidad Biológica en Chiapas*. (371-378 pp). México: Plaza y Valdés, S.A. de C.V.
- Bjørnsen, A. (2003). Insects-a mistake in God's creation? Tharu farmers' perception and Knowledge of insects: A case study of Gobardihna Village Development Committee, Dang-Deukhuri, Nepal. *Agriculture and Human Values* 20: 337-370.
- Brown, C. H. (1984). *Language and living things: Uniformities in folk classification and naming*. New Brunswick: Rutgers Un. Press.
- Cerda, H.; Hernández, J.; Jaffé, K.; Martínez, R. & Sánchez, P. (1994). Estudio olfatométrico de la atracción del picudo del cocotero *Rhynchophorus palmarum* (L.) a volátiles de tejidos vegetales. *Agronomía Tropical*. 44(2): 203-214.

- Clément D. (1995). Why is Taxonomy Utilitarian? *Journal Ethnobiology*. 15: 1-44.
- CODIUL / UYUTMUBAL, CIDCA, CCS-MIT. (1989) *Diccionario Elemental del Ulwa (sumu meridional)* (Center for Cognitive Science, MIT, Cambridge, MA.)
con Agricultores de Escasos Recursos. CABI Commodities, Egham, Surrey UK.
- Conzemius, E. (1929). Notes on the Miskito and Sumu Languages of Eastern Nicaragua and Honduras. *International Journal of American Linguistics* 5, 57-115.
- Costa-Neto, E. (1998b). Folk taxonomy and cultural significance of “abeia” (Insecta: Hymenoptera) to the Pankarare, Northeastern Bahía State, Brazil. *Journal of Ethnobiology*, 18(1):1-13.
- Costa-Neto, E. (2002). *Manual de Etnoentomología*. (Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, España.)
- Da Silva, J & N, Nordi. (2002). Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia folk dos peixes do estuário do rio mamanguape, Paraíba-Brasil. *Interciencia Vol. 27 Nº 11*.
- Ellen R. (1993). *The Cultural Relations of Classifications*. Cambridge University Press.
- Ellen, R. (2001). La geometría cognitiva de la naturaleza: un enfoque contextual. In. Descola, Philippe & G., Pálsson. (Eds), *Naturaleza y Sociedad. Perspectivas antropológicas*. (pp 360) Ed. Siglo XXI. México, D.F.)
- Gómez, B.; Castro, A.; Junghans, C.; Montoya, L. & Villalobos, F. (2000). Ethnoecology of white grubs (Coleoptera: Melolonthidae) among the Tzeltal Maya of Chiapas. *Journal of Ethnobiology*, 20 (1): 43-59.
- Green, T. M. (1999). A Lexicographic Study of Ulwa. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Gutiérrez, Neidy. 2006. Cosmovisión y Uso cultural de los Recursos Naturales del Pueblo Sumu-Ulwa de Karawala, R.A.A.S. Tesis de Maestría. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.
- Hagley, E.A. (1963). The role of the palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L) as a vector of red ring disease of coconut. I. results of preliminary investigations. *Journal of Economic Entomology*. 56(3):375-380.

- Hays, T. E. (1983). Ndumba folk biology and general principles of ethnobotanical classification and nomenclature. *American Anthropologist*, 85:592-661
- Hunn E.S. (1982). The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist* 84: 830-847.
- Jiménez, R.; Gutiérrez, C.; Parra, I.; Armenteros, M.; Hernández, R. & Álvarez, J. (2002). Primeros reportes de daños en ramas y troncos en plantaciones de aguacatero causados por *Neotermes castaneus* snyder en la Habana, Cuba. *Unidad Científica Tecnológica de Base de Alquizar. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.*
- Lévi-Strauss, C. (1989). *Mito y Significado*. Trad. H. Arruabarrena. (Alianza Editorial Mexicana. México)
- Maddison, D.R; Schulz, K.S. & Maddison, W. (2007). The Tree of Life Web Project. *Zootaxa* 1668:19-40.
- Maes, J.M. (1998). *Insectos de Nicaragua*. Volumen I, II y III. (León, Nicaragua)
- Mejía, M. (2005). Formas tradicionales de los recursos naturales de la comunidad de Karawala, municipio de la Desembocadura de Río Grande de Matagalpa. Tesis de Licenciatura. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.
- Morales H. (2004). Pest management in traditional tropical agroecosystems: Lessons for pest prevention research and extension. *Integrated Pest Management Reviews* 7: 145-163.
- Morales, H. & Perfecto, I. (2000). Traditional knowledge and pest management in the Guatemalan highlands. *Agriculture and Human Values* 17, 49–63.
- Morales, H., Perfecto I., y Ferguson, B. (2001). Traditional Cakchiquel soil fertilization and its impact on insect pest populations in corn. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84:145-155.
- Munk Ravnborg, H; De la Cruz, A; Del Pilar Guerrero, M & Westermann, O. (2000). *Collective Action in Ant Control*. (Informe: International Food Policy Research Institute y Program on Property Rights and Collective Action)
- Nazarea, V.D. (1999). *Ethnoecology. Situated knowledge/ located lives*. University of Arizona Press. Tucson, AZ. USA.

- Posey, D. (1983). Folk Apiculture of the Kayapó Indians of Brazil. *Biotropica* 15(2): 154-158.
- Rohmer, H. (1987). Los cazadores invisibles. (San.Francisco: Children's Book Press).
- Ruíz-Montoya, L & Castro-Ramírez, L. (2005). Riqueza y distribución de grupos funcionales de insectos en parcelas de maíz en Los Altos de Chiapas. (In M, González; N Ramírez & L, Ruiz. *Diversidad Biológica en Chiapas*. (pp 441-473).Plaza y Valdés, S.A. de C.V. México)
- Saunders, J.; D., Coto y A., King. (1998). *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*. Segunda Edición. (Turrialba, Costa Rica: CATIE)
- Sillitoe, P. (1995). Ethnoscience observations on entomology and mycology in the Southern Highlands of Papua New Guinea. *Sci. New Guinea* 21, 3–26.
- Vandermeer, J.H. y Perfecto, I. (2000). La Biodiversidad y el control de plagas en sistemas agroforestales. *Revista Manejo Integrado de Plagas* No.55 1-5p.

Anexo

Descripción de los entrevistados para documentar el conocimiento local Ulwa de la categoría insecto.

Nombre y apellidos	Edad	Sexo	Ocupación	Escolaridad	Idioma (s)
Brenda Salazar Gómez	38	F	agricultora y ama de casa	1ero.primaria	U, M, E, C
Hedly Rodríguez Cremenez	62	M	agricultor	3ero.primaria	U,M, E, C
Juraya Gómez Martínez	63	M	agricultor	ninguna	U, M, E, C
Lidia Ponder Lorenzo	56	F	agricultora y ama de casa	ninguna	U, M, C
Lenin Simmons Watson	33	M	agricultor	4to.secundaria	U, M, E, C
Angelina Simmons Abraham	34	F	agricultora y ama de casa	2do.primaria	M
Alodia Julian	57	F	agricultora y ama de casa	ninguna	U,M,C
Williams Dixon	77	F	agricultora	ninguna	U,M
Fransisco Santiago	55	M	profesor de ulwa	5to.secundaria	U, M, E, C
Julia Abraham	83	F	ama de casa/agricultora	ninguna	U, M
Kelisha Palmiston	10	F	estudiante	6to. primaria	M
Dervin Rodriguez	11	M	estudiante/hijo agricultor	6to. primaria	M, E
Yelba Williams	8	F	estudiante	2do. primaria	M
Erenio Ocampo Ponder	10	M	estudiante	2do.primaria	M, E
Henry Beck	16	M	estudiante	5to. primaria	M, E, C
Jeff Valeriano Salazar	12	M	estudiante/ hijo agricultor	6to. primaria	M, E, C
Dixon Salazar Carpio	9	M	estudiante/ hijo agricultor	2do. primaria	M, E
Keyla Rodríguez	15	F	estudiante/hija agricultor	5to. primaria	U, M, E
Odily Abraham Gómez	12	F	estudiante	6to. primaria	M, E
Bayron Taylor Salazar	15	M	estudiante	3ero.secundaria	M, E
Jainer Garifray Palmiston	8	M	estudiante	1ero. primaria	M, E, C
Joniker Kingsman	12	M	estudiante	6to. primaria	M, E, C
Markland Simmons	12	M	estudiante	6to. primaria	M, E, C
Filbord Santiago	10	M	estudiante	4to.primaria	M, E
Ileana Williams	8	F	estudiante	1ero primaria	M
Sheyli Salazar Simmons	14	F	estudiante/hija agricultor	2do. secundaria	M, E
Iver Rodríguez	8	M	estudiante/hijo agricultor	2do. primaria	M, E, U
Evelio Rodriguez Salazar	11	M	estudiante/hijo agricultor	5to.primaria	M, E, U

Nota: idioma (s) del entrevistado: U: ulwa, M: miskito, C:creol y E: español

Capítulo II

**Prácticas agrícolas y manejo de plagas en la agricultura Ulwa
de Karawala, R.A.A.S., Nicaragua.**

Resumen

La agricultura es la fuente principal de sustento para muchas sociedades indígenas. La forma cómo se practica es fundamental para mantener una alta productividad y a la vez garantizar el mantenimiento de la biodiversidad. En este trabajo se documenta y analiza a la luz de la teoría agroecológica, las prácticas agrícolas desarrolladas por los Ulwas de Nicaragua, para mejorar su producción y controlar las plagas de sus cultivos.

Se registró un total de 21 prácticas agrícolas Ulwas, las cuales pueden agruparse en cinco grandes conjuntos, dependiendo del objetivo de manejo: 1) forma y tiempo de siembra, 2) preparación del suelo, 3) manejo de arvenses, 4) manejo de la fertilidad del suelo y 5) prevención y control de plagas. La mayor atención y esfuerzos de los agricultores Ulwas están puestos en los objetivos 4 y 5, ya que para cumplirlos realizan la mayor cantidad de prácticas específicas. La mayoría de las prácticas Ulwas son comunes a otros grupos indígenas alrededor del mundo y además tienen correspondencia con explicaciones agroecológicas registradas en la literatura. Existen vacíos en el conocimiento local a cerca de la ecología y ciclo de vida de los insectos, condición indispensable para el control de plagas. La agricultura Ulwa ha enfrentado diversos problemas, pero ha permanecido por mucho tiempo basada en el conocimiento acumulado y los recursos locales, lo que la hace exitosa e interesante. La aplicación en otras regiones de los conocimientos y prácticas aquí registradas dependerá del contexto en que se esté hablando.

Palabras clave: conocimiento local, insectos, Nicaragua, prácticas agrícolas, plagas, Ulwas.

Abreviaciones: FAO=Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, ONU=Organización de las Naciones Unidas, OPS= Organización Panamericana de la Salud, MINSA= Ministerio de Salud, MECD= Ministerio de Educación Cultura y Deportes, DANIDA= Danish International Development Agency, URACCAN=Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, BICU= Bluefields Indian & Caribbean University, FISE= Fondo de Inversión Social de Emergencia

Introducción

La agricultura es una actividad primaria básica para la subsistencia humana, y la forma cómo se practica es fundamental para mantener una alta productividad y a la vez garantizar el mantenimiento de la biodiversidad local (Beckford y Barker, 2007; Bentley y Barker, 2002). Autores como Ward *et al.* (2007), Altieri (2004), Björnsen (2003) y Bentley (1992), consideran que es difícil separar el estudio de los sistemas agrícolas, del estudio de las culturas que los mantienen; sin embargo, son pocos los programas agrícolas y de conservación que reconocen la importancia de estudiar y promover el conocimiento de la gente local para lograr el éxito de dichos programas.

La mayoría de los agroecosistemas tradicionales están basados en una diversidad de cultivos asociados en el tiempo y el espacio (Vandermeer, 1992; Altieri y Nicholls, 2000), manejados de formas diversas según el ambiente natural y el grupo social (Beckford y Barker, *Op.cit.*). Muchas de las prácticas agrícolas en éstos sistemas son importantes porque se aprecian como sistemas de alto rendimiento, demandantes de pocos insumos y ecológicamente sostenibles (Morales, 2004; Altieri, *Op.cit.*), considerados como escenarios óptimos para evaluar propiedades de estabilidad y sustentabilidad y para obtener criterios sobre el diseño y manejo de agroecosistemas alternativos (Gliessman *et al.*, 1981).

Dentro de los agroecosistemas, uno de los grupos de organismos que juegan un papel determinante, además de los cultivos, son los insectos. Las funciones ecológicas que realizan dichos organismos dentro del sistema y en algunos casos, cuando sus poblaciones alcanzan niveles anormales, pueden llegar a causar pérdidas económicas importantes (Ruiz y Castro, 2005; Saunders *et al.*, 1998). Autores como Samal y Dhyani (2007) y Altieri y Nicholls (*Op.cit.*) afirman que la diversidad de insectos en agroecosistemas tropicales es el resultado de múltiples factores, entre los cuales se pueden señalar: la diversidad vegetal, las prácticas agrícolas, el tiempo de uso, los ecosistemas que rodean los cultivos, así como las relaciones culturales entre humanos-naturaleza. Por tanto, mantener o favorecer el aumento de la biodiversidad en dichos sistemas, dependerá en gran medida del conocimiento que se tenga de la estructura y

funcionamiento del mismo (Ruíz y Castro, 2005) así como del conocimiento de la gente local que alimenta dichos sistemas (Bentley y Rodríguez, 2001; Bjørnsen, 2003).

El presente trabajo propone documentar y analizar a la luz de la literatura agroecológica, las prácticas de manejo agrícola implementadas por el grupo indígena Ulwa de Nicaragua; el cual ha basado su subsistencia en la producción de tubérculos, plátanos, frutas y algunos granos básicos, por más de 200 años (Conzemius, 2004) en un espacio dentro del bosque tropical húmedo en el Atlántico Sur del país.

La agricultura y la cacería eran las principales actividades que realizaban los Ulwas antes de su llegada al Atlántico, por lo que, una vez que arribaron a estas tierras, buscaron un lugar para sembrar sus cultivos y fue así, que luego de probar varios sitios, eligieron este lugar al que llamaron Karawak (hoy Karawala). Ahí encontraron una planta a la que llamaban “kara”, una especie de henequén (*Agaveagave sp.*) que ellos consideraban como indicador de buenos suelos, razón por la que decidieron instalarse ahí, hasta la fecha (URACCAN, BICU y FISE, 2005). El uso de los recursos forestales se limitaba a la construcción de sus casas, cayucos y medicina (Mejía, 2005).

De acuerdo con Gutiérrez (2006), actualmente la agricultura Ulwa es una actividad que presenta una fuerte tendencia a desaparecer entre los jóvenes, posiblemente debido a la poca o fragmentada interacción de éstos con el campo. Uno de los factores que pudo provocar esta tendencia fue la guerra de los años '80 cuando no se les permitía a los agricultores (y a nadie) salir de su comunidad; situación que duró más de una década. Además, la entrada de empresas madereras a la comunidad, pudo contribuir a este desarraigo de los jóvenes con el campo, pues desde 1945 con la llegada de la Noland Company, una de las empresas más grandes que se instalaron en la comunidad, y en la actualidad con el aserradero San Roque, la extracción maderera no ha cesado y aunque hoy las extracciones son menores, aún representan una oportunidad de empleo, que se realiza en menor tiempo y con poco esfuerzo en relación a las actividades agrícolas. La entrada de estas empresas, también produjo cambios en la

economía comunitaria, llegó gente de muchos lugares del país y extranjeros (mískitos, negros, mestizos y hasta chinos) a trabajar como asalariados y éstos empezaron a convivir con los Ulwas; lo que generó cambios en el idioma, mezclas entre etnias y también mayor demanda y diversificación de alimentos, instalándose para ello, tiendas abastecidas con productos traídos de fuera de la comunidad.

La cercanía de esta comunidad con el mar y muchos ríos y lagunas, permitió a estos indígenas aprovechar los recursos marinos con fines de autoabastecimiento. Sin embargo, con la retirada de las grandes empresas madereras (aproximadamente en 1979), la actividad pesquera tuvo un auge y empezó a representar un fuerte ingreso en la economía familiar. Actualmente esta actividad es la que genera mayor ingreso económico en la comunidad (URACCAN, BICU y FISE, 2005).

Además de la empresa maderera San Roque, que tiene permiso para operar en la zona por 10 años a partir del 2005 (Gutiérrez, 2006), existen en la comunidad entidades como el MECD, el MINSA, la policía, el juzgado y los partidos políticos, que también representan una oportunidad de empleo atractiva para muchos jóvenes pero a su vez, mayor lejanía con el campo agrícola.

Hoy, una de las principales preocupaciones de los agricultores Ulwas, es que el aprecio por el campo se esté perdiendo entre los jóvenes y con ello los conocimientos acumulados sobre las formas de cultivar la tierra. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo documentar las prácticas agrícolas Ulwas, de tal manera que los resultados aquí presentados, sirvan de base para promover estrategias de manejo agrícola que tomen en cuenta los conocimientos acumulados, las habilidades desarrolladas, las tecnologías locales, y se identifiquen los vacíos de información de la gente local, para implementar programas agrícolas y de control de plagas aceptables y exitosos en la Región.

Metodología

- *Colecta y análisis de datos*

En este estudio, las prácticas agrícolas fueron definidas como: cualquier actividad que el agricultor realice en sus parcelas de cultivo antes, durante y después de la cosecha.

Se utilizaron métodos cualitativos (entrevistas y observaciones directas en campo) para describir las diferentes prácticas que realizan los Ulwas en sus parcelas de cultivo, así como las razones que operan detrás de las mismas. Las entrevistas fueron de tipo semi-estructurado y las preguntas se dividieron en cuatro grandes grupos: 1) ¿dónde se cultiva? 2) ¿cuándo se cultiva? 3) ¿qué y cómo se cultiva? y 4) limitaciones locales para cultivar y soluciones. Este orden nos permitiría guiar la conversación con el agricultor y a la vez abarcar todos los puntos a considerar en el estudio.

La entrevista se aplicó a un total de dieciocho agricultores Ulwas, lo que representa el 100% de la población que se dedica a esta actividad, pero solamente el 5% de la población Ulwa total en la comunidad de Karawala. Los entrevistados se distribuyeron en siete mujeres entre 30 a 56 años de edad, y once hombres entre las edades de 24 y 77 años. La entrevista se aplicó de forma individual con los agricultores y en los casos en que éstos no hablaban español, se apoyó de una persona para la traducción (ver descripción de la traductora en Capítulo I). Todas las entrevistas fueron aplicadas por la autora, con el apoyo de dos asistentes de campo.

Posterior a la entrevista, se visitó cada una de las parcelas junto con el agricultor y se hicieron mediciones del tamaño y geoposición de las mismas, para lo cual se utilizó una cinta de 100m y un GPS. Con estos datos se calculó el tamaño promedio de las parcelas y la ubicación de las mismas se presenta en un mapa. También se contó el número de los cultivos y árboles dentro de la parcela y se hizo observaciones sobre la forma de la misma y la disposición de los cultivos. Los resultados de esta actividad se presentan en un diagrama ilustrativo. Por último, se preguntó a los agricultores por los instrumentos de siembra y se hizo observaciones de los tipos de ecosistemas que rodean la parcela. Ambos resultados se presentan en forma descriptiva.

Para facilitar el manejo de la información, las prácticas agrícolas reportadas por los entrevistados se dividieron en cinco grandes grupos dependiendo del objetivo de manejo que éstos le atribuyeron: 1) forma y tiempo de siembra, 2) preparación del suelo, 3) manejo de arvenses, 4) manejo de la fertilidad del suelo y 5) prevención y control de plagas. Con estos datos se hizo un cuadro con el número de prácticas agrícolas por objetivo de manejo y también se calculó el porcentaje de la población entrevistada que realiza cada una de éstas prácticas. Los resultados de esta última actividad se presentan en un gráfico de barras. También se discute cada práctica agrícola, basados en la literatura agroecológica. Al final se hace una discusión de la problemática general y la trascendencia de este tipo de agricultura indígena.

Resultados y Discusión

De acuerdo con algunos autores (Gutiérrez, 2006; Conzemius, 2004; Conzemius, 1929), las prácticas agrícolas implementadas por los Ulwas, los lugares de siembra, así como algunas especies vegetales cultivadas en la actualidad, permanecen casi idénticas a las utilizadas desde 1920 cuando estos indígenas se asentaron en este lugar al cual llamaron Karawak.

A continuación se describen algunas características de las parcelas agrícolas Ulwas.

I. Descripción de las parcelas agrícolas Ulwas

- **Forma y tamaño de las parcelas**

Las tierras destinadas a la producción agrícola en la comunidad de Karawala, son de propiedad comunal, y para poder aprovecharlas únicamente deben pedir permiso a las autoridades locales, por lo que cada productor decide, dónde sembrar y cuál es el área que puede abarcar. De acuerdo con los entrevistados, el tamaño de las parcelas, en general, está dado por dos factores: 1) la disponibilidad de materia prima (semillas, herramientas, etc.) y 2) de mano de obra (tamaño de la familia) de que dispone el productor. Por lo anterior, todas las parcelas de siembra en esta comunidad tienen formas muy variadas e irregulares. El tamaño promedio de las parcelas es de 50m². (Ver Figura 2).

- **Lugares de siembra**

Los principales lugares de siembra de los Ulwas se pueden agrupar en cinco grandes sitios (Ver Mapa pág.7):

1. Huertos caseros. Consisten en un área no mayor de 25m², cercada con madera, alambre o árboles frutales, ubicada generalmente detrás de las viviendas; donde, especialmente, las mujeres siembran tubérculos, especias, flores y algunas verduras. Los cultivos suelen combinarse con la crianza de aves de corral. Los niños también juegan un papel importante en el mantenimiento de estas parcelas, pues son ellos los que casi a diario se encargan de limpiarlas y recoger la cosecha. Por lo general, la cosecha es sólo para autoabastecimiento.

2. En el bosque de pino. Estas parcelas están ubicadas a unos 500m de la comunidad, la mayoría debajo del bosque de pino (*Pinus caribaea var.hondurensis* Sénécl.), aunque en algunos casos los árboles han sido totalmente cortados. Las parcelas están muy cercanas entre sí y rodeadas por humedales poco profundos, dominados por ciperáceas y herbáceas. La cosecha en su mayoría es para autoabastecimiento, aunque en algunos casos (55%) se vende parte de ella, en la misma comunidad.

3. En el bosque latifoliado: Estas parcelas quedan a unos 5 km de la comunidad, atravesando un llano de pinos. Estan ubicadas en medio de un bosque latifoliado que ha sido aprovechado para la extracción maderera desde 1945 (Gutiérrez, 2006). El suelo es muy arenoso y las fuentes de agua son escasas. Según los entrevistados, estos lugares también fueron utilizados por sus antepasados para sembrar. En este sitio son muy pocos los agricultores que tienen parcelas, por dos razones: el difícil acceso y el robo de sus cosechas. Las cosechas de estas parcelas son para autoabastecimiento y venta local.

4. Frente al río Karawala: Ubicadas a unos 1000m de la comunidad, justo en la parte alta de un sistema de ríos tributarios, rodeadas de bosques de manglar, palmas y helechos; inundables en época de lluvias. Estas parcelas por lo general son más grandes y los cultivos varían un poco, respecto a los otros sitios, debido, principalmente, al tipo de suelo (Histosoles) y la disponibilidad de agua. Las cosechas son destinadas tanto para autoabastecimiento como para venta local.

5. Sany Tigny: Es una microcuenca del Rio Grande de Matagalpa, ubicada a unos 3 km de la comunidad de Karawala. La única forma de entrada es por vía acuática. Aquí se encuentran ubicadas varias fincas, la mayoría al interior de pequeños ríos interconectados. Las parcelas son más grandes y permanentes ya que tienen muchos árboles frutales viejos. Los dueños de estas parcelas, se mudan a vivir en ellas cuándo es tiempo de siembra y de cosecha, pues el acceso es difícil, queda lejos de la

comunidad y además hay muchos robos en época de cosecha. Los productos son para autoabastecimiento y venta local.

De acuerdo con algunos autores (Morales, 2004; Abate *et al.*, 2000) la selección del sitio para sembrar, es uno de los principales criterios que toman en cuenta los agricultores tradicionales, especialmente en áreas tropicales. Escoger el terreno apropiado para los cultivos es esencial, porque las características del suelo, su manejo anterior y su posición en el paisaje determina el rendimiento de los cultivos y puede afectar o beneficiar determinadas poblaciones de insectos.

Abate *et al.* (Op.cit.), afirman que en Kenia, los agricultores siembran la yuca (*Manihot* sp.) únicamente en altitudes mayores, pues han observado que la transmisión de virus por mosca blanca (*Bemisia* sp.) al cultivo, es más escaso en tierras altas que en tierras bajas. En Guatemala, los agricultores tradicionales han observado que los ataques por gallina ciega (larvas de Melolonthidae) sobre el cultivo del maíz (*Zea mays*) son mayores en suelos arenosos o fangosos (Morales y Perfecto, 2000) y en este caso, los Ulwas mencionan que los suelos no inundables son mejores para sembrar la yuca.

- **Tiempo de uso y tiempo de descanso de las parcelas**

Los suelos en estas zonas (bosque húmedo tropical) son de vocación forestal, sin embargo, la necesidad de la gente local ha hecho que gran parte de ellas se utilice con fines agrícolas, especialmente de subsistencia. La roza – tumba - quema es la única forma de agricultura que practican estos indígenas; porque ésta permite que toda la riqueza mantenida en la biomasa del bosque, esté disponible, para los cultivos. Sin embargo, las cosechas son buenas sólo los primeros 3-4 años; después, el suelo se empobrece y según los agricultores, ya no vale la pena sembrar. Después que una parcela es abandonada, se deja descansar por un lapso de 15 a 20 años, antes de volver a sembrar.

Esta práctica es muy antigua y común en varios países tropicales (Sundberg, 1998); sin embargo existe mucha controversia en cuanto a su sustentabilidad, pues hay argumentos en contra y a favor de la misma (Pascual, 2005). En la selva Lacandona,

Chiapas, México por ejemplo, los lacandones utilizan el sistema de roza – tumba - quema por periodos relativamente cortos y luego dejan descansar la tierra, hasta que el bosque se ha recuperado, utilizando estrategias locales para acelerar la recuperación del suelo (Levi, 2000). Estos indígenas identifican localmente seis etapas de sucesión, por las que debe pasar el acahual abandonado antes de ser utilizado nuevamente (Levi y Aguirre, 2005).

- **Instrumentos de siembra**

Las técnicas agrícolas implementadas por los Ulwas son bastante elementales, en el sentido que utilizan, al igual que hace un siglo, herramientas de trabajo de uso manual como el hacha (*kîwak* en ulwa), machete (*tulh*), macana ó azadón (*kîdak*), pico (*sakpak*) y en algunos casos la pala (*tukyak*), para realizar todas las labores en sus parcelas de cultivo (Green, 1999; CODIUL/UYUTMUBAL, CIDCA, CCS-MIT, 1989). Algunas de estas herramientas fueron traídas por los primeros Ulwas que migraron del centro del país (1881-1884) y otras fueron introducidas a la comunidad en 1945, con la llegada de empresas madereras (Gutiérrez, 2006).

En la primera vez de siembra, el machete es la herramienta utilizada para cortar las plántulas y bejucos que crecen debajo de los árboles del bosque. Seguido, hacen uso del hacha para derribar los árboles que están en el área donde van a sembrar. Una vez limpio el sitio, con la macana remueven todo el suelo para sacar las raíces y soltar el suelo y posteriormente con el pico, el machete o la mano hacen el hoyo donde van a sembrar los cultivos. Usan la pala para soltar el suelo cuando van a cosechar, especialmente los tubérculos, en ocasiones también la utilizan para limpiar la parcela, aunque no todos los agricultores la consideran necesaria.

- **Finalidad de la cosecha.**

La agricultura practicada en esta comunidad es de subsistencia. El 45% de los productores obtiene de sus cosechas el alimento para su familia únicamente (autoabasto) y el 55% consume, vende o intercambia parte de su cosecha con vecinos de la comunidad. Esto explica en parte, por qué un mínimo espacio es ocupado para varios cultivos. Los agricultores, complementan sus proteínas, obtenidas del mar y el

río, principalmente, con los minerales y vitaminas que les proveen las frutas y verduras que obtienen de sus parcelas. Es preciso señalar que, el 100% de los entrevistados mencionó que los ingresos que reciben por la venta de sus cultivos no son suficientes para mantener a sus familias, por lo que ellos o sus familiares tienen que realizar otros trabajos para completar los gastos.

II Prácticas agrícolas Ulwas antes y después de la siembra

En la agricultura Ulwa es posible distinguir cinco grandes objetivos de manejo o de intervención para mejorar el rendimiento de los cultivos. Para alcanzar cada objetivo de manejo se desarrolla una serie de prácticas agrícolas específicas (Tabla 1).

En total se describen 21 prácticas implementadas por los Ulwas en la actualidad, siendo la policultura (mezcla de varios cultivos en un mismo lugar), la fecha de siembra y el sistema de roza-tumba-quema las más frecuentes (100%) y la lombricomposta la menos común (6%) entre los entrevistados (Figura 1).

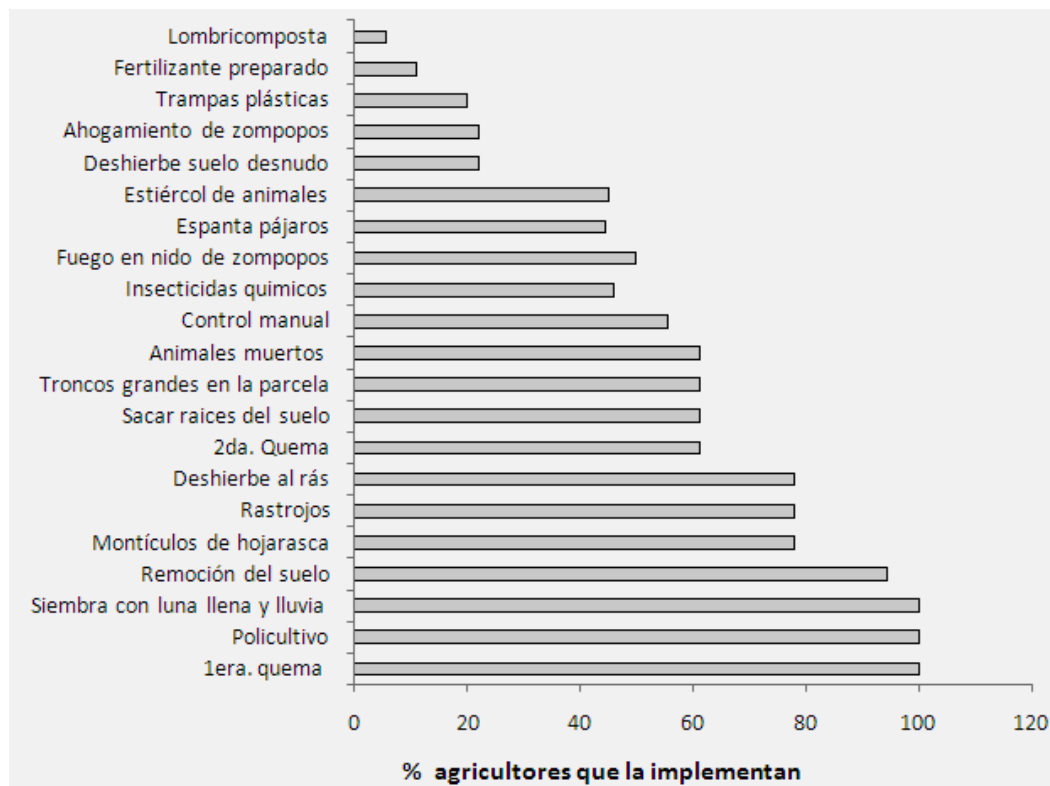
Tabla 1. Número de prácticas agrícolas Ulwas implementadas por cada objetivo de manejo en la comunidad de Karawala.

Objetivo de manejo	No. prácticas por objetivo
1. forma y tiempo de siembra	2
2. preparación del suelo	4
3. manejo de arvenses	2
4. manejo de la fertilidad del suelo	6
5. prevención y control de plagas	7

Los agricultores Ulwas emplean mayor esfuerzo en dos de los cinco objetivos de manejo, principalmente (Tabla 1). El manejo de la fertilidad del suelo y la prevención y control de plagas son la prioridad para ellos; lo que coincide con lo reportado por Samal y Dhyani (2007) con agricultores en Himalaya Indio Central. Posiblemente la

experiencia les ha mostrado a los agricultores Ulwas, que los suelos en esa zona no son muy aptos para la agricultura, por tanto deben hacer un esfuerzo extra por mantener y mejorar la cantidad de nutrientes disponibles para las plantas, y de esta forma maximizar el rendimiento de los cultivos. En el caso de las plagas, éstas son un problema visible que afecta directamente su producción, por tanto los agricultores han buscado muchas formas para controlarlas, utilizando en la mayoría de los casos, recursos locales.

Figura 1. Prácticas agrícolas Ulwas y porcentaje de agricultores que implementan cada una de las mismas.



1. Forma y tiempo de siembra

- Cultivos principales y su distribución

La distribución de los cultivos depende, en gran parte del tamaño y forma de la parcela (ver Figura 2). Todas, sin excepción, son policultivos ordenados de diferentes formas,

según el propio criterio de los productores (o transmitido por sus padres) y la necesidad de maximizar el espacio, ya que muchos mencionaron que es difícil para ellos limpiar áreas más grandes para cultivar. Los cultivos principales, dado que la mayoría de los productores los tiene en sus parcelas son: tubérculos como yuca (*Manihot esculenta* Crantz.), quequisque ([*Xanthosoma nigrum*](#) (Vell.) Stellfeld), malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) y ñame (*Dioscorea* sp. L.); algunas variedades de musáceas (*Musa* sp.) y árboles frutales como cocos (*Cocos nucifera* L.), fruta de pan (*Artocarpus altilis* (Parkinson Fosberg), nancite (*Byrsonima crassifolia* L.) y guayaba (*Psidium guajava* L.). Todos estos cultivos ya eran sembrados desde tiempo anteriores (por lo menos desde 1900), por los primeros Ulwas que llegaron a la comunidad (Conzemius, 2004).

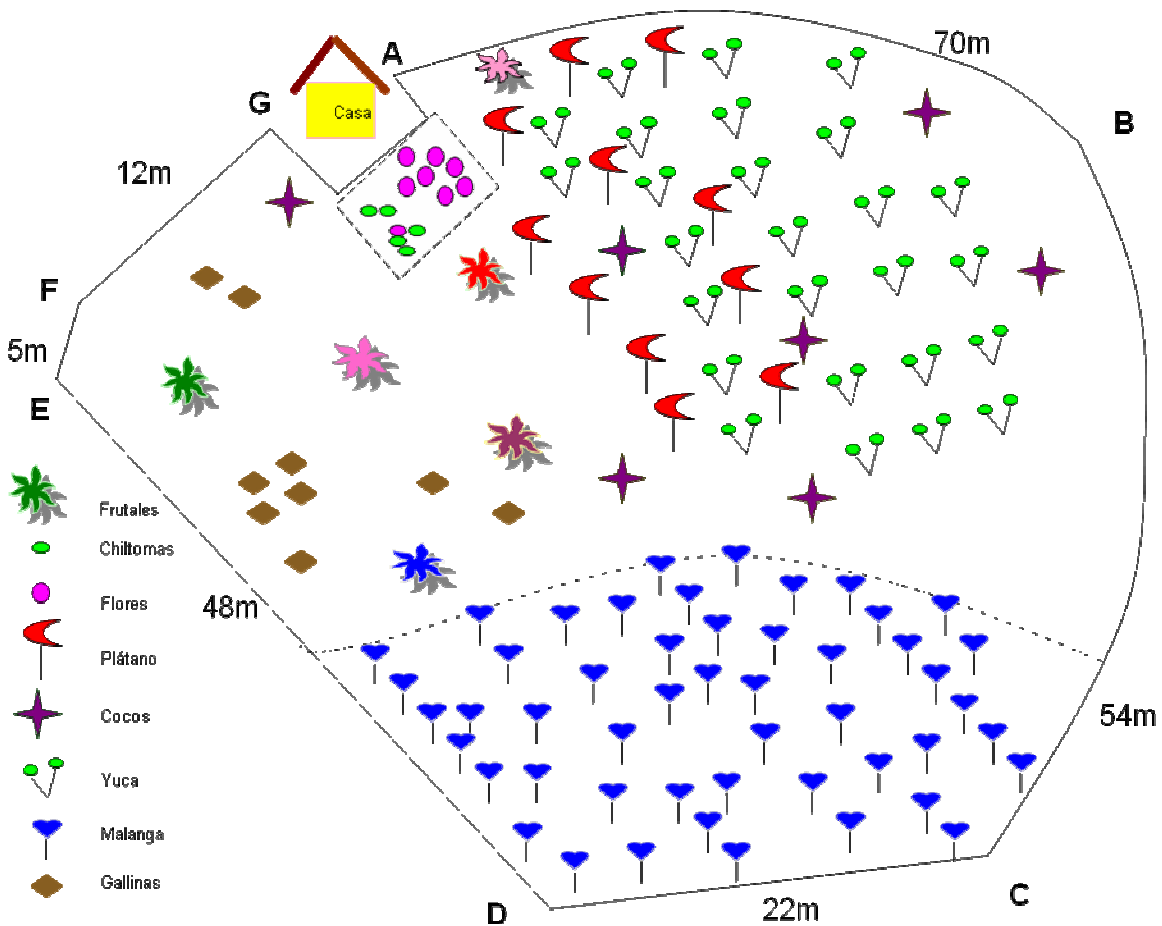
De acuerdo con algunos autores (Altieri y Nicholls, 2000; Vandermeer, 1992; Andow, 1991), mientras más diverso es el agroecosistema, habrá mayor cantidad de interacciones entre componentes bióticos, lo que promueve una mayor regulación de las poblaciones de insectos. No obstante Andow (Op.cit.), también encontró que en varios sistemas de policultivos, los insectos plagas pueden aumentar, de ahí la importancia de analizar todos los casos.

En sistemas tradicionales tropicales es común ver, al menos dos cultivos al mismo tiempo en una parcela (Shelton y Badenes, 2006; Morales, 2004). Las combinaciones de cultivos son diseñadas deliberadamente para reducir ataques de plagas (Morales y Perfecto, 2000; Sillitoe, 1995; Andow, Op.cit.; Fujisaka *et al.*, 1989). Experimentos realizados en Perú, mostraron que los niveles de infestación por áfidos (*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)) eran significativamente menores en papas cuando éstas se intercalaban con tomate y maíz, que en monocultivos de papas (Ewell *et al.*, 1994). Lo mismo se observó en el caso de la polilla *Phthorimaea operculella*, su incidencia era mayor en monocultivos de papa que en policultivos papa-tomate, papa-soya y papa-frijoles (Ewell *et al.*, Op.cit.).

Conceptualmente, los policultivos reducen las poblaciones de plagas al incrementar la abundancia de artrópodos depredadores y parasitoides, dado el aumento en la

disponibilidad de presas alternativas, fuentes de néctar y micro hábitats apropiados (Altieri y Nicholls, Op.cit.) y/o por hacer la cosecha menos evidente a los herbívoros (Vandermeer, Op.cit.; Andow, Op.cit.). Por su parte, Root (1973) añade que las plagas de insectos, especialmente aquellas con limitado índice de huéspedes, tienen mayor dificultad para ubicar y permanecer en las plantas huéspedes en sembrados pequeños y dispersos que para hacerlo en cultivos grandes y densos (hipótesis de concentración de recursos). Sin embargo, los policultivos también pueden ser perjudiciales para algunos enemigos naturales, en particular sobre los especialistas (Sheehan, 1986). Los agricultores tradicionales, además reconocen que los policultivos pueden garantizar la seguridad alimentaria, ya que la probabilidad de que alguna parte de la cosecha o algunos cultivos resistan el ataque de una plaga o un mal temporal, es mayor con el policultivo (Andow, 1991).

Figura 2. Diagrama de una parcela Ulwa y la distribución de los cultivos.



- Fechas de preparación del terreno y siembra

Un buen rendimiento de los cultivos, según los entrevistados Ulwas, estará determinado por dos factores: el clima y la luna.

El 100% de los agricultores Ulwa entrevistados siembran en las fechas comprendidas entre los meses de febrero y mayo de cada año; justo al final de la época seca (preparación del terreno) e inicio de la época de lluvias (siembra), porque según ellos, en estas fechas los cultivos no se queman, por las altas temperaturas y el suelo arenoso; ni se ahogan, debido a las fuertes lluvias. Es preciso señalar una particularidad de esta agricultura Ulwa, pues en realidad, siembran a lo largo de todo el año en sus parcelas. Cada vez que cosechan una mata de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), éstos vuelven a resembrar en el mismo espacio; o si adquieren nuevas semillas (del mercado o de vecinos) las siembran casi inmediatamente.

Para estos indígenas, la luna creciente (5-8 días después de luna nueva) es el tiempo ideal para sembrar, ya que los cultivos crecen bien y las cosechas son abundantes. Algunos entrevistados además, dicen que en esta fase lunar las termitas atacan menos la madera de la yuca. De acuerdo con todos los entrevistados, esta es una práctica que heredaron de sus ancestros, y está muy arraigada en la actualidad, aun entre los agricultores jóvenes.

Según Horn (1988), las fechas de siembra son una estrategia importante para evitar el daño causado por insectos tanto en agroecosistemas tradicionales como modernos. Morales (2004) añade que son cuatro los mecanismos ecológicos que pueden estar implicados en la selección del tiempo de siembra y cosecha que usan los agricultores tradicionales: (1) anulación de picos de población de insectos estacionales; (2) saciedad del depredador; (3) maximización de poblaciones de enemigos naturales; (4) hambre de insectos herbívoros. Los picos de población de insectos son evitados por la temprana o tardía siembra o cosecha en muchos sistemas agrícolas alrededor de los trópicos (Fujisaka *et al.*, 1989; Abate *et al.*, 2000; Morales y Perfecto, 2000). La plantación sincronizada es una estrategia de anulación de plagas común para agricultores tradicionales (Fujisaka Op.cit.). El efecto de sincronización de siembra

sobre las plagas está relacionado con la teoría ecológica de saciedad del depredador (Helioväara *et al.*, 1994; Kelly, 1994). La aparición de masas de plantas podría crear picos en la disponibilidad de alimento para los herbívoros, los cuales son capaces de consumir sólo una pequeña fracción de las plantas, manteniendo poblaciones bajas de herbívoros, debido a la baja disponibilidad de alimentos el resto del tiempo. La fase lunar puede ser una señal para la coordinación de las actividades de los agricultores a través de un paisaje. La maximización de saciedad del depredador puede ser el mecanismo ecológico detrás de los calendarios lunares agrícolas populares.

En otros agrosistemas tradicionales, los agricultores usan la siembra asincrónica para evitar plagas. En África, el gusano del algodón (*Pectinophora gossypiella* (Saunders)) es evitado por una estación cerrada por cosecha (Abate *et al.*, 2000). En este período es cuando ningún algodón (*Gossypium* sp.) está disponible en el campo y así interrumpen el ciclo reproductivo del insecto. Los científicos también reconocen la importancia de una estación cerrada por cosecha, principalmente cuando se trata de insectos herbívoros que no son eficientemente regulados por sus enemigos naturales, que tienen ciclos de vida corto y son monofagos (Horn, 1988).

2. Preparación del suelo

- Primera quema del bosque

El sistema de roza tumba y quema es una práctica agrícola utilizada en muchas culturas en los trópicos (Pascual, 2005; Sundberg, 1998) y los Ulwas de Nicaragua no son la excepción, pues el 100% de los entrevistados la implementa. Cuando un agricultor va sembrar por primera vez en un sitio, primero mide un área dentro del bosque, después socola (corta todo el sotobosque), deja secar durante 15 días, luego tumba los árboles grandes y los deja secar durante 20-30 días y finalmente los junta y los quema. Según los Ulwas, debajo de la montaña hay muchas plantas que dificultan el trabajo, por eso queman antes de sembrar. Mencionan también que si no se quema el bosque, los cultivos crecen poco o no dan frutos. Esta práctica les permite a los agricultores tener nutrientes (en forma de cenizas) disponibles para que sus cultivos

puedan crecer bien. La capa de ceniza que cubre el suelo es gruesa (3-5 cm), y los rendimientos de los cultivos son bastante buenos durante los primeros 2-3 años (Pascual, 2005), sin embargo, las altas precipitaciones que caracterizan estos ambientes, pronto hará que parte de estos nutrientes se salgan del sistema, hasta niveles donde las plantas no los puedan alcanzar y pronto los campesinos tendrán que buscar nuevos sitios y continuar el ciclo (Estrada *et. al.*, 2007; Saidou *et al.*, 2004).

Las parcelas en esta comunidad forman un mosaico de áreas boscosas (latifoliadas o pinares) y cultivadas, que están en constante interacción, ya sea por efectos antropogénicos o naturales (G. Luna, obs. pers., 2006). Según Altieri y Andersen (1986), la manipulación de la vegetación adyacente a los campos de cultivo, puede promover la actividad de enemigos naturales en las áreas manejadas, ya que frecuentemente éstos dependen de los recursos ofrecidos por la vegetación contigua al campo.

En la Costa Atlántica de Nicaragua, varias especies de hormigas depredadoras fueron colectadas en los márgenes del bosque, en la interface cultivos - bosque y más tarde colectados dentro de los bosques, sugiriendo que la organización de la fauna benéfica de los cultivos está condicionada por el tipo de vegetación natural circundante (Armbrecht, 1999).

- Segunda quema de troncos quemados

Después de la primera quema, muchos árboles, especialmente los de bosque maduro (maderas duras), no se queman por completo y quedan dispersos en toda la parcela, por lo que algunos agricultores (61% de los agricultores entrevistados) optan por “barrer” la parcela (juntar todos los troncos y ramas secas) y quemarlos por segunda vez. Algunos agricultores dejan algunos troncos a un lado de la parcela para usarlos como leña, paulatinamente. Esta práctica tiene dos propósitos 1) incrementar la cantidad de nutrientes (cenizas) disponibles y 2) aumentar el área disponible para los cultivos. Generalmente esta práctica se hace una semana después de la primera quema. Después de la segunda quema ya siembran.

- Remoción del suelo para sembrar

Antes de sembrar, muchos agricultores (94% de los entrevistados) piensan que es necesario remover el suelo con el azadón o macana, principalmente por una razón; que la tierra se suelte y de esta manera las plantas puedan fijar sus raíces más profundamente y los cultivos puedan crecer fuertes y bien nutridos. Esta práctica se realiza solamente en las áreas de la parcela donde se enterrarán las semillas o las cepas y; es uno de los saberes transmitidos por sus ancestros.

Arar la tierra y otras técnicas de siembra, también tienen impactos conocidos sobre poblaciones de insecto (Morales *et al.*, 2001). Para muchos agricultores tradicionales, la remoción del suelo es un método clave, no solo para facilitar el establecimiento de los cultivos, sino también como control cultural de muchas plagas potenciales que viven en el suelo (Silva *et al.*, 2003). Esto hace que los insectos, en cualquier estado o etapa (huevo, larva, pupas o adultos) se expongan a los rayos del sol y los depredadores (pájaros, arañas y otros insectos) los eliminen, antes que puedan causar daño (Morales y Perfecto, 2000). En el caso de los Ulwas, éste puede ser un método de control de plagas indirecto, ya que ninguno de los entrevistados lo mencionó. La remoción también puede tener un efecto positivo sobre las plagas, al reducir a sus enemigos naturales (Kromp, 1999).

- Extracción de raíces previo a la siembra

Durante la remoción del suelo, una práctica paralela es la eliminación de raíces. Esta actividad se lleva a cabo por el 61% de los entrevistados y se realiza en aquellos sitios donde se realizará la siembra directa del cultivo, porque ello evitará que las arvenses crezcan cerca del cultivo y compitan con éste por los nutrientes. Algunos agricultores mencionan que si se dejan las raíces, estas hierbas tomarán la delantera a la planta y evitará que se establezca bien y otros argumentan que si dejan las raíces, éstas amarran (endurecen) el suelo y no permiten que la planta se establezca.

Las plantas que son útiles bajo algunas condiciones (*e. g.* arvenses en época seca), pueden ser una desventaja bajo otras (inicios de la siembra). Estas pueden competir por nutrientes y agua con los cultivos y reducir substancialmente la producción agrícola (Silva, *et al.* 2003; Vandermeer, 1992; Andow, 1991).

3. Manejo de arvenses

- Deshierbe al ras

Esta práctica se hace con la ayuda del machete. Los agricultores cortan a nivel del suelo y de forma homogénea, pero sin sacar la raíz, todas las hierbas que están creciendo en la parcela. La mayoría de los agricultores Ulwas (78% de los entrevistados) deshierba 20 a 30 días después de establecer el cultivo, porque hasta este momento las arvenses empiezan a competir con el cultivo. Esta práctica permite que las arvenses no desaparezcan por completo, pues en algunos casos, cuando la planta ya está grande, los agricultores no las eliminan porque ya no compiten tan fuerte con el cultivo y según ellos las hierbas protegen el cultivo, al mantener humedad en el suelo. El deshierbe se hace dos o tres veces durante todo el ciclo del cultivo.

Algunas arvenses representan un componente importante del agrosistema, al formar parte de la red trófica, controlar la erosión, mantener humedad, incrementar la materia orgánica y nitrógeno en el suelo; aparte de ofrecer micrositios para la fauna benéfica (Altieri y Nicholls, 1994). Algunas afectan positivamente la dinámica y la biología de los enemigos naturales, al ofrecer fuentes de néctar, polen y refugio, raramente disponible en monocultivos (Shelton y Badenes, 2006; Silva *et al.*, 2003). En el caso de las parcelas de los Ulwas, esto puede estar ocurriendo en las etapas más avanzadas de los cultivos, pues según ellos y nuestras observaciones en campo, no existen problemas de plagas.

Los agricultores tradicionales a menudo toleran algunas arvenses en sus parcelas, para evitar ataques de plaga (Morales y Perfecto, 2000) a pesar de saber que pueden interferir en la producción agrícola (Andow, 1991). Por ejemplo, agricultores guatemaltecos, permiten que tomates verdes silvestres (*Physalis sp.*) crezcan en su campos de maíz para evitar ataques de herbívoros (Morales, 2004). Además, Silva *et al.* (2003) en un estudio en Chiapas, México, encontraron menor abundancia de insectos y arañas en cultivos de maíz con arvenses, cuando las plantas llegaron a su senectud, sugiriendo que tanto los cultivos como las arvenses, ofrecen un incremento

de alimento y refugio a los enemigos naturales cuando estos están creciendo, y decrece cuando estos llegan a su madurez o son cosechados.

- Suelo desnudo

Los agricultores que implementan esta práctica (23% de los entrevistados) utilizan el machete y las manos para eliminar las arvenses desde la raíz, de toda la parcela. Aquí el suelo queda completamente expuesto y los cultivos totalmente limpios. Se realiza una o dos veces en todo el ciclo del cultivo, pues las arvenses que aparecen provienen generalmente de la vecindad, de semillas en suelo o de alguna raíz que no fue eliminada y por tanto, les cuesta más tiempo crecer y establecerse. Aunque hay agricultores que lo hacen cada vez que visitan la parcela. Generalmente esta actividad se realiza en época de lluvias, pues en época seca las altas temperaturas pueden matar los cultivos, por lo que los agricultores optan por dejarlas crecer un poco.

Algunos agricultores Ulwas mencionan que siempre crecen de manera natural, plantas especialmente medicinales, que prefieren dejar en la parcela para utilizarlas eventualmente. Shelton y Badenes (2006); así como Morales y Perfecto (2000), mencionan que esta eliminación de hierbas específicas puede reducir los ataques de herbívoros. La presencia de arvenses en el campo puede actuar, ecológicamente, como un policultivo al aumentar las poblaciones y actividad de parasitoides y depredadores (Silva *et al.*, 2003), haciendo la cosecha menos evidente a los herbívoros (enmascaramiento) o como repelentes.

4. Manejo de la fertilidad

El manejo de la fertilidad del suelo es una práctica crucial para la prevención de plagas en agroecosistemas tradicionales (Samal y Dhyani, 2007; Morales, 2004; Saidou *et al.*, 2004). En el caso de los Ulwas, son varias las prácticas que realizan para garantizar la nutrición de sus cultivos.

- Troncos grandes dentro de la parcela

A pesar de que el 61% de los agricultores realizan una segunda quema en la parcela, siempre quedan troncos muy grandes que no logran quemarse por completo y que los agricultores deciden dejar, ya sea para descansar sobre ellos o para colgar sus pertenencias cuando trabajan en la parcela. En estos casos, se puede ver los cultivos creciendo alrededor del tronco, el cual se va descomponiendo paulatinamente.

Esta práctica es importante, sobre todo en ambientes húmedos, pues el aporte de materia orgánica que puede proporcionar la madera, se va liberando lentamente, de manera que los cultivos los pueden ir absorbiendo mientras crecen. Además, estos troncos pueden representar un hábitat para muchos organismos benéficos (ej. artrópodos descomponedores y depredadores o pájaros que llegan a perchar) que puedan contribuir a mantener reguladas las poblaciones de herbívoros (Morales, 2004; Dietsch, *et al.*, 2007)

- Montículos de hojarasca

Los agricultores Ulwas (78% de los entrevistados) dicen que es importante visitar las parcelas lo más frecuente posible para que la tierra se dé cuenta que “alguien” la está cuidando, y de esta manera las cosechas sean buenas. Durante estas visitas, ellos “barren” la parcela y juntan toda la hojarasca. Hacen montículos de hasta un metro de altura, distribuidos en varios puntos del área sembrada, para que la hojarasca se vaya descomponiendo con el sol y la lluvia. Algunos dejan la hojarasca sobre la superficie del suelo, mientras que otros hacen huecos en la tierra y ahí la depositan. En otros casos, hacen pequeños montículos alrededor de las matas de plátano (*Musa sp.*), para que la temperatura baje, el suelo se humedezca y así crezca mejor. Algunos mencionan que cuando se acumula mucha hojarasca, queman una parte, para que no haya demasiada humedad y así no lleguen enfermedades. Castro y Silva (2002) afirman que las gallinas ciegas (larvas de Melolonthidae) aumentan cuando los residuos orgánicos en el suelo son muy bajos, sugiriendo que la agregación de materia orgánica puede ser una práctica eficiente para su control. Los montículos de hojarasca en las parcelas Ulwas, en este caso, representan materia orgánica que se agrega al suelo, lo que según estos autores, puede disminuir la incidencia de las plagas de suelo.

Además, las altas temperaturas y las lluvias en la región pueden estar ayudando de dos formas: 1) descomponer en menos tiempo la materia orgánica, 2) evitar que la hojarasca se convierta en un sitio de proliferación de enfermedades, principalmente de hongos.

- Rastrojo (restos de la cosecha)

Esta práctica es reconocida entre los agricultores Ulwas como la más eficiente, porque permite que el suelo se mejore rápido y las cosechas crezcan bien. Es utilizada por el 78% de los agricultores entrevistados. Cuando cosechan el plátano, cortan la mata en varios pedazos grandes y junto con las hojas, lo dejan en varios puntos alrededor de la parcela, o debajo de otras matas de plátano, porque según ellos, esto permite que haya mayor producción de hijos. Las hojas de la yuca cosechada, así como lo que sale del deshierbe también se deja dentro de la parcela para que se descomponga y ayuden a crecer los cultivos. Otra forma de abonar los cultivos es depositando en la parcela los restos de comida que salen de la cocina (e.g. cáscaras de plátano, yuca, cocos, entre otros). Las implicaciones agroecológicas de esta práctica son similares a lo que ocurre con el estiércol de animales domésticos, fertilizante preparado y lombricomposta que se detallan abajo. Todas implican la agregación de materia orgánica al suelo y por tanto se discuten al final de la última práctica descrita para este objetivo de manejo.

- Estiércol de animales domésticos

Esta práctica es frecuente (45% de los entrevistados) en aquellas parcelas que quedan cerca de las casas (especialmente los huertos caseros) porque los animales domésticos generalmente andan por la comunidad libremente. Se usa estiércol de vaca, de caballo o de gallina, en algunos casos se revuelve con agua y luego se deposita en la base de las plantas, sobre todo en aquellas que parecen desnutridas o enfermas.

- Fertilizante preparado

Esta es una práctica poco común entre los Ulwas (11% de los entrevistados), sin embargo aquellos que la realizan dicen que es el mejor alimento para las plantas. Consiste en hacer una mezcla de estiércol de vaca y gallina, cáscara de arroz y levadura, todo esto se mezcla con agua y luego se aplica en la base de los cultivos. Cuando tienen almácigos, esto es ideal para que crezca bien y todas las semillas germinen.

Otro de estos fertilizantes preparados es recoger tierra negra del bosque, sacar todas las raíces, agregarle agua con sal y luego ponerla alrededor de las palmas de coco para que crezca rápido y a la vez se previene el ataque del picudo del cocotero (*Rhynchophorus palmarum* (L. 1758)), que es una de las plagas locales más sentidas por los agricultores. Esta práctica, además de mejorar el rendimiento de los cultivos previene la incidencia de plagas y la realizan al menos una vez al mes.

- Lombricomposta

Es una práctica reciente, implementada por voluntarios del cuerpo de paz y una tesista de licenciatura en la zona en el año 2005 y practicada por pocos comunitarios (6%). Al principio, algunos participaron en la crianza de lombrices, pero no se lograron apropiarse de la técnica y terminaron por abandonar la idea tan pronto como terminó el proyecto.

De acuerdo con Altieri y Nicholls (1994) la agregación de abono orgánico a los campos cultivados, ayuda a mejorar la calidad del suelo, al incrementar las cantidades de nitrógeno orgánico disponible y por ello mejorar el rendimiento de los cultivos. Pero además, puede prevenir brotes de plagas, al mejorar la diversidad biológica del suelo (Morales *et al.*, 2001).

Los agricultores tradicionales y recientemente manejadores agrícolas, están conscientes que una planta sana puede resistir el ataque de insectos; aunque estos últimos, apenas comienzan a investigar el papel que tiene la nutrición de la planta (Morales y Perfecto, 2000). Para fertilizar sus cultivos, muchos agricultores en Mesoamérica y Asia utilizan materiales locales como restos de cocina, abono verde y

de animal, cenizas y residuos de la cosecha (Samal y Dhyani, 2007; Morales, 2004; Fujisaka *et al.*, 1989), ya sea por razones conservacionistas, por falta de acceso a insumos sintéticos o por costumbre. En los casos cuando la fertilización orgánica ya sea en forma de rastrojos, estiércol, fertilizantes preparados o lombricomposta, reducen los ataques de insectos, dos mecanismos ecológicos podrían estar explicando la respuesta de las plagas: (1) el estado alimenticio de una planta puede influenciar su atractivo a plagas o su producción de defensa; (2) fertilizantes orgánicos pueden ayudar a la planta a atraer los enemigos naturales de las plagas (Morales *et al.*, 2001).

5. Prevención y Control de plagas

A pesar que la mayoría de las prácticas culturales, arriba descritas, pueden reducir brotes de plagas al mejorar el control natural, los agricultores tradicionales no parecen estar conscientes de estos mecanismos (Morales, 2004). La mayoría de los Ulwas desconoce el efecto indirecto que tienen sus actividades sobre las poblaciones de insectos que están en sus parcelas, excepto cuando el insecto es claramente identificado por ellos como dañino.

- Animales muertos

Conchas de tortuga marina (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) o de tortugas de río y cadáveres de pizotes (*Nasua narica* Linnaeus, 1766) o de zopilotes (*Coragyps atratus* (Bechstein 1793)) son colocados en las parcelas de siembra para ahuyentar las plagas de los cultivos. Según los Ulwas que la implementan (61%), el mal olor de estos cadáveres hace que cualquier animal que llegue a comerse los cultivos se espante, por lo que, entre más fresco el cadáver es mejor. Esta práctica es efectiva durante el verano, ya que en invierno el olor se disuelve rápido. A pesar de las bondades de esta práctica, los Ulwas reconocen que esto no ha funcionado para sacar los zompopos (*Atta* sp.) de sus campos, pero sí para otros animales dañinos como los pizotes y venados (*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)).

Fujisaka *et al.* (1989), mencionan que los agricultores tradicionales en Filipinas, también evitan ataques de plagas atrayendo insectos herbívoros a cadáveres que se

descomponen. Esta autora describe con detalle como los agricultores colocan gatos, perros, gallinas y otros animales muertos cerca de sus parcelas, para atraer la chinche (*Leptocorisa* sp.) que ataca al arroz y así desviarlas del cultivo. A pesar que en ambos casos (Filipinas y Karawala), la práctica controla parcialmente las plagas, lo cierto es que, según los productores, representan un modo económico y fácil de evitar daños mayores en los campos cultivados de estas comunidades.

- Control manual

Consiste en matar con el machete, piedra o con la mano, algún organismo que los agricultores piensen que le está haciendo daño al cultivo. El 56 % de los entrevistados la utiliza. Es común hacerlo con todas las larvas que encuentran sobre las hojas o raíces del cultivo. En algunos casos, las larvas son colectadas y utilizadas como alimento para las aves de corral que tienen los agricultores y cuando las parcelas están cerca de la casa, las gallinas son liberadas dentro para que se las coman directamente. Morales y Perfecto (2000) señalan que esta práctica es común entre agricultores guatemaltecos y ayuda a disminuir ataques posteriores de insectos que pueden ser plagas. En India, los agricultores de guisantes y algodón, sacuden las plantas de sus parcelas para derribar larvas de *Helicoverpa* sp. y alimentar a los pollos (Morales, 2004).

- Trampas

Las trampas son utilizadas por el 20% de los agricultores entrevistados. Consisten en colocar botes plásticos de refrescos de 1½ litros (generalmente de Coca Cola ®), alrededor de los cultivos, generalmente árboles frutales, para que los insectos se resbalen y no puedan alcanzar la planta. Esto se hace cuando la planta está muy pequeña y es más susceptible al daño por insectos. Algunos agricultores también utilizan grasas en el tronco de los árboles para que los herbívoros resbalen y no puedan alcanzar el follaje. Esta práctica disminuye el ataque de herbívoros en aquellos cultivos que el agricultor quiere proteger, porque los considera más vulnerables o de mayor interés económico, obligando al herbívoro a buscar fuentes de alimento alrededor de la parcela o en plantas que, para el productor, tienen menor importancia.

Liebman (1997) menciona que también se puede utilizar trampas pegajosas o trampas amarillas alrededor de los cultivos importantes y son igualmente efectivas controlando los herbívoros, como esta variación que hicieron los Ulwas.

El uso de este tipo de trampas en Karawala muestra la creatividad que tienen estos indígenas para manejar sus parcelas y controlar las plagas, partiendo de los recursos locales con que cuentan.

- Insecticidas químicos

Cada vez es más evidente el daño que causan los insecticidas químicos, no solo a la salud humana, sino también sobre el ambiente y los organismos benéficos (Altieri y Andersen, 1986). Es reconocido que el uso de insecticidas solamente aumenta la resistencia de las plagas y hace dependiente a los agricultores (Morales, 2004). Hoy, la propuesta es crear insecticidas menos dañinos a la salud humana y menos perdurable en el ambiente, de tal manera que los productores puedan seguir usándolos.

En Karawala, una de las plagas insectiles mencionada por todos los entrevistados son los zompopos (*Atta sp.*), pues ataca todos los cultivos y los daños a veces son severos. Para ello, la mayoría (46% de entrevistados) ha utilizado, al menos una vez en sus parcelas, el químico (Etofenprox 20 WP ®) para eliminar estos insectos. Mencionan también que este químico mata las hormigas obreras solamente, reduciendo el número de individuos y no el nido como ellos quisieran, pero es mejor que nada.

Aunque el porcentaje de agricultores que realiza esta práctica parece alto, los agricultores reconocen que el químico es costoso y escaso, por lo que, no siempre pueden adquirirlo, haciendo de ésta una práctica inusual de forma individual (aplicaciones 1-2 veces al año). También mencionan que este es el único químico que utilizan, porque los demás insectos no son un problema serio para sus cultivos.

El Etofenprox o Vectron 20 WP®, es un insecticida utilizado para el control de vectores de enfermedades en salud pública. Es un único compuesto con propiedades similares a la de los piretroides. Fue introducido por la OMS desde 1997 a nivel internacional y en Nicaragua en el año 2000 (MINSA/OPS/OMS- DANIDA, 2002). Es un químico de

amplio espectro de control de insectos: zancudos, moscas, cucarachas, chinches, y otros insectos, y puede ser que tenga un efecto negativo sobre las poblaciones de zompopos (*Atta* sp.), aunque no sea el objetivo principal. En la zona ha sido introducido con el fin de disminuir los casos de dengue clásico y malaria vivax, que son dos de las enfermedades más comunes (MINSA de Nicaragua, 2007). Este químico tiene baja toxicidad en mamíferos, bajo impacto en el medio ambiente y su vida media en el suelo es aproximadamente de una a tres semanas en suelos aeróbicos y no se lixivia a las capas inferiores. Estudios de alimentación de este químico en ratas, ratones y perros no muestran efectos adversos. Estudios de mutagenicidad, teratogenicidad y reproducción en tres generaciones, no mostraron anomalías perceptibles (MINSA/OPS/OMS-DANIDA, 2002).

- Ahogamiento de zompopos

En este caso, los agricultores que lo practican (22%), hacen un sistema de canales o zanjas profundas sobre y alrededor del nido de zompopos (*Atta* sp). Este canal lo llevan tan lejos como pueden, en la mayoría de los casos termina en algún río, y la corriente se los lleva lejos de la parcela de cultivo. Esta actividad se prepara antes que caigan las primeras lluvias. Según los agricultores, los zompopos se ahuyentan por un tiempo, pero pronto el área será invadida por otra colonia.

De acuerdo con la literatura (Munk *et al.*, 2000), estas hormigas (*Atta* sp. y *Acromyrmex* sp.) representan un grave problema para los agricultores de muchas partes de América Latina y pueden llegar a comer toda una parcela de cultivo o destruir de uno o más árboles frutales en una sola noche. Este estudio demostró que las colonias de *Atta cephalotes* en el sureste de Colombia, tienen un radio de acción de aproximadamente de 80 m² (distancia desde el nido hasta la zona donde las hormigas forrajean), lo que representa un problema en parcelas agrícolas contiguas. Las hormigas no respetan fronteras agrícolas, por lo tanto, los agricultores que las controlan en sus campos aún podría enfrentar daños por hormigas procedentes de sectores vecinos. Concluyen que la única forma de controlarlas eficientemente es a través del esfuerzo conjunto y sistemático entre los agricultores del lugar.

Los Ulwas ya están organizados para atacar los zompopos de forma conjunta, siendo ésta y la práctica de poner fuego en el nido, la manera más barata y accesible que tienen los productores para controlarlos y por tanto las más utilizadas.

- Fuego en el nido de zompopos

Una forma antigua de atacar las plagas de zompopos entre los Ulwas, es poniendo fuego dentro del nido y cerrando todas las entradas para que los individuos no puedan escapar. Es una práctica social, en el sentido que para realizarla, los agricultores se organizan para ir a las parcelas de cada uno. Todos colectan pedazos de madera seca y hojarasca y cubren todo el nido, que a veces puede medir hasta 6m² y luego le prenden fuego. En la actualidad, algunos agricultores han modificado un poco la práctica agregando gasolina, para que el nido explote, provocando la eliminación física del hormiguero. De acuerdo con los entrevistados, esta práctica funciona bien por un rato, pero los zompopos reaparecen en otro sitio de la parcela. El 50% de los Ulwas mencionó que utiliza esto como una medida de control de zompopos.

Munk *et al.* (2000) probaron cinco métodos de control de hormigas cortadoras (*Atta sp.*) en dos comunidades del sureste de Colombia y encontraron que el uso de fuego y gasolina en las colonias de zompopos fue una de las prácticas más eficientes, eliminando del 95 al 100% las entradas al hormiguero.

- Espantapájaros

Para esta práctica los agricultores Ulwas (45% de los entrevistados) fabrican detallados muñecos rellenos de aserrín o telas, para espantar los venados (*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)), pizotes (*Nasua narica* Linnaeus, 1766), chanchos de monte (*Tayassu pecari* (Link 1795)) y otros animales que llegan a comer los cultivos. Una variación o complemento de esta práctica consiste en colgar de una vara, un par de latas de aluminio o pedazos de zinc para que hagan ruido con el viento y según ellos, las plagas se ahuyenten. De acuerdo con los agricultores, esta práctica es eficiente con la fauna mayor.

El uso de espantapájaros, sonidos, cinta y luces para ahuyentar las plagas es una práctica común en varios países de América Latina y Norteamérica, aunque curiosamente parece no haber sido documentada o evaluada su efectividad, ya que no se encontró ninguna referencia en la literatura.

Vacíos en el conocimiento Ulwa

A pesar que los Ulwas reconocen un gran número de organismos de la categoría insecto (ver capítulo I), el 100% de los entrevistados desconoce que los gusanos (larvas de insectos) eventualmente se convertirán en un insecto con alas o sin ellas.

La mayoría de los entrevistados (85%) desconoce el papel tan importante que juegan los insectos depredadores en el control de plagas en sus parcelas agrícolas, y desconocen por completo a los parasitoides de los insectos herbívoros.

Muy pocos agricultores entienden cómo se dan las interacciones (competencia, mutualismo, alelopatía, entre otras) entre los diferentes cultivos que tienen en sus parcelas. La combinación de especies ocurre de forma casi aleatoria, dependiendo de las semillas que consiguen en su comunidad y el espacio libre dentro de la parcela.

Problemática y trascendencia de la agricultura Ulwa

Los resultados muestran que no existen diferencias entre las prácticas agrícolas desarrolladas por hombres y mujeres, ni entre diferentes edades; lo que podría explicarse atendiendo dos características de esta agricultura local 1) es una actividad familiar en la que participan todos los miembros 2) los agricultores se ponen de acuerdo para sembrar al mismo tiempo y los que tienen más experiencia orientan a los más jóvenes.

Las prácticas agrícolas que desarrollan los agricultores Ulwas en sus parcelas, en su conjunto, podrían estar contribuyendo, de forma directa o indirecta, al control de plagas (Nicholls *et al.*, 2001; Morales y Perfecto, 2000; Andow, 1991). Aunque existen otros factores, como la presencia de árboles dentro o alrededor de las parcelas, el tiempo de

uso, el tipo de suelo, entre otros, que también podrían estar jugando un papel determinante en dicho control (Samal y Dhyani, 2007; Altieri y Nicholls, 2000), sin embargo es necesario hacer investigaciones que lo evidencien.

Los entrevistados consideran que el aumento de las plagas que afectan sus cultivos, se da porque los animales perdieron su hábitat natural, debido a la deforestación causada por las empresas madereras que operan en la zona, lo que a su vez está reduciendo la disponibilidad de terrenos fértiles y accesibles para sembrar; representando un riesgo a mediano y largo plazo, para la permanencia de este tipo de agricultura.

Los problemas que enfrenta la agricultura local Ulwa, así como los conocimientos que tienen estos indígenas sobre las formas de cultivo, fertilización y las prácticas para prevenir y controlar las plagas, son comunes a otros grupos indígenas alrededor del mundo (Beckford y Barker, 2007; Samal y Dhyani, 2007; Altieri, 2004;). Por tanto, la documentación de dichos conocimientos es indispensable para abordar la problemática local de manera aceptable y a la vez, crear capacidad en los productores (Björnsen, 2003; Bentley, 1992). Tomando como base sus conocimientos y prácticas, y combinándolos con la experiencia de los científicos, podría contribuir al mejoramiento de las prácticas locales en el rendimiento de los cultivos y el manejo de plagas y eventualmente, aplicar dichos conocimientos en otras regiones. No obstante, es preciso reconocer que la agricultura es una actividad cambiante, en el tiempo y el espacio, por tanto, la aplicación de dichos conocimientos y prácticas dependerá del contexto en que se esté hablando, advirtiendo que el conocimiento tradicional no es la panacea a todos los males de la agricultura local (Beckford y Barker, 2007).

Conclusiones

- La agricultura es la fuente principal de sustento para los Ulwas, a pesar que no es la única fuente de ingresos.
- Las prácticas agrícolas implementadas por los Ulwas tienen una gran racionalidad ecológica. La forma de preparación del suelo, la selección de los cultivos, la fertilidad del suelo y el control de plagas, son componentes principales de esta agricultura tradicional y muchas de ellas están explicadas en la literatura agroecológica y son comunes a otros grupos indígenas alrededor del mundo.
- Los Ulwas atienden mayormente a dos factores que consideran importantes para la producción eficiente de sus cultivos: el manejo de la fertilidad del suelo y en la prevención y control de las plagas; para los cuales desarrollan 6 y 7 prácticas específicas, respectivamente. Aparentemente, el conjunto de estas prácticas contribuye a que las poblaciones de insectos no incrementen de forma anormal.
- El manejo actual de las parcelas agrícolas Ulwas parece ser compatible con la conservación de la diversidad vegetal y de la mayoría de las especies de insectos asociados a estas. Las prácticas encaminadas a prevenir o controlar las plagas, en su mayoría, no son agresivas con el ambiente.
- El sistema agrícola Ulwa está basado principalmente en los conocimientos y experiencias acumuladas de sus ancestros y dependiente de tecnologías e insumos locales para su continuidad, aunque también están abiertos a la experimentación constante y retoman del exterior, elementos (e.g. productos químicos) que consideran les puede ayudar a tener mejores rendimientos.
- Actualmente existe un desarraigo de los jóvenes hacia el campo. La mayoría de éstos prefiere trabajar como asalariados (maestros, enfermeras, policía) o en actividades informales dentro o fuera de la comunidad; lo que representa un desafío para la agricultura Ulwa actual.

Bibliografía

- Abate, T., van Huis, A. & Ampofo, J. (2000). Pest management strategies in traditional agriculture: An African perspective. *Annual Review. Entomology*. 45: 631–59.
- Altieri, M.A. & Andersen, M. (1986). An ecological basis for the development of alternative agricultural systems for small farmers in the third world. *American Journal of Alternative Agriculture*, 1:30-38.
- Altieri, M.A. & Nicholls, C. (2000). *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México, D.F.
- Altieri, M.A. (2004). Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment* Vol. 2: 35-42
- Altieri, M.A. y M.K. Andersen. (1986). An ecological basis for the development of alternative agricultural systems for small farmers in the third world. *American Journal of Alternative Agriculture*, 1:30-38.
- Andow, D. (1991). **Vegetational diversity and arthropod population response.** *Annual Review of Entomology*, Vol. 36: 561-586
- Armbrrecht, I. 1999. Efecto de borde en dos hábitats contrastantes sobre
- Beckford, C. & Barker, D. (2007). The role and value of local knowledge in Jamaican agriculture: adaptation and change in small-scale farming. *Geographical Journal* 173: 118-128
- Bentley, J. & Baker, P.S. (2002). *Manual para la Investigación Colaborativa con Agricultores de Escasos Recursos*. CABI Commodities. Egham, Surrey UK.
- Bentley, J. & Rodríguez, G. (2001). Honduran Folk Entomology. *Current Anthropology*, 42 (2): 285-301.
- Bentley, J. (1992). El Rol de los Agricultores en el MIP. *La Ceiba* 33(1): 357-367.
- Björnsen, A. (2003). Insects-a mistake in God's creation? Tharu farmers' perception and Knowledge of insects: A case study of Gobardihna Village Development Committee, Dang-Deukhuri, Nepal. *Agriculture and Human Values* 20: 337-370
- Castro, A. & Silva, A. (2002). Hacia la producción sustentable de maíz de temporal en los Altos de Chiapas. In Aragón G,A; López-Olguín , J; Tornero, C. M.eds. *Métodos*

para la generación de tecnología agrícola de punta (pp 159-170). México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- CODIUL/UYUTMUBAL, CIDCA, CCS-MIT. (1989) *Diccionario Elemental del Ulwa (sumu meridional)*, Center for Cognitive Science, MIT, Cambridge, MA.
- Conzemius, E. (1929). Notes on the Miskito and Sumu Languages of Eastern Nicaragua and Honduras. *International Journal of American Linguistics* 5, 57-115.
- Conzemius, E. (2004). *Estudio Etnográfico sobre los Indios Miskitos y Sumus de Honduras y Nicaragua*. Fundación Vida. Managua, Nicaragua.
- Dietsch, T.; Perfecto I. & Greenberg, R. (2007). Avian Foraging Behavior in Two Different Types of Coffee Agroecosystem in Chiapas, Mexico. *Biotropica* 39(2): 232–240.
- Estrada, M.; Nikolskii, I.; Mendoza J.; Cristóbal D., De la Cruz, E.; Brito N.P.; Gómez, A & Bakhlaeva, O. (2007). Lixiviación de nitrógeno inorgánico en un suelo agrícola bajo diferentes tipos de drenaje en el trópico húmedo. *UCIENCIA* 23 (1):1-14
- Ewell, P.; Fuglie, K. & Raman, K. (1994). Farmers perspectives on potato pest management in developing countries: interdisciplinary research at the International Potato Center (CIP). En: G. W. Zehnder (ed.), *Advances in potato pest and biology and management*. (pp: 597-615).
- Fujisaka, S.; Dapusala, A. & Jayson, E. (1989). Hail Mary, kill the cat: A case of traditional upland crop pest control in the Philippines. *Philippine Quart. Culture Soc.* 17, 202–11.
- Gliessman, S. (1981). The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agroecosystems. *Agro-Ecosystems* 7:173-185.
- Gómez, B. C. (1998). *Conocimiento local, diversidad biológica y desarrollo*. Congreso de Agricultura y Sociedad. ECOLIVA núm. 77
- Green, T. M. (1999). A Lexicographic Study of Ulwa. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Gutiérrez, N. (2006). Cosmovisión y Uso cultural de los Recursos Naturales del Pueblo Sumu-Ulwa de Karawala, R.A.A.S. Tesis de Maestría. Universidad de las Regiones Autonomas de la Costa Caribe Nicaragüense.

- Hølliovaara, K., Väisänen, R. & Simon, C. (1994). Evolutionary ecology of periodical insects. *Trends in Ecology and Evolution* 9, 45–480.

hormigas de suelo. Libro de campo CIDCA-Universidad de Michigan.

- Horn, D. (1988). *Ecological Approach to Pest Management*. New York: The Guilford Press.

- Kelly, D. (1994). The evolutionary ecology of mast seeding. *Trends in Ecology and Evolution* 9 (12): 465-470

- Kromp, B. (1999). Carabid beetles in sustainable agriculture: A review on pest control efficiency, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74: 187–228.

- Levi-Tacher, S. & Aguirre, R. (2005). Successional Pathways Derived from Different Vegetation Use Patterns by Lacandon Mayan Indians. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 26(1) 49-82

- Levi-Tacher, S. (2000). Sucesión causada por roza-tumba-quema en las selvas de Lacanhá Chansayab, Chiapas. Tesis Doctoral, Colegio de Posgraduados, México, D.F.

- Liebman, J. (1997). Rising toxic tide: pesticide use in California, 1991-1995. *Report of Californians for Pesticide Reform and Pesticide Action Network*. San Francisco.

- Mejía, M. (2005). Formas tradicionales de los recursos naturales de la comunidad de Karawala, municipio de la Desembocadura de Río Grande de Matagalpa. Tesis de Licenciatura. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.

- Ministerio de Salud de Nicaragua. (2007). *Tablas Epidemiológicas*. (Boletines epidemiológicos anuales).

- Ministerio de Salud/ Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud- DANIDA. (2002). *Diagnóstico de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en la Región Autónoma del Atlántico Norte*. (Serie Diagnósticos 16. Managua, Nicaragua).

- Morales H. (2004). Pest management in traditional tropical agroecosystems: Lessons for pest prevention research and extension. *Integrated Pest Management Reviews* 7: 145-163.

- Morales, H. & Perfecto, I. (2000). Traditional knowledge and pest management in the Guatemalan highlands. *Agricultural & Human Values* 17, 49–63.
- Morales, H., Perfecto I., y Ferguson, B. (2001). Traditional Cakchiquel soil fertilization and its impact on insect pest populations in corn. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84:145-155.
- Munk Ravnborg, H; De la Cruz, A; Del Pilar Guerrero, M & Westermann, O. (2000). *Collective Action in Ant Control*. (Informe: International Food Policy Research Institute y Program on Property Rights and Collective Action Colombia. No.7.)
- Nicolls, C.I.; Parella M. P. & Altieri M.A. (2001) . Effects of a vegetational *corridor* on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern Californian organic vineyard. *Landscape Ecology* 16, 133- 146.
- Pascual, U. (2005). Land use intensification potential in slash-and-burn farming through improvements in technical efficiency. *Ecological Economics* 52 (4): 497-511.
- Root, R. (1973). Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassicae oleraceae*). *Ecological Monographs* 43: 95-124.
- Ruíz-Montoya, L. & Castro-Ramírez, A. (2005). Riqueza y distribución de grupos funcionales de insectos en parcelas de maíz en Los Altos de Chiapas. (In M, González; N Ramírez & L, Ruiz. *Diversidad Biológica en Chiapas*. (pp 441-473).Plaza y Valdés, S.A. de C.V. México).
- Saidou, A; Kuyper, T.;Kossou, D.; Tossou, R. & Richards, P. (2004). Sustainable soil fertility management in Benin: learning from farmers. *Njas-Wageningen Journal of Life Sciences* 52 (3-4): 349-369
- Samal, P. K. & Dhyani, P. P. (2007). Indigenous soil fertility maintenance and pest control practices in traditional agriculture in the Indian Central Himalaya - Empirical evidence and issues. *Agriculture* 36 (1): 49-56.
- Saunders, J.; D., Coto y A., King. (1998). *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*. Segunda Edición. (Turrialba, Costa Rica: CATIE).
- Sheehan, W. (1986). Response by specialist and generalist natural enemies to agroecosystem diversification: a selective review. *Environ. Entomol.* 15:456-61

- Shelton, A.M. & Badenes-Pérez, E. (2006). Concepts and applications of trap cropping in pest management. *Annual Review of Entomology* 51: 285-308.
- Sillitoe, P. (1995). Ethnoscience observations on entomology and mycology in the Southern Highlands of Papua New Guinea. *Sci. New Guinea* 21, 3–26.
- Silva, M.; Castro, A.; León, J. & Ishiki, M. (2003). Entomofauna asociada a maíz de temporal con diferentes manejos de malezas en Chiapas, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 70: 65-73
- Sundberg, J. (1998). NGO Landscapes in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Geographical Review* 88 (3): 388- 412.
- Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), Bluefields Indian and Caribbean University (BICU) y el Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE). (2005). *Diagnóstico de las Comunidades Indígenas de la Desembocadura del Río Grande de Matagalpa, para la Demarcación del Territorio. Bluefields, Región Autónoma Atlántico Sur, Nicaragua.*
- Vandermeer, J.H. & Perfecto, I. (2000). La Biodiversidad y el control de plagas en sistemas agroforestales. *Revista Manejo Integrado de Plagas No.55* 1-5p.
- Vandermeer, J.H. (1992). *The Ecology of Intercropping*. (Cambridge University Press).
- Ward, A.; Minja, E.; Blackie, M. & Edwards-Jones, G. (2007). Beyond participation – building farmer confidence – Experience from Sub-Saharan Africa. *Outlook on Agriculture Vol. 36: 259-266*

ANEXO

Entrevista semiestructurada sobre prácticas agrícolas implementadas por los Ulwas en Karawala.

Datos generales

Nombre:

Etnia:

Edad:

Sexo:

Religión:

Educación formal:

Idiomas que maneja:

1) ¿Dónde se cultiva?

1.1 ¿Dónde está ubicada su parcela de cultivo?

1.2 ¿Cuántas parcelas tiene en total?

1.3 ¿Qué tamaño tiene (n)?

1.4 ¿Ha tenido otras parcelas anteriormente?

1.5 Si ha tenido otras, ¿Por qué la abandonó?

1.6 ¿Por qué eligió ese lugar (es) para sembrar?

2) ¿Cuándo se cultiva?

2.1 ¿En qué época del año siembra? (realizar calendario de siembra)

2.2 ¿Por qué siembra en esa época?

2.3 ¿Todos los de la comunidad siembran en las mismas fechas?

2.4 ¿Siembra en el mismo lugar todos los años? ¿Por qué?

2.5 ¿Hace alguna rotación en los cultivos? ¿Por qué?

3) ¿Qué se cultiva y cómo se cultiva?

- 3.1 ¿Qué cultivos tiene en su parcela?
- 3.2 ¿Dónde consigue las semillas para sus cultivos?
- 3.3 ¿Por cuánto tiempo ha sembrado los cultivos que tiene en su parcela?
- 3.4 ¿Tiene alguna combinación de plantas en los cultivos? ¿En cuáles?
- 3.5 ¿Cómo elige el diseño? ¿Por qué?
- 3.6 ¿Se usan variedades, cuáles?
- 3.7 ¿Cómo prepara la tierra antes de cultivar?
- 3.8 ¿Qué herramientas utiliza para cultivar?
- 3.9 ¿Hace deshierbes antes o durante el cultivo? ¿Por qué?
- 3.10 ¿Usa algún fertilizante o abono en sus cultivos?
- 3.11 ¿Qué tipo de fertilizante?
- 3.12 ¿Por qué lo usa?
- 3.13 ¿Cada cuánto y en qué momento lo usa?
- 3.14 ¿En qué cantidad?
- 3.15 ¿Dónde lo consigue?
- 3.16 Dibujar junto con el agricultor, un esquema del arreglo espacial de los cultivos dentro de la parcela.

4) Limitaciones para cultivar y soluciones

- 4.1 ¿Ha tenido algún problema en sus cultivos?
- 4.2 ¿En cuáles cultivos?
- 4.3 ¿Cuándo ocurrió?
- 4.4 ¿Es común que ocurra en su parcela?
- 4.5 ¿Hizo mucho daño?
- 4.6 ¿Qué hizo para solucionarlo?
- 4.7 ¿Funcionó?
- 4.8 ¿Dónde lo aprendió?
- 4.9 ¿La cosecha es para autoconsumo o para la venta?
- 4.10 Si vende ¿Dónde lo vende?
- 4.11 ¿Cuánto gana de la cosecha?
- 4.12 ¿Usted o alguien de su familia trabajan para alguien más? ¿dónde?

Conclusiones Generales

- Es el primer trabajo que se realiza con este grupo indígena sobre el tema de la percepción, definición y clasificación de los insectos; así como de todos los detalles de las prácticas de manejo que realizan en sus parcelas, la forma en que se realizan y la explicación empírica y científica de las mismas. Representa un aporte, tanto para el mantenimiento y valoración de la cultura agrícola Ulwa a nivel local y nacional, así como para las ciencias etnobiológicas y agronómicas, puesto que se documenta y evidencia el parecido de los conocimientos y prácticas de este grupo con otros indígenas alrededor del mundo.
- A pesar de los factores externos al que han sido sometidos los Ulwas, éstos son un grupo que aún conserva una enorme riqueza cultural y un conocimiento valioso de su entorno natural, particularmente de los insectos asociados a sus parcelas de cultivo, así como prácticas de manejo basadas en conocimientos y tecnologías locales. El número de insectos que reconocen y de prácticas que realizan es sorprendentemente enorme. Aunque es preciso reconocer que existen vacíos de información en algunos temas, como por ejemplo sobre la ecología y ciclo de vida de los insectos, la importancia de las interacciones entre insectos-insectos, plantas-insectos, entre otras. Por lo que, llenar tal vacío, podría servir para prevenir o controlar más eficientemente las plagas.
- La agricultura Ulwa es una actividad social importante, en la que participan, de una u otra forma, todos los miembros de la familia; además existe un intercambio constante de información y de materias primas (semillas, herramientas, entre otras) entre las familias agricultoras de la comunidad. Se organizan en pequeños grupos para discutir y atacar los problemas de fertilidad del suelo, de plagas en sus cultivos o la escasez de semillas; factores que probablemente han permitido que la actividad agrícola se mantenga a través del tiempo.
- El conocimiento local, mantenido especialmente por la gente mayor, jugó un papel fundamental cuando los agricultores Ulwas iniciaron nuevamente a cultivar la

tierra, después del largo período de guerra y los procesos de desmovilización posteriores; uno de los eventos que, según la gente local, más impacto ha tenido en el desarrollo de esta actividad.

- Los agricultores Ulwas están orgullosos y valoran los conocimientos heredados de sus ancestros y luchan para que éstos sean mantenidos en la comunidad, sin embargo la realidad indica que los jóvenes están más atraídos a otras fuentes de trabajo.
- Los conocimientos acumulados por los agricultores Ulwas, su actitud, percepción, de los insectos y sus prácticas agrícolas, así como las limitantes que enfrenta este grupo para desarrollar su agricultura, deben ser tomados en consideración en programas de extensión agrícola que traten con el rendimiento de los cultivos y el manejo de plagas, para lograr el éxito de dichos programas.

Recomendaciones

El conocimiento que tienen los Ulwas con respecto a los ciclos de vida y el rol ecológico que juegan los diferentes grupos de insectos dentro de sus parcelas agrícolas es débil. Por lo que, la extensión agrícola y la educación de los productores es necesaria en el campo de la ecología de insectos y ciclos de vida.

Muchas de las prácticas agrícolas implementadas por los agricultores Ulwas, así como de los conocimientos que tienen sobre los insectos, ya están registrados y explicados en la literatura agronómica actual, sin embargo existen otras que deben ser experimentadas en campo, a fin de ser validadas o modificadas, y de esta forma puedan ser propuestas en planes de manejo agrícola en esta comunidad o en otras regiones.

Es necesario hacer más investigación con nuevos enfoques. Sería interesante hacer estudios más específicos y a profundidad sobre la influencia que han tenido cada uno de los factores externos que han impactado en la zona, como la evangelización,

empresas de extracción, relación con otros grupos sociales, la guerra, huracanes, programas de desarrollo agrícola local, sobre la percepción de los Ulwas con respecto a los recursos naturales de su ambiente (bosque, agua, animales, entre otros).

Instructions for Authors

Agriculture and Human Values

Online Manuscript Submission

Springer now offers authors, editors and reviewers of Agriculture and Human Values the option of using our fully web-enabled online manuscript submission and review system. To keep the review time as short as possible (no postal delays!), we encourage authors to submit manuscripts online to the journal's editorial office. Our online manuscript submission and review system offers authors the option to track the progress of the review process of manuscripts in real time. Manuscripts should be submitted to:

<http://ahum.edmgr.com>

The online manuscript submission and review system for Agriculture and Human Values offers easy and straightforward log-in and submission procedures. This system supports a wide range of submission file formats: for manuscripts - Word, WordPerfect, RTF, TXT and LaTeX; for figures - TIFF, GIF, JPEG, EPS, PPT, and Postscript.

NOTE: By using the online manuscript submission and review system, it is NOT necessary to submit the manuscript also in printout + disk. In case you encounter any difficulties while submitting your manuscript on line, please get in touch with the responsible Editorial Assistant by clicking on "CONTACT US" from the tool bar.

Electronic figures: Electronic versions of your figures must be supplied. For vector graphics, EPS is the preferred format. For bitmapped graphics, TIFF is the preferred format. The following resolutions are optimal: line figures - 600 - 1200 dpi; photographs - 300 dpi; screen dumps - leave as is. Colour figures can be submitted in the RGB colour system. Font-related problems can be avoided by using standard fonts such as Times Roman, Courier and Helvetica.

Colour figures: Springer offers two options for reproducing colour illustrations in your article. Please let us know what you prefer: 1) Free online colour. The colour figure will only appear in colour on www.springer.com and not in the printed version of the journal. 2) Online and printed colour. The colour figures will appear in colour on our website and in the printed version of the journal. The charges are EUR 950/USD 1150 per article.

Language

We appreciate any efforts that you make to ensure that the language is corrected before submission. This will greatly improve the legibility of your paper if English is not your first language.

Reviewing procedure

Agriculture and Human Values follows a double-blind reviewing procedure. Authors are therefore requested to place their name and affiliation on a separate page. Self-identifying citations and references in the article text should either be avoided or left blank when manuscripts are first submitted. Authors are responsible for reinserting self-identifying citations and references when manuscripts are prepared for final submission.

Manuscript presentation

The journal's language is English. American English spelling and terminology should be used consistently throughout the article. Manuscripts should be printed or typewritten on A4 or US Letter bond paper, one side only, leaving adequate margins on all sides to allow reviewers' remarks. Please double-space all material, including notes and references. Quotations of more than 40 words should be set off clearly, either by indenting the left-hand margin or by using a smaller typeface. Use double quotation marks for direct quotations and single quotation marks for quotations within quotations and for words or phrases used in a special sense.

Number the pages consecutively with the first page containing:

- running head (shortened title)
- article type (if applicable)
- title
- author(s)
- affiliation(s)
- full address for correspondence, including telephone and fax number and e-mail address

Abstract: Please provide a short abstract of 100 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Key words: Please provide 5 to 10 key words or short phrases in alphabetical order.

Abbreviations: Abbreviations and their explanations should be collected in a list.

Vitae/biography: Please provide a brief vitae/biography consisting of one paragraph, written in the third person, giving details on present position, education, research interests, and some recent publications if relevant.

Figures: All photographs, graphs and diagrams should be referred to as a 'Figure' and they should be numbered consecutively (1, 2, etc.). Multi-part figures ought to be labelled with lower case letters (a, b, etc.). Please insert keys and scale bars directly in the figures. Relatively small text and great variation in text sizes within figures should be avoided as figures are often reduced in size. Figures may be sized to fit approximately within the column(s) of the journal. Provide a detailed legend (without abbreviations) to each figure, refer to the figure in the text and note its approximate location in the margin. Please place the legends in the manuscript after the references.

Tables: Each table should be numbered consecutively (1, 2, etc.). In tables, footnotes are preferable to long explanatory material in either the heading or body of the table. Such explanatory footnotes, identified by superscript letters, should be placed immediately below the table. Please provide a caption (without abbreviations) to each table, refer to the table in the text and note its approximate location in the margin. Finally, please place the tables after the figure legends in the manuscript.

Section headings: First-, second-, third- and fourth-order headings should be clearly distinguishable but not numbered.

Appendices: Supplementary material should be collected in an Appendix and placed before the Notes and Reference sections.

Notes: Please use endnotes rather than footnotes. Notes should be indicated by consecutive superscript numbers in the text and listed at the end of the article before the References. A source reference note should be indicated by an asterisk after the title. This note should be placed at the bottom of the first page.

Cross-referencing: In the text, a reference identified by means of an author's name should be followed by the date of the reference in parentheses and page number(s) where appropriate. When there are more than two authors, only the first author's name should be mentioned, followed by 'et al.' In the event that an author cited has had two or more works published during the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish the works.

Examples:

Winograd (1986: 204)

(Winograd, 1986a, b)

(Flores et al., 1988; Winograd, 1986)

(Bullen and Bennett, 1990)

Acknowledgments: Acknowledgements of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the References.

References: References to books, journal articles, articles in collections and conference or workshop proceedings, and technical reports should be listed at the end of the paper in alphabetical order. Articles in preparation or articles submitted for publication, unpublished observations, personal communications, etc. should not be included in the reference list but should only be mentioned in the article text (e.g., T. Moore, personal communication).

References to books should include the author's name; year of publication; title; page numbers where appropriate; publisher; place of publication, in the order given in the example below.

Williamson, M. (1996). *Biological Invasions*. London: Chapman and Hall, 244 pp.

References to articles in an edited collection should include the author's name; year of publication; article title; editor's name; title of collection; first and last page numbers; publisher; place of publication, in the order given in the example below.

Andow, D. A., C. P. Lane, and D. M. Olson (1995). "The use of Trichogramma in maize-estimating environmental risks," in H. M. T. Hokkanen and J. M. Lynch (eds.), *Biological Control: Benefits and Risks* (pp. 101-118). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

References to articles in conference proceedings should include the author's name; year of publication; article title; editor's name (if any); title of proceedings; first and last page numbers; place and date of conference; publisher and/or organization from which the proceedings can be obtained; place of publication, in the order given in the example below.

Wang, C., H. Wang, C. Gui, and H. Lu (1984). "Studies on the control of Asian Corn Borer, *Ostrinia furnacalis*, with Trichogramma," in P. L. Adkisson and S. Ma (eds.), *The Proceedings of Chinese Academy of Sciences - U.S. National Academy of Sciences Joint Symposium on Biological Control of Insects, September 25-28, 1982* (pp. 268-273). Beijing, China: Science Press.

References to articles in periodicals should include the author's name; year of publication; article title; full title of periodical; volume number (issue number where appropriate); first and last page numbers, in the order given in the example below.

James, R. R. (1997). "Utilizing a social ethic toward the environment in assessing genetically engineered insect-resistance in trees," *Agriculture and Human Values* 14: 237-249.

References to technical reports or doctoral dissertations should include the author's name; year of publication; title of report or dissertation; institution; location of institution, in the order given in the example below.

Couchman, P. and K. Fink-Jensen (1990). *Public Attitudes to Genetic Engineering in New Zealand*. Christchurch, New Zealand: DSIR Crop Research, Report No. 138.

References to Internet publications should include the author's name; year of publication; title of work; Internet address; date of access, in the order given in the example below.

Ikerd, J. (1999). Sustainable agriculture as a rural economic development. Retrieved from <http://www.ssu.missouri.edu/faculty/jikerd/papers/sa-cdst.htm> on 2 May 2002.

Proofs

Proofs will be sent to the corresponding author. One corrected proof, together with the original, edited manuscript, should be returned to the Publisher within three days of receipt by mail (airmail overseas).

Offprints

Twenty-five offprints of each article will be provided free of charge. Additional offprints can be ordered by means of an offprint order form supplied with the proofs.

Page charges and color figures

No page charges are levied on authors or their institutions. Color figures are published at the author's expense only.

Copyright

Authors will be asked, upon acceptance of an article, to transfer copyright of the article to the Publisher. This will ensure the widest possible dissemination of information under copyright laws.

Permissions

It is the responsibility of the author to obtain written permission for a quotation from unpublished material, or for all quotations in excess of 250 words in one extract or 500 words in total from any work still in copyright, and for the reprinting of figures, tables or poems from unpublished or copyrighted material.

Springer Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer now provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springers online platform Springer Link. To publish via Springer Open Choice, upon acceptance please visit:

<http://www.springer.com/openchoice> to complete the relevant order form and provide the required payment information. Payment must be received in full before publication or articles will publish as regular subscription-model articles. We regret that Springer Open Choice cannot be ordered for published articles.

Additional information

Additional information can be obtained from:

Agriculture and Human Values

Springer

P.O. Box 17

3300 AA Dordrecht

The Netherlands

Fax: 78-6576254

Internet: <http://www.springer.com>

GUÍA PARA LOS AUTORES

INTERCIENCIA es una revista multidisciplinaria cuyos temas prioritarios son Agronomía y Bosques Tropicales, Alimentos y Nutrición, Ciencias del Mar y de la Tierra, Educación Científica, Ecología y Problemas Ambientales, Energía, Estudio y Sociología de la Ciencia, Política Científica, Recursos Renovables y No Renovables, Salud y Demografía, Tierras Aridas, Transferencia de Tecnología.

INTERCIENCIA publica Artículos, Ensayos y Comunicaciones originales, preferentemente en las áreas prioritarias de la revista, escritos en idioma español, inglés o portugués. También podrán publicarse Cartas al Director que traten temas de interés o comenten trabajos de números ya publicados.

INTERCIENCIA está incluida en los más importantes índices internacionales.

El contenido de las contribuciones es de la entera responsabilidad de los autores, y de ninguna manera de la revista o de las entidades para las cuales trabajan los autores. Se entiende que el material enviado a INTERCIENCIA no ha sido publicado ni enviado a otros órganos de difusión cualquiera sea su tipo.

Artículos: Son trabajos originales de investigación, experimental o teórica, o revisiones de un tema prioritario de la revista, no previamente publicados y dirigidos a una audiencia culta pero no especializada, y su extensión tendrá un máximo de 25 cuartillas. Deberá incluirse un resumen de hasta una página a doble espacio (250 palabras), así como un breve curriculum vitae de hasta 8 líneas de cada uno de los autores.

Ensayos: Tratarán preferiblemente sobre un tema prioritario de la revista. Podrán tener una extensión de hasta 25 cuartillas. Deberá incluirse un resumen y curricula vitarum de los autores, con características similares a los de los artículos.

Comunicaciones: Son reportes de resultados originales de investigaciones en cualquier campo de las ciencias básicas o aplicadas, dirigidas a una audiencia especializada. Podrán ser de hasta 15 cuartillas y escritas en idioma inglés, español o portugués, aunque se recomienda el uso del primero para facilitar la difusión de los resultados. Deberá incluirse un resumen de aproximadamente media cuartilla (125 palabras).

En todos los casos, tanto el título del trabajo como el resumen deberá ser enviado en los tres idiomas de la revista, de ser posible, y se incluirán hasta cinco palabras clave. Todas las páginas, tamaño carta, deberán estar escritas a doble espacio, con fuente 11 o 12, y numeradas consecutivamente.

Tablas y figuras: Deberán ser numeradas en romanos y arábigos, respectivamente, ser legibles, concisas y claras, y enviadas en hojas separadas. Los textos correspondientes se incluirán al final del trabajo.

Citas bibliográficas: Las citas deberán hacerse señalando en el texto el apellido del primer autor seguido por el del segundo autor o por *et al.* si fueran más de dos autores, y el año de publicación. Por ejemplo: (Pérez, 1992), (Da Silva y González, 1993), (Smith *et al.*, 1994). Las referencias serán listadas al final del artículo en orden alfabético, e incluirán autores (así: Rojas ER, Davis B, Gómez JC), año de publicación en paréntesis, título de la obra o trabajo citado, en itálicas el nombre y volumen de la publicación, y páginas. Las comunicaciones personales irán sólo en el texto, sin otra indicación que el nombre completo del comunicador. Las notas al texto, si las hubiere, irán al final del trabajo, antes de las referencias.

Cargo por página: Debido a los altos costos de producción se solicitará de los autores el pago, de ser posible, de un cargo por página. Tal posibilidad de pago no condicionará de ninguna manera la aceptación y publicación del trabajo, lo cual estará dado por los méritos del mismo. En los casos de textos con extensión excesiva, figuras

o tablas de tamaño excepcional, o reproducciones a color, se establecerá un monto a pagar.

Todos los artículos y comunicaciones serán enviados a árbitros externos para ser evaluados. Para facilitar el arbitraje, los autores deberán enviar una lista de seis posibles árbitros con sus respectivas direcciones y, de ser posible, dirección de correo electrónico.

Los manuscritos deberán ser enviados por duplicado y, adicionalmente, en un disquete preparado en Word para Windows, indicando la versión utilizada, a:

INTERCIENCIA

Apartado Postal 51842

Caracas 1050-A

Venezuela

e-mail: interciencia@ivic.ve

1 **Ulwa Classification of Insects Associated with Agricultural Plots in Karawala,**
2 **Nicaragua**

3
4 **Abstract**

5 There is a growing interest in studying popular classification systems and the ways in
6 which different ethnic groups perceive their natural environment, which has consequences
7 for management and resource conservation. Documenting this knowledge and its
8 significance could help us understand the logic which determines the people's thoughts and
9 attitudes. This study records local knowledge, classifications, and perceptions of the Ulwa
10 indigenous group of Nicaragua regarding insects associated with their agricultural plots. The
11 knowledge obtained could provide tools for making recommendations pertinent to agricultural
12 management, and, specifically, insect pest management in the region. This study explains
13 that the insect category locally defined as *dî bakana upurna asla* by the Ulwa is an elastic
14 concept and differs from the western concept in that it includes insects (according to the
15 Linnean classification), as well as several types of ecto- and endo- parasites, arachnids,
16 centipedes, earthworms, snails, slugs, and even rats. This is common to other indigenous
17 groups around the world. The organisms' form and size were the criteria most utilized in
18 classifying the insects, while alimentary habits and harm to crops and human health play a
19 minor role. The Ulwa recognize 52 names of *dî bakana upurna asla*, belonging to 17
20 taxonomic (Linnean) orders, the majority of which these indigenous people consider to be
21 harmful. Among the Ulwa, transmission of knowledge regarding insects exists, but for it to
22 continue, it is necessary that the youth find value in this knowledge.

23

24 **Key words:** local knowledge, insects, Nicaragua, popular taxonomy, Ulwa

25

26 **Abbreviations:** PRORAAS- UNDF = United Nations Development Fund; BICU = Bluefields
27 Indian and Caribbean University; FADCANIC = Foundation for Autonomy and Development
28 of the Atlantic Coast of Nicaragua; URACCAN = University of the Autonomous Regions of
29 the Caribbean Coast of Nicaragua

30

31 **Introduction**

32 Due to their numeric abundance and ecological functions, insects are a principal
33 component of agro-ecosystems (Maes, 1998). Many insect populations have been
34 decimated along with the disappearance of their habitat and due to bad management of
35 insect pest populations. It is increasingly becoming recognized that in order to propose plans
36 for environmental conservation, as well as appropriate agricultural management, it is
37 necessary to begin by identifying local inhabitants' knowledge of the theme in question
38 (Morales 2004; Bentley and Baker, 2002). Many studies (Morales 2004, Altieri 1991) have
39 demonstrated that growers possess knowledge which is important to insect management,
40 but which has unfortunately been ignored when proposing pest management plans based on
41 experiences of other regions.

42 There is an ever-growing interest in studying popular classification systems and the
43 way in which different ethnic groups perceive their biological universe (Hunn 1982, Berlin
44 1992, Bentley and Rodriguez, 2001). People of diverse cultures use similar criteria to classify
45 living beings and define or organize biological concepts (Hunn, 1982; Posey, 1983; Berlin,
46 1992; Ellen, 1993; Da Silva and Nordi, 2002). Nevertheless, there are important differences

47 in the way popular taxonomies are constructed, as well as the level of complexity they have
48 in different cultures (Bentley and Baker, 2002; Posey, 1983).

49 According to Bentley (1992), popular knowledge is influenced by two factors:
50 importance, understood as “value or damage perceived by the local people”, and the
51 conspicuousness of an organism (thing or idea), which depends on size, color, locomotion,
52 or season of activity of the organism, as well as cultural values of the social group.

53 This study focused on documenting knowledge and the classification system which
54 the Ulwa indigenous group of Nicaragua uses to recognize insects, a group of organisms
55 intimately related to Ulwa production systems.

56 The Ulwa are a small indigenous group, originally from the northern zone of
57 Nicaragua. They were treated as slaves in colonial times (1524-1821), and following
58 persecution – migration processes, they managed to establish themselves, over 200 years
59 ago, in the margins of the mouth of the Rio Grande of Matagalpa, Nicaragua (Conzemius
60 1922). Their main productive activity was hunting and subsistence agriculture. Due to the
61 forest vocation of the region’s soils, they had to invent their own agricultural practices in
62 order to survive.

63 Historians such as Rohmer, (1987) and Conzemius (1922), mention that ancestral
64 Ulwa hunting was a sustainable activity, strongly influenced by their beliefs and perceptions
65 of nature. For example, they asked permission of the lord of the forest in order to hunt an
66 animal, and could only do this for auto-consumption. For this reason, they were qualified by
67 foreigners, such as Moravian missionaries, as “retrograde and superstitious who must be
68 educated and taught to cultivate the land” (Rohmer 1987).

69 Two historic events profoundly marked the customs and productive activities – such
70 as agriculture – of these indigenous people: (1) the arrival of large logging companies to the
71 community since 1945 and (2) the war from 1980-1990 (Gutierrez 2006). In the case of the
72 first, effects were made visible when many natives stopped cultivating the land and became
73 wage laborers for the companies, strongly impacting their productive customs, as well as
74 their perception of the forest as sacred. Later, during the war period, the Karawala
75 community, which is the main Ulwa settlement, was converted into an important military
76 base. For almost a decade, the people were not allowed to leave their community. Food and
77 medicine were supplied by the government, and growers had to abandon their agricultural
78 plots which were far from their homes.

79 Agriculture was a forgotten activity for more than a decade. Then in the mid 1990's,
80 the PRORAAS program, financed by the UNDF, was initiated in the Karawala region, with an
81 agenda of fomenting agricultural activity. Later, in 2005, after the passing of Hurricane Beta,
82 the BICU and FADCANIC promoted an agricultural support program. These two programs
83 led the majority of Ulwa families resumed farming.

84 Today, despite efforts of some local institutions (such as CIDCA and URACCAN) to
85 study the culture of the nation's indigenous groups, the Ulwa are a group of whom little is
86 known worldwide. With this study, we hope to contribute to the development of programs
87 promoting environmental education and sustainable management of agricultural systems,
88 based on local knowledge and considering possible gaps in their knowledge.

89

90

91

92 **Methodology**

93 ***Area of Study***

94 The study was carried out in the community of Karawala (lat 12°55'0" N and long
95 83°34'60" W), municipality of the Desembocadura del Río Grande de Matagalpa, R. A.A.S.,
96 Nicaragua. The climate is subhumid tropical, with two well marked seasons (dry and rainy);
97 annual precipitation ranges from 3200 to 4000 mm, and average temperature is 26°C. The
98 territorial extension is 1,978km², located in savanna pine with associations of palms, very
99 close to extensions of broadleaf forest, which in turn are surrounded by gallery forests and
100 mangroves.

101 The majority of the population of Karawala belongs to the Ulwa indigenous group, who
102 speak four languages: Ulwa, Miskito, Creole, and Spanish, although the elders generally
103 speak only Ulwa – their mother tongue - and Miskito. The community is made up of 188
104 households, with a total population of 1,241.

105 ***Data Collection***

106 This study was carried out from January to July, 2006. During the first visit, we met
107 with the growers and communal authorities in order to present the objectives of the study
108 and solicit permission to carry out the investigation in this community. Later, a list was made
109 of persons interested in collaborating, and only those of the Ulwa ethnic group were
110 selected.

111 A group of persons of the community were interviewed with the help of a local
112 translator, and observations were made in order to record the knowledge and criteria which
113 this indigenous group uses to classify insects associated with their agricultural plots.
114 Qualitative tools and quantitative analysis were used for information analysis.

Ulwa Knowledge of Insects

115 The interview consisted of showing each participant a plastic tray containing sample
116 insects (preserved in 70% alcohol) collected in local agricultural plots. They were also shown
117 photographs of those insect groups which could not be collected, but which were observed in
118 the plots or in the community, and of those which were difficult to observe without the aid of a
119 microscope. Each interviewee was asked to group the specimens as they wish, and at the
120 end they were asked what criteria they used in grouping. The interviewee was questioned as
121 to the local name of the group of organisms presented on the tray (called “insects” by
122 western science), as well as the other organisms included in this category which were not
123 presented to them. Then, together with each informant, we made a list of local names for
124 each organism shown and asked if this organism is important or not, and why. Inferences
125 were made from the interviewees’ answers regarding medical, agricultural, or aesthetic
126 importance. The latter is defined as how pretty or ugly the Ulwa perceive the organism
127 shown.

128 A total of 28 Ulwa were interviewed. Of these, ten adults (5 women and 5 men, age 33
129 to 83), from a total of eighteen Ulwa growers in Karawala. Eighteen children (7 girls and 11
130 boys, age 8 to 16) were also interviewed, from an unknown total population. The sample was
131 selected based on activity they realize, age, and gender with the aim of having a diverse
132 sample, despite the fact that very few Ulwa growers exist to this day.

133 In order to recognize those insect groups of greater importance for the Ulwa, an
134 importance index was constructed, using the sum of the medical, agricultural, and aesthetic
135 importance which the interviewees gave to each organism presented. The value was 1 if
136 they indicated importance and 0 if they did not. Furthermore, the presence (1) or absence (0)
137 of an Ulwa name for each insect was added, as well as the frequency with which this insect

138 was mentioned among the interviewees (with a minimum value of 0 and a maximum of 1).
139 Thus, the closer to the maximum value of the index (1), the greater importance the insect in
140 question was implied to have, while values closest to zero indicated that the insect is not
141 very important to them.

142 In order to determine whether size influences generation of popular Ulwa knowledge
143 of the insects, a diagram was constructed, adapting the hypothesis proposed by Bentley
144 (1992) which establishes that popular knowledge is influenced by the importance and ease
145 of observation of the object, in this case the insect. According to this author, size is one of
146 the factors facilitating observation. Therefore the size of each organism presented was
147 sought in the literature, and four size categories were constructed (Table 1).

148 (Table 1 here).

149 The relation between size (categorized, Table 1) and importance (importance index)
150 was determined using a Pearson correlation analysis. The results of this analysis are
151 presented in a Cartesian plane divided into four quadrants, following the Bentley proposal
152 (1992) for grouping insects in popular cultures. In this case, besides identifying the quadrant
153 in which the Ulwa place each insect according to importance, as Bentley (1992) proposed,
154 also a level or grade of importance was obtained for each insect with respect to the others
155 within the same quadrant, taking size into account. To complement this information, an
156 analysis of principal components was carried out in order to determine which are the
157 variables which most contribute to the importance index.

158 In order to determine the local Ulwa insect classification system, according to the
159 closeness among generic groups, a matrix of similarity was elaborated using as a value of
160 similarity the quantity (absolute number) of interviewees who grouped certain insects in the

161 same subgroup (following some criteria: size, form, color, alimentary habits). Then a cluster
162 analysis was carried out, in which Euclidean distances were used to identify how close the
163 groups were among each other. Furthermore, diagrams were made showing a more detailed
164 classification of some insect groups. The diagrams were constructed using information from
165 primary and secondary sources.

166

167 **Results and Discussion**

168 ***Definition of insect according to the Ulwa***

169 In the Ulwa vocabulary, there is no sole vocable to name the insect life form.
170 Nevertheless, the majority of those interviewed agreed that the most adequate definition for
171 this group of organisms would be *dî bakana upurna asla*, which literally means “many small
172 animals together”.

173 As with several indigenous groups, the Ulwa have a more elastic concept of the insect
174 category (Costa - Neto 2002) than the western classification, as the Ulwa category includes
175 several types of ecto- and endo- parasites (such as chiggers (Acaridae) and amoebas
176 (Amoeba), arachnids, centipedes, earthworms, snails, slugs, and even rats. According to
177 Brown (1984), this elasticity is common in several cultures; often they are grouped in vast
178 categories which include arthropods, worms, and sometimes rodents and lizards. This
179 probably is due to variations which occur because the characteristics of classification are
180 related to general aspects of habitat, morphology, behavior, utility, and even ideological
181 position (Ellen 1993).

182 Bjørnsen (2003) found that Tharu producers of Nepal include in the insect category
183 (*Kiraa*) - besides those organisms mentioned by the Ulwa - others such as amphibians,

184 reptiles, rodents, monkeys, and tigers. By contrast, Posey (1983) found in the traditional
185 classification of the Kayapó Indians of the state of Pará, Brasil, that the *Maja* (meaning
186 animals with a shell and without meat) include insects, scorpions, centipedes, crabs, ticks,
187 and pseudoscorpions. This strictly corresponds with the Linnean category of Phylum
188 Arthropoda. In cultures such as that of the *Pankararé*, of the northeastern part of the state of
189 Bahía, Brazil, the category *bee*, which includes bees honey producing and social wasps, is
190 perceived as different from the category insects, which contains cobras and other organisms
191 (Costa-Neto 1998b).

192 Edible fauna, such as deer (*Odocoileus virginianus*), wild boar (*Tayassu pecari*), and
193 some birds and organisms such as river shrimp and aquatic snails which have similar
194 morphological traits, are excluded from the group *dî bakana upurna asla*; although they
195 damage crops or appear similar to those organisms considered to be insects, they form part
196 of the diet of the people of the community. Hays (1983) found that among the Ndumba of
197 the highlands of Papua New Guinea, a situation similar to that of the Ulwa, the Ndumba
198 category *Tovendi* includes insects and arachnids, and may designate, in certain contexts,
199 animals considered to be non-edible or any “repugnant” organism.

200 The majority of organisms of the category *dî bakana upurna asla* are considered by
201 the Ulwa to be harmful. Sixty nine percent of those insects shown were qualified as harmful,
202 22% are neither considered beneficial nor harmful, and only 9% are considered to be
203 beneficial. According to Bentley (1989) and Palis (1998), it is very common for traditional
204 growers to think that all insects are bad. Nevertheless, studies such as that of Posey (1986)
205 with the Kayapo of Brazil regarding their profound knowledge of stingerless bees, and the
206 study by Morales (2004) regarding pest control with Cakchiquel growers in Guatemala show

Ulwa Knowledge of Insects

207 that some indigenous groups have developed detailed ecological knowledge of this group of
208 organisms. Perhaps the difference between the Cakchiquel and the Ulwa is due to the fact
209 that the former have had little or no interruption in their interaction with the countryside.

210

Ulwa Insect Classification

212 Color, size, form, and in some cases alimentary habits were the principal criteria for
213 classification used by the Ulwa to identify and categorize the insects collected in agricultural
214 plots. The criteria most utilized was form, followed by size, and that least utilized was
215 damage; the majority of individuals used more than one criterion to classify the insects
216 shown to them.

217 (Table 2 here).

218 The Ulwa recognized 52 names of *dí bakana upurna asla*, belonging to 17 taxonomic
219 orders, according to the Linnean classification. Björnsen (2003) mentions that, compared to
220 the Linnean system, folkloric classification is frequently more generalist as it includes fewer
221 species, except in some cases (Posey 1986) where detailed knowledge exists of certain
222 groups.

223 Results of the analysis of similarity, carried out to delineate Ulwa popular classification
224 of insects, showed that approximately twelve large subgroups exist within this category of *dí*
225 *bakana upurna asla* (Figure 1). Subgroups identified contain a varied number of organisms,
226 from those with only one representative (such as earwigs) (Dermaptera) and aphids
227 (Homoptera), to those which contain 18 different organisms.

228 (Figure 1 here)

229 The organisms closest to each other according to the Ulwa grouping are spiders and
230 tarantulas (Order Arachnida), with a Euclidean distance of 1.07; followed by black and brown
231 wasps (Hymenoptera) with a distance of 1.42. The subgroups farthest from each other were
232 the wasps (Hymenoptera) with respect to centipedes with a Euclidean distance of 8.74.
233 Aphids (Homoptera), snails (Molusca), earwigs (Dermaptera), and rats were not grouped
234 with any other organism. Berlin (1992) and Da Silva (2002) mention that humans have the
235 ability to recognize and categorize groups of organisms similar to each other in varied grades
236 of morphology, and that classification processes are carried out using differentiations which
237 allow for distinguishing one thing from another, as well as generalizations which permit the
238 formation of larger, more inclusive groups (Berlin 1992). Thus, although rats are considered
239 to be insects by the Ulwa, given that they are harmful, the morphological differences from the
240 rest of the organisms are so great that they place them in a separate subgroup.

241 As far as local taxonomy, results show a hierarchical structure (Berlin 1992), since
242 apart from the *Life form* level of insect, two more levels exist in the Ulwa culture: the
243 *Generic*, which is the first name of the insect, and the *Specific*, or the second name. In some
244 groups, the classification is more detailed (ants and wasps (Hymenoptera) than in others
245 (such as praying mantis (Orthoptera) and earwigs (Dermaptera)), possibly because for the
246 Ulwa, some insects play or played an important role in their daily lives.

247 After categorizing the insect samples, the interviewees were asked the name of each
248 organism and whether this name had some significance. The majority coincided in giving the
249 same name to the same organism. Nevertheless, there were samples which no one named,
250 such as the walking stick (Orthoptera), ladybug (Coleoptera) and aphids (Homoptera),
251 perhaps because they are not very common in their plots or because they are not easily

Ulwa Knowledge of Insects

252 visible, or because they cause no damage. With respect to the significance of the names,
253 little information could be obtained.

254 (Table 3 here).

255 In the upper square of each diagram (Table 3), the generic insect name was placed,
256 and in the lower horizontal square, the specific names. The diagrams show that some
257 specific names are formed by the generic name and another complementary word (for
258 example, *kiki* and *kiki pauka*), but totally different names exist as well (*kulpih* or *silsuling*).
259 Furthermore, in the case of ants (Hymenoptera: Formicidae), the leafcutter species (*Atta sp.*)
260 were called *isdang* by all interviewees, but a description was found (Green 1999) for an
261 organism which is similar, but smaller, according to the author, called *pukka iskadang*. This
262 is located in the diagram below the specific name, as if it were of a “species or variety”,
263 although it is probable that it belongs to a worker or soldier ant. In these cases, more
264 specific studies of local names are necessary in order to determine whether more detailed
265 categories exist.

266 Bentley and Baker (2002) show that sometimes a 1:1 correspondence exists between
267 popular and scientific categories, but that generally this is not the case. In the case of the
268 Ulwa, it is possible to find only one name for such diverse and showy organisms as
269 butterflies (Lepidoptera), while many specific names exist for very small organisms such as
270 ants (Hymenoptera: Formicidae).

271

Level of importance of each insect to the Ulwa culture

272 Results show a certain correspondence between Ulwa knowledge of some *dī bakana*
273 *upurna asla* and the cultural importance which the Ulwa give to a particular organism (Figure
274

275 3). There is a notable tendency to name those organisms which are of interest due to
276 damage to crops and/or health, or because they are simply seen as “pretty or because they
277 seem innocent” (Ulwa grower), while little or no knowledge exists about the biology, ecology,
278 or behavior of those organisms which few people name. Thus, among the Ulwa, it is
279 possible to distinguish different levels of importance and knowledge with respect to these
280 organisms, as Bentley (1992) proposed.

281 (Figure 2 here.)

282 Source: Modified by Bentley (1992)

283 (Table 4 here).

284 Note: ^a insects not shown during the interview. ^b insects grouped within the generic name.

285

286 It is also possible to see that the quadrants (a) and (b) are those which have more
287 representatives (15 each), indicating that ease of observation (measured by size) is a
288 determining factor for Ulwa knowledge of these organisms. Four groups of insects are
289 formed, according to Ulwa knowledge (Figure 2): (A) are easy to observe and culturally
290 important, such as butterflies (Lepidoptera), dragonflies (Odonata), and grasshoppers
291 (Orthoptera), the three of which are considered pretty insects whose habitat and alimentary
292 habits are known. Also included here are leafcutter ants (*Atta sp.*) and the palm weevil
293 (*Rhynchophorus palmarum* L.), which are crop pests, as well as organisms such as wasps
294 (Hymenoptera) and scorpions (Arachnida) catalogued as dangerous. All these are easily
295 observable, and therefore knowledge is a bit more detailed than in other groups. (B) are
296 easy to observe but lack importance. These include crickets, praying mantis, (Orthoptera),
297 earwigs (Dermaptera) and fireflies (Coleoptera), all of which are considered to be showy and

Ulwa Knowledge of Insects

298 pretty in certain cases, but according to the majority of those interviewed, they don't do
299 anything in nature: "They are just there because God put them there" (Ulwa grower). The
300 Ulwa know little about their ecology and biology. They have shallow taxonomies, and in
301 some cases, the explanations are folkloric – that is, fantasy-like or even false. (C) are
302 difficult to observe, but important: mosquitoes and horseflies (Diptera). These are small but
303 also cause dangerous illnesses such as malaria and dengue, and are therefore considered
304 to be important. Bees (Hymenoptera) also belong to the group because, according to
305 several growers, they produce honey which cures illnesses. Despite the importance they
306 give to this group, the indigenous do not have very detailed explanations of these organisms
307 and have very few categories, contrary to the hypothesis of Bentley (1992). Finally, (D) are
308 difficult to observe and without importance, including scales (Homoptera), ladybugs
309 (Coleoptera), gnat (Diptera) and small ticks (Acari). Few Ulwas recognize them, and those
310 that do only know their name, but not what they do in nature, or in their crops. Aside from
311 the fact that the role of ladybugs as important agents of biological control is known in
312 agroecology (Saunders, *et al.* 1998), our studies with mesoamerican growers show that very
313 few recognize these insects as important predators in their plots.

314 Hunn (1982) argues that in popular classification systems, species typically are named
315 because they are useful (utilitarian paradigm), while for Levi-Straus (1989), humans
316 recognize a hierarchical structure in the biological world and utilize abstract categories due to
317 a born impulse to put order in a chaotic world (cognitive or intellectualist paradigm).
318 According to the interviews, the Ulwa utilize utilitarian as well as cognitive criteria to name
319 the insects that surround them, as proposed by

Ulwa Knowledge of Insects

320 Clement (1995) and Nazarea (1999); they know more about the biology or ecology of those
321 organisms which cause them some harm or benefit, but they also name those that they
322 simply consider ugly or pretty, and recognize that they are part of nature and group them
323 according to their morphology.

324 Finally, principal component analysis, used to identify variables which most contribute to the
325 cultural importance index of the insects, shows three main variables: frequency of mention
326 (30.77%), aesthetic importance (26.5%), and agricultural importance (19.1%). This means
327 that for the Ulwa, the fact that an organism is very well known by the local people and
328 furthermore is pretty or damages their crops determines the knowledge that they have of this
329 organism.

330

331

Ulwa knowledge of certain insects

332 The *dí bakana upurna asla* described by the Ulwa during interviews may be divided in three
333 large groups, according to the perception they have of them:

334 1. Those which damage crops: insects which eat some part of the crops, although the Ulwa
335 admit that not all are pests.

336 a. Leafcutter ants (*Atta cephalotes*): According to the interviewees, it is the main crop
337 pest in the community. It feeds on the leaves of yucca (*Manihot esculenta* Crantz), and on
338 the fruit trees and flowers in their plots and gardens. They live in the soil and make large
339 nests (up to 5m). They are abundant in the rainy as well as the dry season, and their
340 colonies are difficult to eliminate. According to the literature, these ants represent a severe
341 problem for growers of many parts of Latin America and may eat an entire plot of yucca or
342 destroy one or more fruit trees in a night. They conclude that the only way to effectively
343 control them is through systematic joint effort among area growers (Munk *et al.* 2000).

344 b. Palm weevil (*Rhynchophorus palmarum* L.): According to the interviewees, the adult
345 buries its eggs in the roots of the coconut tree (*Cocos nucifera*), and there they hatch and the
346 young grow, feeding off the tree trunk. The leaves turn yellow, and finally the tree dries up
347 and dies. According to Hagley, (1963), this insect is a pest to the coconut and African palm
348 (*Elaeis guineensis*) plantations in Venezuela, Mexico, Brazil, and areas of the Caribbean.
349 Damage may be direct or indirect. The latter due to the palm weevil being the main vector of
350 the nematode *Rhadinaphelenchus cocophilus* Cobb, cause of the red ring. Some Ulwa
351 producers mention that the palm weevil also may enter banana trunks, but unlike with
352 coconut, it does not kill the banana tree. This fits partly with results found by Cerda *et al.*
353 (1994), who evaluated the attraction of the palm weevil to volatiles of various vegetal tissues
354 and found that this insect is attracted to volatiles of banana (*Musa sp*), pineapple (*Ananas*
355 *comosus* L.), and healthy and diseased coconut.

356 c. Black grasshopper (Orthoptera: Acrididae): The Ulwa say that this insect feeds solely
357 on the leaves of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). Many appear during the winter and
358 live in wetlands and near the river. “They can eat the entire crop of a plot.” We didn’t
359 manage to identify the insect, and therefore it was not possible to find evidence of the
360 damage this insect can cause in the plots.

361 d. Termite (Isoptera: Nasutitermes): According to Ulwa growers, this insect feeds on the
362 stem of the yucca waiting to be planted, and attacks when the moon is new, and therefore
363 yucca is not planted during this period. It also feeds on the wood of the homes, especially
364 the roof supports. The termites are very small, but live in large colonies. According to
365 Jimenez *et al.* (2002) and Saunders *et al.* (1998), several termite species are dangerous
366 pests in tropical regions, as they destroy wood and woody plants with succulent tissues by

Ulwa Knowledge of Insects

367 boring the stems. As they live in very large colonies, their dietary necessities may produce
368 considerable economic losses.

369 2. Those which harm people, causing illnesses or bothering for extended periods of time;
370 some are dangerous.

371 a. Stinkbug (Hemiptera: Pentatomidae): “this insect does not bite, but if it urinates on
372 people’s skin, it causes irritation, swelling, and hurts a lot. If it urinates in the eye, it can
373 leave you blind a whole day, until the venom dissolves. It lives in the plants in the plots and
374 in the house gardens.” In our experience, many growers in the tropics speak of the venom of
375 this insect. However, there is no evidence of it in the literature. Therefore local studies are
376 necessary to determine if some specie exists which presents a chemical toxic to people.

377 b. Bullet ant (*Paraponera clavata*): According to interviewees, this is a large ant living in
378 mature forests, and almost always travels alone along vines. It is bright black and measures
379 up to 1cm. “Its bite is very strong and in some cases may cause high fevers.”

380 c. Wasps (Hymenoptera: *Polistes*): According to interviewees, these insects live in
381 agricultural areas and sometimes near homes. They make caves in the soil and feed on
382 spiders and grasshoppers, which is recognized in the literature (Saunders, *et.al.* 1998).
383 According to the Ulwa, “the bite of this animal is very strong and may cause fever.” The
384 venom it injects upon biting may cause allergic reactions and in some cases even death.
385 (Baltazar 2000)

386 d. Mosquito (*Díptera: Culicidae*): Its bite may transmit dangerous illnesses such as
387 malaria and dengue. It lays its eggs in stagnant water or near rivers. “They live everywhere
388 and are very bothersome when one is working in the plots.”

Ulwa Knowledge of Insects

389 e. Cockroach (Blattodea): “They come in many shapes and sizes, but all are dirty and
390 may carry disease. They live in the latrine and in the kitchens of the home, eating everything
391 they find.” (information from interviews)

392 f. Common fly (Díptera: *Muscidae*): “They are bothersome, dirty, and may transmit
393 diseases because they land on feces and decomposed cadavers and later come to the
394 kitchen and land on the food. They are abundant in any season.”

395 g. Lice (Anoplura): They are very small and feed on blood. They especially attack
396 children, and may cause anemia when they are abundant. They also mentioned chicken lice
397 (Order Mallophaga).

398 3. The pretty: They are showy insects that “adorn the environment” with their colors,
399 shapes, and sounds, but according to interviewees, “don’t do anything, neither bad nor
400 good.”

401 a. Butterfly (Lepidoptera): They come in all sizes and colors and are pretty because they
402 adorn the fields and the homes. They feed on flowers.

403 b. Firefly (Coleoptera: Lampiridae): “They are pretty because they provide lights in the
404 night and make the countryside look festive. We don’t know what they eat, just that they go
405 about in the grass.”

406 c. Bees beetle (Coleoptera: Passalidae): “They are pretty and hard, and feed on dead
407 wood. The children like to play with them.

408

Current state of Ulwa knowledge of insects

410 Although we were able to document a large quantity of local insect names, it should
411 be recognized that knowledge of these organisms is very disperse among the Ulwa. That is,

Ulwa Knowledge of Insects

412 not all interviewees know all or the majority of the local names compiled in this study. Thirty
413 percent of adults interviewed do not know even one insect name in their mother tongue,
414 although this is not the case with the Miskito language, which is the predominant language in
415 the community; 30% know 1 -10 names in Miskito, and 60% know 11-30 names in this
416 language. In the case of children, 44.44% of those interviewed do not know a single insect
417 name in Ulwa, but another 44% of know 1-10 Ulwa names in, and 11% of those interviewed
418 recognized 20 names – this being the maximum. As with the adults, 100% of the children
419 interviewed know at least one insect name in Miskito. That is, in effect, some knowledge
420 regarding this group of organisms exists among the Ulwa population, although it is
421 shamefully debilitated in their mother tongue.

422 External events to which this indigenous group was exposed (evangelization, invasion
423 of logging companies, and war) possibly caused the fragmentation of local knowledge
424 (Sillitoe 1996). The passing of so much time without practicing agriculture has left
425 consequences felt to this day; that current generations know little about the surrounding
426 fauna, especially insects, is a natural consequence. Therefore, it is necessary to take
427 measures which contribute to the strengthening and revalorization of knowledge still
428 conserved by this indigenous group, especially among the youth, with the aim of improving
429 the relation with their natural environment, while also maximizing the benefits of this group of
430 organisms in order to increase crop yields.

431

432

433

434

435 **Conclusions**

- 436 • The Ulwa, as with other indigenous groups throughout the world, have an elastic concept of
437 the category “insect”, which includes organisms not considered in the Linnean classification.
438 This also occurs among non indigenous people and even with some who have had formal
439 education within the western scientific method.
- 440 • Although in their definition of the insect category, locally known as *dî bakana upurna asla*,
441 those organisms included are considered harmful, in practice few are recognized as a
442 problem for them, for their crops, or for their animals.
- 443 • The documented vocabulary of local insect names was broadened in a surprising way. We
444 managed to document a total of 52 names, of which 17 are new contributions for the Ulwa
445 Language Dictionary (CODIUL/CIDCA/ Massachusetts Institute of Technology) 1999). This
446 indicates that there exists a wealth of dispersed information among community members,
447 maintained especially by the elders.
- 448 • Aside from the fact that the number of local insect names recorded in this study was high, we
449 must recognize the existence, among interviewees, of a high percentage of Ulwa who do not
450 know many of these names in their mother tongue.
- 451 • This study is an important contribution and may serve as a basis for promoting agricultural
452 projects, not only in the community but also in the entire region. The list of local names
453 could be useful; knowledge of which organisms are most tolerated by the population could
454 lead to pest management decisions in harmony with the needs of this indigenous group.
- 455 • Any development project to be implemented in the community must value local knowledge of
456 this indigenous group, accepting that they know much about some things, but also
457 recognizing that they lack knowledge or have incorrect ideas about others.

458 **Acknowledgements**

459 Our sincere thanks to Dr. Jean Michel Maes for his contribution to field methodology and
460 identification of insect samples. Thanks to Rodrigo Veronica for logistical support, data
461 analysis, and his commentaries to the manuscript. Thanks to Karla Sequeira and Wilfredo
462 Blandon for their enormous effort in the field in carrying out interviews and collections. This
463 article is by and for the growers and children of the community of Karawala, who graciously
464 allowed us to enter their land, their homes, and their lives; infinite thanks to all, particularly
465 Brenda Salazar (our translator), Julia Abraham Thomas Williams, Hedly Rodríguez, Lester
466 Taylor, Anthony Simmons, Johnathan Palmiston, Elma Francis, Juraya Gomez, Alda
467 Abraham, Dim Salazar, Lidia Ponder, Roy Salazar, Lucrecia García, Delfino Alejo, Angelina
468 Simmons, Lenin Simmons, Esther Santiago, Leonardo Simmons, Fransisco Santiago, Anette
469 Palmiston and the communal authorities. To the University of the Autonomous Regions of
470 the Caribbean Coast of Nicaragua and TROMSO II Project, from the University Norway, for
471 logistical and economic support, and to CONACYT of Mexico for economic support in
472 carrying out this study.

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483 **Bibliography**

484

- 485 • Altieri, M. A. (1991). ¿Por qué estudiar el conocimiento tradicional?. Agroecología y
486 Desarrollo. *Revista CLADES. Special Edition*.
- 487 • Andrews, K.; Bentley, J. & Cave R. (1992). Enhancing Biological Control's
488 Contributions to Integrated Pest Management through Appropriate Levels of Farmer
489 Participation. *The Florida Entomologist*, Vol. 75, No. 4: 429-439.
- 490 • Baltasar, M. (2005). Alergia a la picadura de avispas del género *Polistes*. *Sociedad*
491 *Española de alergología e inmunología clínica. Number 13*. Retrieved March 03, 2008, from
492 <http://www.seaic.es/fundacion/n13/numero13pag07.pdf>
- 493 • Bentley, J & Baker, P.S. (2002). *Manual para la Investigación Colaborativa*
- 494 • Bentley, J. & Rodríguez, G. (2001). Honduran Folk Entomology. *Current*
495 *Anthropology*, 42 (2): 285-301.
- 496 • Bentley, J. (1989). What farmers don't know can't help them: The strengths and
497 weakness of indigenous technical knowledge in Honduras. *Agricultural and Human Values*,
498 6: 25–31.
- 499 • Bentley, J. (1992). El Rol de los Agricultores en el MIP. *La Ceiba* 33(1): 357-367.
- 500 • Berlin, B. (1992). *Ethnobiological Classification. Principles of categorization of plants*
501 *and animals in traditional societies*. (New Jersey: Princeton University).
- 502 • Berlin, B., & Berlin, E. A. (2005). Conocimiento indígena popular: la flora común,
503 herbolaria y salud en Los Altos de Chiapas. (In M. González, N. Ramírez, & L. Ruiz. (Eds.),
504 *Diversidad Biológica en Chiapas*. (371-378 pp). Mexico: Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

Ulwa Knowledge of Insects

- 505 • Bjørnsen, A. (2003). Insects - a mistake in God's creation? Tharu farmers' perception
506 and Knowledge of insects: A case study of Gobardihna Village Development Committee,
507 Dang-Deukhuri, Nepal. *Agriculture and Human Values* 20: 337-370.
- 508 • Brown, C. H. (1984). *Language and living things: Uniformities in folk classification and*
509 *naming*. New Brunswick: Rutgers Un. Press.
- 510 • Cerda, H.; Hernández, J.; Jaffé, K.; Martínez, R. & Sánchez, P. (1994). Estudio
511 olfatométrico de la atracción del picudo del cocotero *Rhynchophorus palmarum* (L) a volátiles
512 de tejidos vegetales. *Agronomía Tropical*. 44(2): 203-214.
- 513 • Clement D. (1995). Why is Taxonomy Utilitarian? *Journal of Ethnobiology*. 15: 1-44.
- 514 • CODIUL / UYUTMUBAL, CIDCA, CCS-MIT. (1989) *Diccionario Elemental del Ulwa*
515 *(sumu meridional)* (Center for Cognitive Science, MIT, Cambridge, MA.)
- 516 • Conzemius, E. (1929). Notes on the Miskito and Sumu Languages of Eastern Nicaragua
517 and Honduras. *International Journal of American Linguistics* 5, 57-115.
- 518 • Costa-Neto, E. (1998b). Folk taxonomy and cultural significance of "abeia" (Insecta:
519 Hymenoptera) to the Pankarare, Northeastern Bahia State, Brazil. *Journal of Ethnobiology*,
520 18(1):1-13.
- 521 • Costa-Neto, E. (2002). *Manual de Etnoentomología*. (Manuales and Thesis SEA.
522 Zaragoza, Spain.)
- 523 • Da Silva, J & N, Nordi. (2002). Principais critérios utilizados por pescadores artesanais
524 na taxonomia folk dos peixes do estuário do rio mamanguape, Paraíba-Brasil. *Interciencia*
525 Vol. 27 Nº 11.
- 526 • Ellen R. (1993). *The Cultural Relations of Classifications*. Cambridge University Press.

Ulwa Knowledge of Insects

- 527 • Ellen, R. (2001). La geometría cognitiva de la naturaleza: un enfoque contextual. In.
528 Descola, Philippe & G., Pálsson. (Eds), *Naturaleza y Sociedad. Perspectivas antropológicas*.
529 (pp 360) Ed. Siglo XXI. Mexico, D.F.)
- 530 • Gómez, B.; Castro, A.; Junghans, C.; Montoya, L. & Villalobos, F. (2000).
531 Ethnoentomology of white grubs (Coleoptera Melolonthidae) among the Tzeltal Maya of
532 Chiapas. *Journal of Ethnobiology*, 20 (1): 43-59.
- 533 • Green, T. M. (1999). A Lexicographic Study of Ulwa. Dissertation, Massachusetts
534 Institute of Technology.
- 535 • Gutiérrez, Neidy. 2006. Cosmovisión y Uso cultural de los Recursos Naturales del
536 Pueblo Sumu-Ulwa de Karawala, R.A.A.S. Tesis de Maestría. Universidad de las Regiones
537 Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.
- 538 • Hagley, E.A. (1963). The role of the palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L) as a
539 vector of red ring disease of coconut. I. results of preliminary investigations. *Journal of*
540 *Economic Entomology*. 56(3):375-380.
- 541 • Hays, T. E. (1983). Ndumba folk biology and general principles of ethnobotanical
542 classification and nomenclature. *American Anthropologist*, 85:592-661
- 543 • Hunn E.S. (1982). The utilitarian factor in folk biological classification. *American*
544 *Anthropologist* 84: 830-847.
- 545 • Jiménez, R.; Gutiérrez, C.; Parra, I.; Armenteros, M.; Hernández, R. & Álvarez, J.
546 (2002). Primeros reportes de daños en ramas y troncos en plantaciones de aguacatero
547 causados por *Neotermes castaneus* snyder en la Habana, Cuba. *Unidad Científica*
548 *Tecnológica de Base de Alquizar. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical*.

Ulwa Knowledge of Insects

- 549 • Levi-Strauss, C. (1989). *Mito y Significado*. Trad. H. Arruabarrena. (Alianza Editorial
550 Mexicana. Mexico)
- 551 • Maes, J.M. (1998). *Insectos de Nicaragua*. Volumen I. (Leon, Nicaragua)
- 552 • Morales H. (2004). Pest management in traditional tropical agroecosystems: Lessons
553 for pest prevention research and extension. *Integrated Pest Management Reviews 7: 145-*
554 *163.*
- 555 • Morales, H. & Perfecto, I. (2000). Traditional knowledge and pest management in the
556 Guatemalan highlands. *Agriculture and Human Values 17, 49–63.*
- 557 • Morales, H., Perfecto I., & Ferguson, B. (2001). Traditional Cakchiquel soil fertilization
558 and its impact on insect pest populations in corn. *Agriculture, Ecosystems and Environment*
559 *84:145-155.*
- 560 • Munk Ravnborg, H; De la Cruz, A; Del Pilar Guerrero, M & Westermann, O. (2000).
561 *Collective Action in Ant Control*. (Report: International Food Policy Research Institute y
562 Program on Property Rights and Collective Action)
- 563 • Nazarea, V.D. (1999). *Ethnoecology. Situated knowledge/ located lives*. University of
564 Arizona Press. Tucson, AZ. USA.
- 565 • Posey, D. (1983). Folk Apiculture of the Kayapó Indians of Brazil. *Biotropica 15(2): 154-*
566 *158.*
- 567 • Rohmer, H. (1987). *Los cazadores invisibles*. (San.Francisco: Children's Book Press).
- 568 • Ruíz-Montoya, L & Castro-Ramírez, L. (2005). Riqueza y distribución de grupos
569 funcionales de insectos en parcelas de maíz en Los Altos de Chiapas. (In M, González; N
570 Ramírez & L, Ruiz. *Diversidad Biológica en Chiapas*. (pp 441-473).Plaza y Valdés, S.A. de
571 C.V. Mexico)

Ulwa Knowledge of Insects

- 572 • Saunders, J.; D., Coto y A., King. (1998). *Plagas invertebradas de cultivos anuales*
573 *alimenticios en América Central*. Second Edition. (Turrialba, Costa Rica: CATIE)
- 574 • Sillitoe, P. (1995). Ethnoscience observations on entomology and mycology in the
575 Southern Highlands of Papua New Guinea. *Sci. New Guinea* 21, 3–26.
- 576 • Vandermeer, J.H. & Perfecto, I. (2000). La Biodiversidad y el control de plagas en
577 sistemas agroforestales. *Revista Manejo Integrado de Plagas No.55* 1-5p.
578 *with Agricultores de Escasos Recursos*. CABI Commodities, Egham, Surrey UK.
- 579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595

596 **List of Figures and Tables**

597

598 **Figure 1.** Hierarchical grouping of insects. Parallel lines represent each of the twelve
599 subgroups identified by the Ulwa.

600 **Figure 2.** Grouping of *dî bakana upurna asla*, according to level of importance for the Ulwa.

601 Numbers refer to each organism presented to interviewees.

602 **Table 1.** Categories of size of insects considered which correlate with the importance index.

603 **Table 2.** Criteria of insect classification used by the Ulwa.

604 **Table 3.** Local names of insects mentioned by the Ulwa. The generic name is found in the
605 above square, and the specific names in the lower squares. Eight local names are
606 recognized for different varieties of wasps (Hymenoptera) (A), thirteen for different ant
607 varieties (Hymenoptera) (B), and four for beetles (Coleoptera) (C).

608 **Table 4.** Order (according to the Linnean classification), common name in Spanish, in Ulwa,
609 and in English of the insects classified, according to importance to the Ulwa.

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

Ulwa Knowledge of Insects

622 Table 1. Categories of size of those insects considered in the study which correlate with the
623 importance index.

Category	Size (cm)	Qualitative Size
1	0.1-0.5	Very small
2	0.6-1	Small
3	1.1-2.5	Medium
4	> 2.5	Large

624

625 Table 2. Criteria of classification of insects used by the Ulwa.

Criteria of classification	% of interviewees using this category
Form	100
Size	80
Color	40
Alimentary habits	20
Damage caused	10

626

627 Table 4. Order (according to Linnean classification), and common name in English and in
628 Ulwa of insects classified according to level of importance for the Ulwa.

No.	Order	Spanish common name	Ulwa common name	English common name
1	Hymenoptera	abeja de miel	amak muihka	honey bee
2	Scorpionida	alacrán	Wákurus	scorpion
3	Arachnida	araña	Sûping	spider
4	Hymenoptera	avispa negra	lalang baraska	black wasp
5	Hymenoptera	avispa café	lalang puputka	brown wasp
6	Orthoptera	saltamontes amarillo	âsbungh lalahka	yellow grasshopper
7	Orthoptera	saltamontes negro	âsbungh baraska	black grasshopper
8	Hemiptera: Cicadidae	chicharra	Kililî	cicada
9	Hemiptera: Pentatomidae	chinche hedionda	ûtak duti/ bådipis	stinkbug
10	Chilopoda	cien pies y larvas de insectos	birû/witang kalka isau	Centipede and insect larvae
11	Acari	coloradilla	Bilap	chigger
12	Isoptera	comején	yuûl/ itikmuk	termite
13	Blattaria	cucaracha	lapit/langwa	cockroach
14	Diptera	ején	Ribuk	sandfly/midge

Ulwa Knowledge of Insects

15	Acari	garrapatas grandes	matá uli	large ticks
16	Acari	garrapatas chiquitas	matá bisika	small ticks
17	Coleoptera: Bruchidae	gorgojo	puh puh	groundnut weevil/boll weevil
18	Orthoptera: Gryllidae	grillo	Irî	cricket
19	larvas de insecto	gusano	Witang	worm
20	Hymenoptera: Formicidae	hormiga grande	kiki uli	large ant
21	Hymenoptera: Formicidae	hormiga chiquita	kiki bisica	small ant
22	Hymenoptera: Formicidae	zompopo	Isdang	leafcutter ant
23	Odonata	libélula	titingmak/awa/ awa baka	dragonfly
24	Annelida	lombriz de tierra	bil/biru	earthworm
25	Coleoptera: Lampyridae	luciérnaga	akadis/ bâsulumah	firefly
26	Lepidoptera	mariposa	kubalamh/kubalamh lamh	butterfly
27	Diptera	mosca doméstica	Marakisah	domestic fly
28	Anoplura	piojo	Ubak	lice
29	Diptera	chayúl	puspih/brabra	gnat
30	Diptera	tábano	pipini/sikbilh	horsefly
31	Diptera	tórsalo o gusano barrenador	Sikbilh	screwworm
32	Diptera	zancudo	sasah/tasah	mosquito
33	Coleoptera	avioncito alas amarillas	lipinka lalahka	yellow winged beetle
34	Arachnida	tarántula	Wariburka	tarantula
35	Mantodea	mantis religiosa	sayamuihka/sayamamahka	praying mantis
36	Dermaptera	tijereta	ûma sisir	earwig
37	Molusca	caracol	Kûtun	snail
38	Coleoptera:Curculinidae	picudo del coco	bahtulú itukwâna/ pansara awinka	palm weevil
39	Coleoptera	ronrones chiquitos	bahtulú bisika	japanese beetle?
40	Homoptera	escamas	Tukbil	scales
41	Mammalia	ratas	mush/ mus	rats
42	Coleoptera: Coccinellidae	mariquita o catarina	no le dieron nombre	ladybug
43	Homoptera	pulgones	no le dieron nombre	aphid
44	Orthoptera	Insecto palo	no le dieron nombre	walking stick
45	Homoptera	mosca blanca	no le dieron nombre	white moth
46	Orthoptera	langosta	siikiringh ^a	locust

Ulwa Knowledge of Insects

47	Nematodo: Ascaris	lombriz intestinal	bâbil ^a	intestinal worm
48	Hymenoptera:Formicidae	hormiga corriente	kîki mutu ^a	common ant
49	Hymenoptera:Formicidae	hormiga hedionda	kîki wingdana ^a	stinking ant
50	Hymenoptera:Formicidae <i>Solenopsis sp.</i>	hormiga brava	Kîki	fire ant
51	Hymenoptera:Formicidae	hormiga grande de picadura muy dolorosa	Kulpih	large ant with extremely painful bite
52	Hymenoptera:Formicidae <i>Paraponera clavata</i>	hormiga bala	Balas	bullet ant
53	Hymenoptera:Formicidae	hormiga sucia y maloliente	Mukpah	dirty and foul-smelling ant
54	Hymenoptera:Formicidae	especie de hormiga cortadora	pukka iskadang	variety of leaf-cutter ant
56	Hymenoptera	abejorro gigante	kungbas ^a	giant bumble bee
57	Siphonáptera	pulga	pisa ^a	flea
58	Hymenoptera	especie de avispa gigante	sawi îtingka ^a	variety of giant wasp
59	Mallophaga	piojo de gallina	kataramah ûkabak ^a	chicken lice
60	Hymenoptera	especie de avispa	lalang anasarapau ^a	variety of wasp
61	Hymenoptera	avispa roja	lalang pauka ^b	red wasp
62	Hymenoptera	avispa chiquita que se mete en el cabello	lalang bisika ^b	small wasp which gets into one's hair
63	Hymenoptera	avispa que hace nidos de lodo en las casas	Ûrakrak	wasp which makes mud nests in houses
64	Hymenoptera	avispa gigante	sawi îtingka	giant wasp
65	Acari	garrapata roja mediana	matá pauka ^b	medium red tick
66	Hymenoptera:Form. <i>Parathrechina sp.</i>	hormiga loca	maksake/maksiri ^b	crazy ant
67	Coleoptera: Lampyridae	luciérnaga grande	akadis lubinth ^b	large firefly
68	Díptera	tábano blanco	pipini pi-pih-ka ^b	white horsefly
69	Díptera	tábano negro	pipini pauka ^b	black horsefly
70	Hymenoptera: Form. <i>Azteca sp.</i>	hormiga de la <i>Cecropia</i>	palanh muihka ^b	<i>Cecropia</i> ant
71	Hymenoptera:Form. <i>Pseudomyrmex sp.</i>	hormiga larga amarilla brillante	silsuling ^b	large ant with shiny yellowish abdomen
72	Hymenoptera:Form. <i>Eciton sp.</i>	hormiga arriera	tâdang ^b	army ant
73	Coleoptera	escarabajo amarillo (8cm) con dos grandes parches negros ("ojos") que parecen brillar en la noche	Lûbin	giant yellow beetle (8cm) with two big black patches ('eyes') that appear to glow at night
74	Coleoptera	escarabajo grande	Kayaya	variety of large beetle

630 **Gladys Luna Bello^{1,2}; Helda Morales²; Lorena Ruiz - Montoya² y Erin Estrada Lugo²**

631

632 1. University of the Independent Regions of the Nicaraguan Caribbean Coast,
633 URACCAN-Bluefields, R.A.A.S. Nicaragua. Tel. +505-5721297, Fax: +505-5721306

634

635 2. El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periferico Sur, San Cristobal
636 de las Casas, Chiapas, C.P.29290, Mexico. Tel. +52 967 674900-Ext.1413, Fax: +52 967
637 6749021

638

639 Gladys Luna Bello is an ecologist, interested in the study of interactions, conservation,
640 and management of insect populations in natural as well as managed environments. She is
641 particularly enthusiastic about studying local agricultural knowledge of indigenous groups of
642 her native Nicaragua. She is a professor of the University of the Independent Regions of the
643 Nicaraguan Caribbean Coast, and masters student at the College of the Southern Frontier
644 (ECOSUR), San Cristobal de las Casas, Chiapas.

645 Helda Morales is an agroecologist, native of Guatemala, interested in developing
646 agricultural systems which maximize biological pest control and contribute to biodiversity.
647 She documents traditional agricultural practices of Mesoamerican producers. She is a
648 professor and researcher at ECOSUR, Chiapas.

649 Lorena Ruiz -.Montoya is a biologist, interested in diversity, population genetics, and
650 insect evolution in agricultural environments and protected natural areas in Chiapas, Mexico,
651 her native country. She is professor, researcher, and postgraduate coordinator of ECOSUR,
652 San Cristobal de las Casas, Chiapas.

653 Erin Estrada Lugo is a biologist and social anthropologist, interested in ethnobiology
654 and social organization regarding natural resource use and appropriation by indigenous
655 peasant territories. She is professor and researcher at ECOSUR, and member of an

Ulwa Knowledge of Insects

656 interdisciplinary group studying natural resource use of the Mayan groups in the south of her
657 country, Mexico.

Prácticas agrícolas y manejo de plagas en la agricultura Ulwa en la Región Autónoma Atlántico Sur de Nicaragua.

Gladys Luna Bello^{1,2}; Helda Morales²; Lorena Ruíz-Montoya² y Erin Estrada Lugo²

1. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense. URACCAN-Bluefields, R.A.A.S. Nicaragua. Tel. +505-5721297, Fax: +505-5721306

2. El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, C.P.29290, México. Tel. +52 967 674900-Ext.1413, Fax: +52 967 6749021

Gladys Luna Bello es ecóloga, interesada en el estudio de interacciones, conservación y manejo de poblaciones de insectos tanto en ambientes naturales como manejados. Con particular entusiasmo por estudiar el conocimiento local agrícola de grupos indígenas en su natal Nicaragua. Docente en la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense y estudiante de maestría del Colegio de la Frontera Sur, Chiapas.

Helda Eleonora Morales es agroecóloga, oriunda de Guatemala, interesada en desarrollar sistemas agrícolas que potencien el control biológico de plagas y contribuyan a la conservación de la biodiversidad. Documenta las prácticas agrícolas tradicionales de los productores mesoamericanos. Docente e investigadora del Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Lorena Ruíz-Montoya es bióloga, interesada en la diversidad, genética de poblaciones y evolución de insectos en ambientes agrícolas y áreas naturales protegidas en Chiapas, México, su país natal. Docente - investigadora y coordinadora del Posgrado del Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Erin Estrada Lugo, bióloga y antropóloga social, interesada en la etnobiología y la organización social para el uso de los recursos naturales y la apropiación del territorio en campesinos indígenas. Docente e investigadora del Colegio de la Frontera Sur y miembro del grupo interdisciplinario para el estudio del uso de los recursos naturales de los grupos mayas del sur de su país, México.

Resumen

La agricultura es la fuente principal de sustento para muchas sociedades indígenas. La forma cómo se practica es fundamental para mantener una alta productividad y a la vez garantizar el mantenimiento de la biodiversidad. En este trabajo se documenta y analiza a la luz de la teoría agroecológica, las prácticas agrícolas desarrolladas por los Ulwas de Nicaragua, para mejorar su producción y controlar las plagas de sus cultivos.

Se registró un total de 21 prácticas agrícolas Ulwas, las cuales pueden agruparse en cinco grandes conjuntos, dependiendo del objetivo de manejo: 1) forma y tiempo de siembra, 2) preparación del suelo, 3) manejo de arvenses, 4) manejo de la fertilidad del suelo y 5) prevención y control de plagas. La mayor atención y esfuerzos de los agricultores Ulwas están puestos en los objetivos 4 y 5, ya que para cumplirlos realizan la mayor cantidad de prácticas específicas. La mayoría de prácticas desarrolladas por los Ulwas son comunes a otros grupos indígenas alrededor del mundo y además tienen correspondencia con explicaciones agroecológicas registradas en la literatura. Existen ciertos vacíos en el conocimiento local a cerca de la ecología y ciclo de vida de los insectos, conocimiento indispensable para el control de plagas. La agricultura Ulwa ha enfrentado adversidades, pero ha permanecido por mucho tiempo basada en el conocimiento acumulado y los recursos locales, lo que la hace interesante. La aplicación en otras regiones de los conocimientos y prácticas aquí registradas dependerá del contexto en que se esté hablando.

Palabras clave: conocimiento local, insectos, Nicaragua, prácticas agrícolas, plagas, Ulwas.

Abreviaciones: FAO= Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, ONU=Organización de las Naciones Unidas, OPS= Organización Panamericana de la Salud, MINSA= Ministerio de Salud, MECD= Ministerio de Educación Cultura y Deportes, DANIDA= Danish International Development Agency, URACCAN=Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, BICU= Bluefields Indian & Caribbean University, FISE= Fondo de Inversión Social de Emergencia

Abstract

Agriculture is the principal source of sustenance for many indigenous societies. The way in which it is practiced manner is fundamental for maintaining high productivity, while also guaranteeing maintenance of biodiversity. This study documents and analyzes, in the light of agroecological theory, agricultural practices developed by the Ulwa of Nicaragua, in order to improve and control agricultural crop pests.

A total of 21 Ulwa agricultural practices were recorded, and these organized in five large groups, depending on the management objective: 1) manner and season of planting, 2) soil preparation, 3) weed management, 4) soil fertility management, and 5) pest prevention and control. The majority of Ulwa growers' attention and efforts are focused on objectives 4 and 5, since the majority of their specific practices are carried out in order to meet these objectives. Most Ulwa practices are common to other indigenous groups around the world, and furthermore correspond with agroecological explanations recorded in the literature. Gaps exist in local knowledge regarding insect ecology and life cycles, an indispensable condition for pest control. Ulwa agriculture has confronted many problems, but it has endured for a long time has been as it has based on accumulated knowledge and local resources, making it successful and interesting. Application, in other regions, of knowledge and practices recorded here will depend on the context.

Key words: Local knowledge, insects, Nicaragua, agricultural practices, pests, Ulwa.

Introducción

La agricultura es una actividad primaria básica para la subsistencia humana y la forma cómo se practica, es fundamental para garantizar una alta productividad y a la vez mantener la biodiversidad local (Beckford, & Barker, 2007). Autores como Ward *et al.* (2007), Altieri (2004), Björnsen (2003) y Bentley (1992), consideran que es difícil separar el estudio de los sistemas agrícolas, del estudio de las culturas que los mantienen; sin embargo, pocos programas agrícolas y de conservación reconocen la importancia de tomar en cuenta el conocimiento de la gente local para lograr el éxito de dichos programas (Bentley y Barker, 2002).

Por mucho tiempo, los agricultores tradicionales han desarrollado y adaptado diversos sistemas agrícolas a sus campos. Generalmente, estos agroecosistemas están basados en una diversidad de cultivos asociados en el tiempo y el espacio, que a su vez pueden favorecer el mantenimiento de la biodiversidad animal (Vandermeer, 1992; Altieri y Nicholls, 2000). Dentro de estos sistemas, uno de los organismos que juegan un papel determinante son los insectos, debido a las funciones ecológicas que realizan y en algunos casos, por las pérdidas económicas que pueden generar cuando sus poblaciones alcanzan niveles anormales (Ruiz y Castro, 2005; Saunders *et al.*, 1998). Autores como Samal y Dhyani (2007); así como Altieri y Nicholls (Op.cit.0) afirman que la diversidad de insectos en agroecosistemas tropicales es el resultado de múltiples factores, entre los cuales destacan las prácticas agrícolas, el tiempo de uso de las parcelas, los ecosistemas que rodean los cultivos, así como las relaciones culturales entre humanos-naturaleza. Por tanto, mantener o favorecer la biodiversidad en dichos sistemas, dependerá en gran medida del conocimiento que se tenga de la estructura y funcionamiento del sistema (Ruiz y Castro, Op.cit.) y para ello, la documentación del conocimiento de la gente que los maneja es fundamental (Bentley y Rodríguez, Op.cit.; Björnsen, Op.cit.).

El presente trabajo propone documentar las prácticas de manejo agrícola implementadas por el grupo indígena Ulwa de Nicaragua y contrastarlas con conocimientos generados a través del método de la ciencia occidental, con la intención de integrarlos y que eventualmente puedan servir de base para promover estrategias de manejo agrícola y de control de plagas aceptables y apropiadas para la Región.

Los Ulwas son un grupo pequeño de indígenas provenientes de la zona Norte de Nicaragua, donde fueron tratados como esclavos en tiempos de la colonia (1524-1821), razón por la cual migraron al Atlántico Sur del país, hace más de 200 años (Conzemius, 2004). La agricultura y la cacería eran sus principales actividades productivas, por lo que, una vez que arribaron a esta región, iniciaron la búsqueda de tierras para sembrar, eligiendo finalmente un lugar al que llamaron Karawak (hoy Karawala). Ahí encontraron una planta a la que llamaban “kara”, una especie de henequén (*Agaveagave sp.*) la cual consideraban como indicadora de buenos suelos para sembrar; por lo que decidieron quedarse a vivir en este sitio. Sus cultivos principales han sido los tubérculos, plátanos, frutas y algunos

granos básicos (URACCAN, BICU y FISE, 2005). El uso de los recursos forestales se limitaba a la construcción de sus casas, cayucos y medicina (Mejía, 2005).

La agricultura Ulwa era y sigue siendo de subsistencia, basada en recursos y tecnologías locales que este grupo indígena ha venido desarrollando durante décadas. Sin embargo, Gutiérrez (2006) menciona que, actualmente esta actividad productiva presenta una fuerte tendencia a desaparecer entre los jóvenes, posiblemente por la poca o fragmentada interacción de éstos con el campo.

Entre los factores que pudieron provocar este desarraigo se encuentran la guerra de los años '80, cuando Karawala fue convertida en una base militar. Por casi una década, no se permitió que la gente saliera de la comunidad. Los alimentos y medicinas eran suministrados por el gobierno y ello obligó a los agricultores a abandonar sus parcelas de cultivo. Por su parte, la entrada de grandes empresas madereras a la comunidad desde 1945 con la Noland Company y recientemente (2005) con el aserradero San Roque; puede ser otro factor que esté provocando esta tendencia. A pesar que las extracciones de madera son menores por la disminución del recurso, aún representan una oportunidad de empleo, que se realiza en menor tiempo y con poco esfuerzo en relación a las actividades agrícolas. La entrada de estas empresas, también produjo cambios en la economía comunitaria y las relaciones sociales. Llegó gente de muchos lugares del país y extranjeros (mískitos, negros, mestizos, norteamericanos y chinos) a trabajar como asalariados y éstos empezaron a convivir con los Ulwas; lo que generó cambios en el idioma, mezclas entre etnias y también mayor demanda y diversificación de alimentos.

La cercanía geográfica de esta comunidad con el mar y muchos ríos y lagunas, permitió a estos indígenas aprovechar los recursos marinos con fines de autoabastecimiento. Pero, con la retirada de las grandes empresas madereras (aproximadamente en 1979), la actividad pesquera tuvo un auge y empezó a representar un fuerte ingreso en la economía familiar. Actualmente esta actividad es la que genera mayor ingreso económico en la comunidad (URACCAN, BICU y FISE, 2005).

Además de la empresa maderera, existen en la comunidad entidades gubernamentales (como el MECD, el MINSA, policía, juzgado y los partidos políticos) que también representan una oportunidad de empleo atractiva para muchos jóvenes, pero a su vez, mayor lejanía con el campo agrícola.

Ante tal situación y dado que la agricultura sigue siendo una actividad importante para la subsistencia de este pueblo indígena, se propone esta investigación con la idea de contribuir al rescate de los conocimientos locales y a la vez promover su continuidad.

Metodología

Área de estudio

El estudio se realizó en la comunidad de Karawala (lat 12°55'0" N y long 83°34'60" W) municipio de la Desembocadura del Río Grande de Matagalpa, Región Autónoma Atlántico Sur, Nicaragua. El clima es tropical húmedo, con dos estaciones bien marcadas (seca y lluviosa); la precipitación pluvial va de 3200 a 4000 mm anuales y la temperatura media es de 26°C. Tiene una extensión territorial de 1,978km². Se encuentra asentada en un llano de pino con asociaciones de palmas muy cerca de bosques latifoliados, rodeados a su vez de bosques de galería y manglares (Gutiérrez, 2006).

La población de Karawala pertenece, en su mayoría, al grupo indígena Ulwa y éstos hablan cuatro lenguas: ulwa, miskito, creole y español, aunque los ancianos generalmente hablan solamente ulwa que es su lengua materna y el miskito. En la comunidad habitan un total de 1,241 personas, distribuidas en 188 viviendas. (Gutiérrez 2006).

Colecta de datos

En este estudio, las prácticas agrícolas fueron definidas como: toda actividad que el agricultor realice en sus parcelas de cultivo antes, durante y después de la cosecha.

Se utilizaron métodos cualitativos (entrevistas y observaciones directas en campo) para describir las diferentes prácticas que realizan los Ulwas en sus parcelas de cultivo, así como las razones que operan detrás de las mismas. Las entrevistas fueron de tipo semi-estructurado y las preguntas se dividieron en cuatro grandes grupos: 1) ¿dónde se cultiva? 2) ¿cuándo se cultiva? 3) ¿Qué y cómo se cultiva? 4) limitaciones para cultivar y soluciones. Este orden nos permitiría guiar la conversación con el agricultor y a la vez abarcar todos los puntos a considerar en el estudio.

La entrevista se aplicó a un total de dieciocho agricultores Ulwas, lo que representa el 100% de la población que se dedica a esta actividad, pero solamente el 5% de la población Ulwa total en la comunidad de Karawala. Los entrevistados se distribuyeron en 7 mujeres entre 30 a 56 años de edad, y 11 hombres entre las edades de 24 y 77 años. Posterior a la entrevista, se visitó cada una de las parcelas junto con el agricultor y se hicieron mediciones del tamaño, número de cultivos y árboles, y observaciones sobre la forma de la parcela, disposición de los cultivos, forma de siembra, instrumentos de siembra y los tipos de ecosistemas que rodean la parcela.

Los resultados se presentan en porcentajes de la población dedicada a cada una de las actividades y posteriormente se describe y discute cada práctica agrícola mencionada, basados en la literatura agroecológica. Al final se mencionan algunos vacíos de información que se detectaron entre los entrevistados y la problemática e implicaciones de esta actividad Ulwa.

Resultados y Discusión

De acuerdo con algunos autores (Conzemius, 2004; Gutiérrez, 2006), las prácticas agrícolas implementadas por los Ulwas, los lugares de siembra, así como algunas especies vegetales cultivadas en la actualidad, permanecen casi idénticas a las utilizadas desde 1920 cuando estos indígenas se asentaron en este lugar.

A continuación se detallan algunas características de las parcelas agrícolas Ulwas.

I. Descripción de las parcelas agrícolas Ulwas

- **Forma y tamaño de las parcelas**

Las tierras destinadas a la producción agrícola en la comunidad de Karawala, son de propiedad comunal y para poder aprovecharlas únicamente deben pedir permiso a las autoridades locales, por lo que cada productor decide, dónde sembrar y cuál es el área que puede abarcar. De acuerdo con los entrevistados, el tamaño de las parcelas, estará dado por dos factores: 1) la disponibilidad de materia prima (semillas, herramientas, etc.) y de 2) mano de obra (tamaño de la familia) de que dispone el productor. Por lo anterior, todas las parcelas de siembra en esta comunidad tienen formas muy variadas e irregulares. El tamaño promedio es de 50mts². (Ver Figura 2).

- **Lugares de siembra**

Los principales lugares de siembra de los Ulwas se pueden agrupar en cinco grandes sitios:

1. Huertos caseros: Son parcelas no mayores a 25m² ubicadas detrás de las viviendas. Los cultivos suelen combinarse con la crianza de aves de corral. Estas parcelas son atendidas principalmente por las mujeres y niños, estos últimos mas involucrados en la limpieza de la parcela y la cosecha de los cultivos, los cuales son para autoabastecimiento.
2. En el bosque de pino: Las parcelas están ubicadas debajo del bosque de pino (*Pinus caribaea var.hondurensis* Sénécl.), y muy cercanas unas de otras. Están rodeadas por humedales poco profundos, dominados por ciperáceas y herbáceas. La cosecha es para autoabastecimiento, aunque algunos productores (55%) venden parte de ella, en la misma comunidad.
3. En el bosque latifoliado: Están ubicadas en medio de un bosque latifoliado aprovechado para la extracción maderera desde 1945 (Gutiérrez, 2006). El suelo es arenoso y las fuentes de agua son escasas. Según los entrevistados y observaciones en campo, estos lugares ya eran cultivados por sus antepasados. Las cosechas son para autoabastecimiento y venta local.

4. Frente al río Karawala: Ubicadas en la parte alta de un sistema de ríos tributarios, rodeadas de bosques de manglar, palmas y helechos. Son parcelas inundables en época de lluvias y los cultivos varían un poco, respecto a los otros sitios, debido principalmente, al tipo de suelo (Histosoles) y la disponibilidad de agua. Las cosechas son para autoabastecimiento y venta local.

5. Sany Tigny: Es una microcuenca del Río Grande de Matagalpa y la única forma de entrada es por vía acuática. Las parcelas son más grandes y permanentes, ya que tienen muchos árboles frutales viejos. Los dueños de éstas se mudan a vivir en ellas cuándo es tiempo de siembra y de cosecha, por el difícil acceso y su lejanía con la comunidad. Los productos son para autoabastecimiento y venta local.

De acuerdo con algunos autores (Morales, 2004; Abate *et al.*, 2000) la selección del sitio para sembrar, es uno de los principales criterios que toman en cuenta los agricultores tradicionales, especialmente en áreas tropicales. Escoger el terreno apropiado para los cultivos es esencial, porque las características del suelo, su manejo anterior y su posición en el paisaje, determinan el rendimiento de los cultivos y pueden afectar o beneficiar determinadas poblaciones de insectos.

Abate *et al.* (2000), menciona que en Kenia, los agricultores siembran la yuca (*Manihot* sp.) únicamente en altitudes mayores, porque han observado que la transmisión de virus por mosca blanca (*Bemisia* sp.) al cultivo, es más escaso en tierras altas que en tierras bajas. Así mismo, en Guatemala, los agricultores tradicionales han visto que los ataques por gallina ciega (larvas de Melolonthidae) sobre el cultivo del maíz (*Zea mays*) son mayores en suelos arenosos o fangosos (Morales y Perfecto, 2000) que en suelos altos y bien drenados. Los Ulwas también consideran que los suelos no inundables son mejores para sembrar la yuca.

- **Tiempo de uso y tiempo de descanso de las parcelas**

Los suelos en estas zonas son de vocación forestal, sin embargo, la necesidad de la gente ha hecho que gran parte de ellas se utilice con fines agrícolas. La roza – tumba - quema es el tipo de agricultura que practican estos indígenas, porque permite que toda la riqueza mantenida en la biomasa del bosque, esté disponible para los cultivos. Sin embargo, las cosechas son buenas sólo los primeros 3-4 años; después, el suelo se empobrece y según los agricultores, ya no vale la pena sembrar. Después que una parcela es abandonada, se deja descansar por un lapso de 15 a 20 años, antes de volver a sembrar.

Esta práctica es muy antigua y común en varios países tropicales (Sundberg, 1998), sin embargo existe mucha controversia en cuanto a su sustentabilidad, pues hay argumentos en contra y a favor de la misma (Pascual, 2005). En la selva Lacandona de México por ejemplo, los indígenas utilizan el sistema de roza – tumba - quema por periodos relativamente cortos y luego dejan descansar la tierra, hasta que el bosque se ha recuperado, utilizando estrategias locales para acelerar la recuperación del suelo (Levi,

2000). Los lacandones identifican localmente seis etapas de sucesión, por las que debe pasar el acahual abandonado antes de ser utilizado nuevamente (Levi y Aguirre, 2005).

- **Instrumentos de siembra**

Las técnicas agrícolas implementadas por los Ulwas son bastante elementales, en el sentido que utilizan, al igual que hace un siglo, herramientas de trabajo de uso manual como el hacha (*kîwak* en ulwa), machete (*tulh*), macana ó azadón (*kîdak*), pico (*sakpak*) y en algunos casos la pala (*tukyak*), para realizar todas las labores en sus parcelas (Green, 1999; CODIUL/UYUTMUBAL, CIDCA, CCS-MIT, 1989). Algunas de estas herramientas fueron traídas por los primeros Ulwas que migraron del centro del país (1881-1884) y otras fueron introducidas a la comunidad en 1945, con la llegada de las empresas madereras (Gutiérrez, 2006).

En la primera vez de siembra, el machete es la herramienta utilizada para cortar las plántulas y bejucos que crecen debajo de los árboles del bosque. Seguido, hacen uso del hacha para derribar los árboles que están en el área donde van a sembrar. Una vez limpio el sitio, con la macana remueven todo el suelo para sacar las raíces y soltar el suelo y posteriormente con el pico, el machete o la mano hacen el hoyo donde van a sembrar los cultivos. Usan la pala para soltar el suelo cuando van a cosechar, especialmente los tubérculos, en ocasiones también la utilizan para limpiar la parcela, aunque no todos los agricultores la consideran necesaria.

- **Finalidad de la cosecha.**

La agricultura practicada en esta comunidad es de subsistencia. El 45% de los productores obtiene de sus cosechas el alimento para su familia únicamente (autoabasto) y el 55% consume, vende o intercambia parte de su cosecha con vecinos de la comunidad. Los agricultores, complementan sus proteínas, obtenidas del mar y el río, con los minerales y vitaminas que les proveen las frutas y verduras que obtienen de sus parcelas. Es preciso señalar que, el 100% de los entrevistados mencionó que los ingresos que reciben por la venta de sus cultivos no son suficientes para mantener a sus familias, por lo que ellos o sus familiares tienen que realizar otros trabajos para completar los gastos.

II Prácticas agrícolas Ulwas antes y después de la siembra

En la agricultura Ulwa es posible distinguir cinco grandes objetivos de manejo o de intervención para mejorar el rendimiento de los cultivos. Para alcanzar cada objetivo de manejo se desarrolla una serie de prácticas agrícolas específicas (Tabla 1).

En total se describen 21 prácticas Ulwas actuales, siendo la poli-cultura (mezcla de varios cultivos en un mismo lugar), la fecha de siembra y el sistema de roza-tumba-quema las más frecuentes (100%) y la lombricomposta la menos común (6%) entre los entrevistados (Figura 1).

(Aquí va tabla 1)

Los agricultores Ulwas emplean mayor esfuerzo en dos de los cinco objetivos de manejo, principalmente (Tabla 1). El manejo de la fertilidad del suelo y la prevención y control de plagas son la prioridad para ellos; lo que coincide con lo reportado por Samal y Dhyani (2007) con agricultores en Himalaya Indio Central. Posiblemente la experiencia les ha mostrado a los agricultores Ulwas, que los suelos en esa zona no son muy aptos para la agricultura, por tanto deben hacer un esfuerzo extra por mantener y mejorar la cantidad de nutrientes disponibles para las plantas, y de esta forma maximizar el rendimiento de los cultivos. En el caso de las plagas, éstas son un problema visible que afecta directamente su producción, por tanto los agricultores han buscado muchas formas para controlarlas, utilizando en la mayoría de los casos, recursos locales.

(Aquí va Figura 1)

1. Forma y tiempo de siembra

- Cultivos principales y su distribución

La distribución de los cultivos depende, en gran parte del tamaño y forma de la parcela (ver Figura 2). Todas, sin excepción, son policultivos ordenados de diferentes formas, según el propio criterio de los productores (o transmitido por sus padres) y la necesidad de maximizar el espacio, ya que muchos mencionan que se les hace difícil limpiar áreas más grandes para cultivar. Los cultivos principales, dado que la mayoría de los productores los tiene en sus parcelas son: tubérculos como yuca (*Manihot esculenta* Crantz.), quequisque (*Xanthosoma violaceum* (Vell.) Stellfeld), malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) y ñame (*Dioscorea* sp. L.); algunas variedades de musáceas (*Musa* sp.) y árboles frutales como cocos (*Cocos nucifera* L.), fruta de pan (*Artocarpus altilis* (Parkinson Fosberg), nancite (*Byrsonima crassifolia* L.) y guayaba (*Psidium guajava* L.). Todos estos cultivos ya eran sembrados desde tiempo anteriores (por lo menos desde 1900), por los primeros Ulwas que llegaron a la comunidad (Conzemius, 2004).

De acuerdo con algunos autores (Altieri y Nicholls, 2000; Vandermeer, 1992; Andow, 1991), mientras más diverso es el agroecosistema, habrá mayor cantidad de interacciones entre componentes bióticos, lo que promueve una mayor regulación de las poblaciones de insectos. No obstante, Andow (1991), también encontró que en varios sistemas de policultivos, los insectos plagas pueden aumentar, de ahí la importancia de analizar todos los casos.

En sistemas tradicionales tropicales es común ver, al menos dos cultivos al mismo tiempo en una parcela (Shelton y Badenes, 2006; Morales, 2004). Las combinaciones de cultivos son diseñadas deliberadamente para reducir ataques de plagas (Morales y Perfecto, 2000; Sillitoe, 1995; Andow, 1991; Fujisaka *et al.*, 1989). Experimentos realizados en Perú, mostraron que los niveles de infestación por áfidos (*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)) eran significativamente menores en papas cuando éstas se intercalaban con tomate y maíz, que en monocultivos de papas (Ewell *et al.*, 1994). Lo mismo se observó en el caso de la polilla *Phthorimaea operculella*; su incidencia era mayor en monocultivos de papa que en policultivos papa-tomate, papa-soya y papa-frijoles (Ewell *et al.*, Op.cit.).

Conceptualmente, los policultivos reducen las poblaciones de plagas al incrementar la abundancia de artrópodos depredadores y parasitoides, dado el aumento en la disponibilidad de presas alternativas, fuentes de néctar y micro hábitats apropiados (Altieri y Nicholls, 2000) y/o por hacer la cosecha menos evidente a los herbívoros (Vandermeer, 1992; Andow, 1991). Por su parte, Root (1973) añade que las plagas de insectos, especialmente aquellas con limitado índice de huéspedes, tienen mayor dificultad para ubicar y permanecer en las plantas huéspedes en sembrados pequeños y dispersos que para hacerlo en cultivos grandes y densos (hipótesis de concentración de recursos). Sin embargo, los policultivos también pueden ser perjudiciales para algunos enemigos naturales, en particular sobre los especialistas (Sheehan, 1986).

Además, los agricultores tradicionales reconocen que los policultivos pueden garantizar la seguridad alimentaria, ya que la probabilidad de que alguna parte de la cosecha o algunos cultivos resistan el ataque de una plaga o un mal temporal, es mayor con el policultivo (Andow, 1991).

(Aquí va Figura 2)

- Fechas de preparación del terreno y siembra

Un buen rendimiento de los cultivos, según los Ulwas, estará determinado por dos factores: el clima y la luna.

El 100% de los agricultores Ulwa siembran en las fechas comprendidas entre los meses de febrero y mayo de cada año; justo al final de la época seca (preparación del terreno) e inicio de la época de lluvias (siembra), porque según ellos, en estas fechas los cultivos no se queman, por las altas temperaturas y el suelo arenoso; ni se ahogan, debido a las fuertes lluvias. Es preciso señalar que, aunque hay un tiempo de siembra reconocido y común entre agricultores (febrero-mayo), en realidad los Ulwas siembran a lo largo de todo el año. Por ejemplo, cada vez que cosechan una mata de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), éstos re-siembran el tallo en el mismo espacio; o si adquieren nuevas semillas (del mercado o de vecinos) las siembran casi inmediatamente, sólo tomando en cuenta el estado de la luna.

Para estos indígenas, la luna creciente (5-8 días después de luna nueva) es el tiempo ideal para sembrar, ya que los cultivos crecen bien y las cosechas son abundantes. Algunos entrevistados además,

dicen que en esta fase lunar las termitas atacan menos la madera de la yuca. De acuerdo con todos los entrevistados, esta es una práctica que heredaron de sus ancestros y está muy arraigada en la actualidad, incluso entre agricultores jóvenes.

Según Horn (1988), las fechas de siembra son una estrategia importante para evitar el daño causado por insectos tanto en agroecosistemas tradicionales como modernos. Morales (2004) añade que son cuatro los mecanismos ecológicos que pueden estar implicados en la selección del tiempo de siembra y cosecha que usan los agricultores tradicionales: (1) anulación de picos poblacionales de insectos estacionales; (2) saciedad del depredador; (3) maximización de poblaciones de enemigos naturales; (4) hambre de insectos herbívoros. Los picos de población de insectos son evitados por la temprana o tardía siembra o cosecha en muchos sistemas agrícolas alrededor de los trópicos (Fujisaka *et al.*, 1989; Abate *et al.*, 2000; Morales y Perfecto, 2000). La plantación sincronizada es una estrategia de anulación de plagas común para agricultores tradicionales (Fujisaka *et al.*, 1989). El efecto de sincronización de siembra sobre las plagas está relacionado con la teoría ecológica de saciedad del depredador (Helioväara *et al.*, 1994; Kelly, 1994). La aparición de masas de plantas podría crear picos en la disponibilidad de alimento para los herbívoros, los cuales son capaces de consumir sólo una pequeña fracción de las plantas, manteniendo poblaciones bajas de herbívoros, debido a la baja disponibilidad de alimentos el resto del tiempo. La fase lunar puede ser una señal para la coordinación de las actividades de los agricultores a través de un paisaje. La maximización de saciedad del depredador puede ser el mecanismo ecológico detrás de los calendarios lunares agrícolas populares.

En otros agrosistemas tradicionales, los agricultores usan la siembra asincrónica para evitar plagas. En África, el gusano del algodón (*Pectinophora gossypiella* (Saunders)) es evitado por una estación cerrada por cosecha (Abate *et al.*, 2000). En este período es cuando ningún algodón (*Gossypium* sp.) está disponible en el campo y así interrumpen el ciclo reproductivo del insecto.

2. Preparación del suelo

- Primera quema del bosque

El sistema de roza – tumba - quema es una práctica agrícola utilizada en muchas culturas en los trópicos (Pascual, 2005; Sundberg, 1998) y los Ulwas de Nicaragua no son la excepción. El 100% de los entrevistados la implementa. Cuando un agricultor siembra por primera vez en un sitio, primero mide un área dentro del bosque, después socola (corta todo el sotobosque), deja secar durante 15 días, luego tumba los árboles grandes y los deja secar durante 20-30 días y finalmente los junta y los quema. Según los Ulwas, debajo de la montaña hay muchas plantas que dificultan el trabajo, por eso queman antes de sembrar. Mencionan que si el bosque no se quema, los cultivos crecen poco o no dan frutos. Esta práctica permite tener nutrientes (en forma de cenizas) disponibles para que los cultivos crezcan bien. La capa de ceniza que cubre el suelo es gruesa (3-5 cm), y los rendimientos son altos durante los primeros

2-3 años (Pascual, 2005), sin embargo, las altas precipitaciones en estos ambientes, pronto hará que parte de estos nutrientes se salgan del sistema, hasta niveles donde las plantas no los pueden alcanzar y pronto habrá que buscar nuevos sitios y continuar el ciclo (Estrada, *et al.*, 2007; Saidou *et al.*, 2004).

Las parcelas en esta comunidad forman un mosaico de áreas boscosas (latifoliadas o pinares) y cultivadas, que están en constante interacción, ya sea por efectos antropogénicos o naturales (G. Luna, obs. pers., 2006). Según Altieri y Andersen (1986), la manipulación de la vegetación adyacente a los campos de cultivo, puede promover la actividad de enemigos naturales en las áreas manejadas, ya que frecuentemente éstos dependen de los recursos ofrecidos por la vegetación contigua al campo. En la Costa Atlántica de Nicaragua, varias especies de hormigas depredadoras fueron colectadas en los márgenes del bosque, en la interface cultivos-bosque y más tarde colectados dentro del bosque, sugiriendo que la organización de la fauna benéfica de los cultivos está condicionada por el tipo de vegetación natural circundante (Armbrecht, 1999).

- Segunda quema de troncos quemados

Después de la primera quema, muchos árboles, especialmente los de bosque maduro, no se queman por completo y quedan dispersos en toda la parcela, por lo que, algunos agricultores (61% de los entrevistados) optan por juntar los troncos y ramas secas y quemarlos por segunda vez. Algunos dejan ciertos troncos a un lado de la parcela para usarlos como leña, paulatinamente. Esta práctica tiene dos propósitos 1) incrementar la cantidad de nutrientes en forma de cenizas, disponibles y 2) aumentar el área aprovechable para los cultivos. Generalmente esta práctica se hace una semana después de la primera quema y posteriormente se siembra.

- Remoción del suelo para sembrar

Antes de sembrar, muchos agricultores (94% de los entrevistados) piensan que es necesario remover el suelo con el azadón o macana, para que la tierra se suelte y de esta manera las plantas fijen sus raíces profundamente y los cultivos puedan crecer fuertes y bien nutridos. Esta práctica se realiza solamente en las áreas de la parcela donde se enterrarán las semillas o las cepas.

Arar o remover la tierra tiene impactos conocidos sobre poblaciones de insectos (Morales *et al.*, 2001). Para muchos agricultores tradicionales, la remoción del suelo es un método clave, no solo para facilitar el establecimiento del cultivo, sino también como control cultural de muchas plagas potenciales que viven en el suelo (Silva *et al.*, 2003). Esto hace que los insectos, en cualquier estadio (huevo, larva, pupas o adultos) se expongan a los rayos del sol y los depredadores (ej. pájaros, arañas y otros insectos) los eliminen, antes que puedan causar daño (Morales y Perfecto, 2000). En el caso de las parcelas Ulwas, éste puede ser un método indirecto de control de plagas, ya que ninguno de los entrevistados lo mencionó con éste propósito. La remoción también puede tener un efecto positivo sobre las plagas, al reducir a sus enemigos naturales (Kromp, 1999).

- Extracción de raíces previo a la siembra

Una práctica paralela a la remoción del suelo es la eliminación de raíces. Esta actividad se lleva a cabo por el 61% de los entrevistados y se realiza en aquellos sitios donde se hará la siembra directa del cultivo, para evitar competencia con las arvenses. Algunos agricultores mencionan que si se dejan las raíces, estas hierbas crecerán más rápido que el cultivo, tomarán los nutrientes del suelo y evitará que crezca bien. Otros argumentan que si dejan las raíces, éstas endurecen el suelo y no permiten que la planta se establezca.

Las plantas que son útiles bajo algunas condiciones (e.g. arvenses en época seca), pueden ser una desventaja bajo otras (inicios de la siembra). Estas pueden competir por nutrientes y agua con los cultivos y reducir substancialmente la producción agrícola (Silva, *et al.* 2003; Vandermeer, 1992; Andow, 1991).

3. Manejo de arvenses

- Deshierbe al ras

Esta práctica se hace con la ayuda del machete. Los agricultores cortan a nivel del suelo y de forma homogénea, pero sin sacar la raíz, todas las hierbas que están creciendo en la parcela. La mayoría de los agricultores Ulwas (78% de los entrevistados) deshierba 20 a 30 días después de establecer el cultivo, porque según ellos, hasta este momento las arvenses empiezan a competir con el cultivo. Esta práctica permite que las arvenses no desaparezcan por completo y en algunos casos, cuando la planta está grande, los agricultores no las eliminan porque la competencia con el cultivo no es fuerte y más bien lo protegen al mantener humedad en el suelo. Este deshierbe se hace dos o tres veces durante todo el ciclo del cultivo.

Algunas arvenses representan un componente importante del agrosistema al formar parte de la red trófica, controlar la erosión, mantener humedad, incrementar la materia orgánica y nitrógeno en el suelo; aparte de ofrecer micrositios para la fauna benéfica (Altieri y Nicholls, 1994). Algunas afectan positivamente la dinámica y la biología de los enemigos naturales al ofrecer fuentes de néctar, polen y refugio, raramente disponible en monocultivos (Shelton y Badenes, 2006; Silva *et al.*, 2003).

Los agricultores tradicionales a menudo toleran algunas arvenses en sus parcelas, para evitar ataques de plaga (Morales y Perfecto, 2000) a pesar de saber que pueden interferir en la producción agrícola (Andow, 1991). Por ejemplo, agricultores guatemaltecos, permiten que tomates verdes silvestres (*Physalis sp.*) crezcan en su campos de maíz para evitar ataques de herbívoros (Morales, 2004). Además, Silva *et al.* (2003) en un estudio en Chiapas, México, encontraron menor abundancia de insectos y arañas en cultivos de maíz con arvenses, cuando las plantas llegaron a su senectud, sugiriendo que tanto los cultivos como las arvenses, ofrecen un incremento de alimento y refugio a los enemigos naturales cuando estos están creciendo y decrece cuando estos llegan a su madurez o son

cosechados. En el caso de las parcelas de los Ulwas, esto puede estar ocurriendo en la etapa avanzada de los cultivos, pues según ellos y nuestras observaciones en campo, no existen mayores problemas de plagas.

- Suelo desnudo

Los agricultores que implementan esta práctica (23% de los entrevistados) utilizan el machete y las manos para eliminar las arvenses desde la raíz, en toda la parcela. El suelo queda completamente expuesto y los cultivos totalmente limpios. Se realiza una o dos veces en todo el ciclo del cultivo, aunque hay agricultores que lo hacen cada vez que visitan la parcela. Las arvenses que aparecen eventualmente, provienen de la vecindad, de semillas en suelo o de alguna raíz que no fue eliminada y por tanto, les cuesta más tiempo crecer y establecerse. Generalmente esta actividad se realiza en época de lluvias, pues en época seca las altas temperaturas pueden matar los cultivos, por lo que los agricultores optan por dejarlas crecer un poco.

Algunos agricultores Ulwas mencionan que siempre crecen de manera natural, plantas especialmente medicinales, que prefieren dejar en la parcela para utilizarlas. Shelton y Badenes (2006), así como Morales y Perfecto (2000), mencionan que esta eliminación de hierbas específicas puede reducir los ataques de herbívoros. La presencia de arvenses en el campo puede actuar, ecológicamente, como un policultivo al aumentar las poblaciones y actividad de parasitoides y depredadores (Silva *et al.*, 2003), haciendo la cosecha menos evidente a los herbívoros (enmascaramiento) o como repelentes.

1. Manejo de la fertilidad

El manejo de la fertilidad del suelo es una práctica crucial para la prevención de plagas en agroecosistemas tradicionales (Samal y Dhyani, 2007; Morales, 2004; Saidou *et al.*, 2004). En el caso de los Ulwas, son varias las prácticas que realizan para garantizar la nutrición de sus cultivos.

- Troncos grandes dentro de la parcela

A pesar de que el 61% de los agricultores realiza una segunda quema en la parcela, siempre quedan troncos muy grandes que no logran quemarse por completo y que los agricultores deciden dejar, ya sea para descansar sobre ellos o para colgar sus pertenencias mientras trabajan en la parcela. En estos casos, se puede ver los cultivos creciendo alrededor del tronco, el cual se va descomponiendo paulatinamente.

Esta práctica es importante, sobre todo en ambientes húmedos, pues el aporte de materia orgánica que puede proporcionar la madera, se va liberando lentamente, de manera que los cultivos los pueden ir absorbiendo mientras crecen. Además, estos troncos pueden representar un hábitat para muchos organismos benéficos (ej. artrópodos descomponedores y depredadores o pájaros que llegan a perchar)

que puedan contribuir a mantener reguladas las poblaciones de herbívoros (Morales, 2004; Dietsch, *et al.*, 2007)

- Montículos de hojarasca

Los agricultores Ulwas (78% de los entrevistados) dicen que es importante visitar las parcelas frecuentemente para que la tierra se dé cuenta que “alguien” la está cuidando, y de esta manera las cosechas sean buenas. Durante estas visitas los agricultores “barren” la parcela y juntan toda la hojarasca en montículos de hasta un metro de altura y los distribuyen en varios puntos del área sembrada, para que la hojarasca se vaya descomponiendo con el sol y la lluvia. Algunos dejan la hojarasca sobre la superficie del suelo, mientras que otros hacen huecos en la tierra para enterrarla. Algunos mencionan que cuando se acumula mucha hojarasca, queman parte de ella para que no haya tanta humedad y así no lleguen enfermedades.

Castro y Silva (2002) afirman que las gallinas ciegas (larvas de Melolonthidae) aumentan cuando los residuos orgánicos en el suelo son muy bajos, sugiriendo que la agregación de materia orgánica puede ser una práctica eficiente para su control. Los montículos de hojarasca en las parcelas Ulwas, representan este aporte de materia orgánica al suelo, lo que puede disminuir la incidencia de plagas del suelo en esta localidad. Además, las altas temperaturas y las lluvias en la región pueden estar ayudando de dos formas: 1) descomponer en menos tiempo la materia orgánica, 2) evitar que la hojarasca se convierta en un sitio de proliferación de enfermedades, principalmente de hongos.

- Rastrojo (restos de la cosecha)

Esta práctica es reconocida entre los agricultores Ulwas como la más eficiente, porque permite que el suelo se mejore rápido y las cosechas crezcan bien. Es utilizada por el 78% de los agricultores entrevistados. Cuando cosechan el plátano (*Musa* sp.) parten la mata en varios pedazos y junto con las hojas, lo dejan alrededor de la parcela o debajo de otras matas de plátano, porque según ellos, esto permite que haya mayor producción de hijos, disminuye localmente la temperatura y retiene humedad, esta última necesaria en época seca. Las hojas de la yuca cosechada, así como lo que sale del deshierbe también se deja dentro de la parcela para que se descomponga y ayuden a crecer los cultivos. Otra forma de abonar los cultivos es depositando en la parcela los restos de comida que salen de la cocina (*e.g.* cáscaras de plátano, yuca, cocos, entre otros). Las implicaciones agroecológicas de esta práctica son similares a lo que ocurre con el estiércol de animales domésticos, fertilizante preparado y lombricomposta que se detallan abajo. Todas implican la agregación de materia orgánica al suelo y por tanto se discuten al final de la última práctica descrita.

- Estiércol de animales domésticos

Esta práctica es frecuente (45% de los entrevistados) en aquellas parcelas que quedan cerca de las casas (especialmente los huertos caseros) porque los animales domésticos generalmente andan por la comunidad libremente. Se usa estiércol de vaca, de caballo o de gallina, en algunos casos se revuelve con agua y luego se deposita en la base de las plantas, sobre todo en aquellas que parecen desnutridas o enfermas.

- Fertilizante preparado

Esta es una práctica poco común entre los Ulwas (11% de los entrevistados), sin embargo aquellos que la realizan dicen que es el mejor alimento para las plantas. Consiste en hacer una mezcla de estiércol de vaca y gallina, cáscara de arroz y levadura, todo esto se mezcla con agua y luego se aplica en la base de los cultivos. Cuando tienen almácigos, esto es ideal para que crezca bien y todas las semillas germinen.

Otro de estos fertilizantes preparados consiste en mezclar tierra del bosque, sacar las raíces, agregarle agua con sal. Este se pone alrededor de las palmas de coco para que crezcan rápido y a la vez prevenga el ataque del picudo del cocotero (*Rhynchophorus palmarum* (L.1758)), que es una de las principales plagas locales. Esta práctica se realiza al menos una vez al mes.

- Lombricomposta

Es una práctica reciente, implementada por voluntarios del cuerpo de paz y una tesista de licenciatura en el año 2005 y practicada por pocos comunitarios (6%). Al principio, algunos participaron en la crianza de lombrices, pero pocos se lograron apropiarse de la técnica.

De acuerdo con Altieri y Nicholls (1994) la agregación de abono orgánico a los campos cultivados, ayuda a mejorar la calidad del suelo, al incrementar las cantidades de nitrógeno orgánico disponible y por ello mejorar el rendimiento de los cultivos. Pero además, puede prevenir brotes de plagas, al mejorar la diversidad biológica del suelo (Morales *et al.*, 2001).

Los agricultores tradicionales y recientemente manejadores agrícolas, están conscientes que una planta sana puede resistir el ataque de insectos; aunque estos últimos, apenas comienzan a investigar el papel que tiene la nutrición de la planta (Morales y Perfecto, 2000). Para fertilizar sus cultivos, muchos agricultores en Mesoamérica y Asia utilizan materiales locales como restos de cocina, abono verde y de animal, cenizas y residuos de la cosecha (Samal y Dhyani, 2007; Morales, 2004; Fujisaka *et al.*, 1989), ya sea por razones conservacionistas, por falta de acceso a insumos sintéticos o por costumbre. En los casos donde la fertilización orgánica (como rastrojos, estiércol, fertilizantes preparados o lombricomposta) reducen los ataques de insectos, dos mecanismos ecológicos podrían estar explicando

la respuesta de las plagas: (1) el estado alimenticio de una planta puede influenciar su atractivo a plagas o su producción de defensa; (2) fertilizantes orgánicos pueden ayudar a la planta a atraer los enemigos naturales de las plagas (Morales *et al.*, 2001).

2. Prevención y Control de plagas

A pesar que la mayoría de las prácticas culturales arriba descritas, pueden reducir brotes de plagas al mejorar el control natural, los agricultores tradicionales no parecen estar conscientes de estos mecanismos (Morales, 2004). La mayoría de los Ulwas desconoce el efecto indirecto que tienen sus actividades sobre las poblaciones de insectos en sus parcelas, excepto cuando el insecto es claramente identificado por ellos como dañino.

- Animales muertos

Conchas de tortuga marina (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) o de tortugas de río y cadáveres de pizotes (*Nasua narica* Linnaeus, 1766) o de zopilotes (*Coragyps atratus* (Bechstein 1793)) son colocados en las parcelas de siembra para ahuyentar las plagas de los cultivos. Según los Ulwas que la implementan (61%), el mal olor de estos cadáveres hace que cualquier animal que llegue a comerse los cultivos se espante, por lo que, entre más fresco el cadáver es mejor. Esta práctica es efectiva durante el verano, ya que en invierno el olor se disuelve rápido. A pesar de las bondades de esta práctica, los Ulwas reconocen que esto no ha funcionado para sacar los zompopos (*Atta* sp.) de sus campos, pero sí para otros animales dañinos como los pizotes y venados (*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)).

Fujisaka *et al.* (1989), mencionan que los agricultores tradicionales en Filipinas, también evitan ataques de plagas atrayendo insectos herbívoros a cadáveres que se descomponen. Esta autora describe con detalle como los agricultores colocan gatos, perros, gallinas y otros animales muertos cerca de sus parcelas, para atraer la chinche (*Leptocorisa* sp.) que ataca al arroz y así desviarlas del cultivo. A pesar que en ambos casos (Filipinas y Karawala), la práctica controla parcialmente las plagas, lo cierto es que, según los productores, representan un modo económico y fácil de evitar daños mayores en los campos cultivados de estas comunidades.

- Control manual

Consiste en matar con el machete, piedra o con la mano, algún organismo que los agricultores piensen que le está haciendo daño al cultivo. El 56 % de los entrevistados la utiliza. Es común hacerlo con todas las larvas que encuentran sobre las hojas o raíces del cultivo. En algunos casos, las larvas son colectadas y utilizadas como alimento para las aves de corral que tienen los agricultores y cuando las parcelas están cerca de la casa, las gallinas son liberadas dentro para que se las coman directamente. Morales y Perfecto (2000) señalan que esta práctica es común entre agricultores guatemaltecos y ayuda

a disminuir ataques posteriores de insectos que pueden ser plagas. En India, los agricultores de guisantes y algodón, sacuden las plantas de sus parcelas para derribar larvas de *Helicoverpa* sp. y alimentar a los pollos (Morales, 2004).

- Trampas

Las trampas son utilizadas por el 20% de los agricultores entrevistados. Consisten en botes plásticos de refrescos de 1½ litros (por ejemplo de Coca Cola ®) cortados en ambos extremos y colocados alrededor de los cultivos, especialmente árboles frutales, para que los insectos se resbalen y no puedan alcanzar la planta. Esto se hace cuando la planta está muy pequeña y es más susceptible al daño por insectos. Algunos agricultores también utilizan grasas en el tronco de los árboles para que los herbívoros resbalen y no puedan alcanzar el fojalle. Esta práctica disminuye el ataque de herbívoros en aquellos cultivos que el agricultor quiere proteger, porque los considera más vulnerables o de mayor interés económico, obligando al herbívoro a buscar fuentes de alimento alrededor de la parcela o en plantas que, para el productor, tienen menor importancia. Liebman (1997) menciona que también se puede utilizar trampas pegajosas o trampas amarillas alrededor de los cultivos importantes y son igualmente efectivas controlando los herbívoros, como esta variación que hicieron los Ulwas.

El uso de este tipo de trampas en Karawala muestra la creatividad que tienen estos indígenas para manejar sus parcelas y controlar las plagas, partiendo de los recursos locales con que cuentan.

- Insecticidas químicos

Cada vez es más evidente el daño que causan los insecticidas químicos, no solo a la salud humana, sino también sobre el ambiente y los organismos benéficos (Altieri y Andersen, 1986). Es reconocido que el uso de insecticidas aumenta la resistencia de las plagas y hace dependiente a los agricultores (Morales, 2004). Hoy, la propuesta es crear insecticidas menos dañinos a la salud humana y menos perdurable en el ambiente, de tal manera que los productores puedan seguir usándolos.

En Karawala, una de las plagas insectiles mencionada por todos los entrevistados son los zompopos (*Atta* sp.), pues ataca todos los cultivos y los daños a veces son severos. Para ello, la mayoría (46% de entrevistados) ha utilizado, al menos una vez en sus parcelas, el químico Etofenprox 20 WP ® para eliminar estos insectos. Según los Ulwas este químico mata solamente las hormigas obreras, reduciendo el número de individuos y no el nido como ellos quisieran.

Aunque el porcentaje de agricultores que realiza esta práctica parece alto, los agricultores reconocen que el químico es costoso y escaso, por lo que, no siempre pueden adquirirlo, haciendo de ésta una práctica inusual de forma individual (aplicaciones 1-2 veces al año). Este es el único químico que utilizan, porque según ellos los demás insectos no son un problema serio para sus cultivos.

El Etofenprox o Vectron 20 WP ®, es un insecticida utilizado para el control de vectores de enfermedades en salud pública. Es un único compuesto con propiedades similares a la de los piretroides. Fue introducido por la OMS desde 1997 a nivel internacional y en Nicaragua en el año 2000 (MINSA/OPS/OMS- DANIDA, 2002). Es un químico de amplio espectro de control de insectos: zancudos, moscas, cucarachas, chinches, y otros insectos, y puede ser que tenga un efecto negativo sobre las poblaciones de zompopos (*Atta* sp.), aunque no sea el objetivo principal. En la zona ha sido introducido con el fin de disminuir los casos de dengue clásico y malaria vivax, que son dos de las enfermedades más comunes (MINSA de Nicaragua, 2007). Este químico tiene baja toxicidad en mamíferos, bajo impacto en el medio ambiente y su vida media en el suelo es aproximadamente de 1 a 3 semanas en suelos aeróbicos y no se lixivia a las capas inferiores (MINSA/OPS/OMS-DANIDA, 2002).

- Ahogamiento de zompopos

Los agricultores que lo practican (22%) construyen un sistema de canales o zanjas profundas sobre y alrededor del nido de zompopos (*Atta* sp) antes que caigan las primeras lluvias. Este canal lo llevan tan lejos como pueden, en la mayoría de los casos termina en algún río, donde la corriente se los lleva lejos. Según los agricultores, los zompopos se ahuyentan por un tiempo, pero pronto el área será invadida por otra colonia.

De acuerdo con Munk *et al.* (2000), las hormigas cortadoras (*Atta* sp. y *Acromyrmex* sp.) representan un grave problema para los agricultores en América Latina y pueden comer toda una parcela de cultivo o destruir uno o más árboles frutales en una noche. Este estudio demostró que las colonias de *Atta cephalotes* en el sureste de Colombia, tienen un radio de acción de aproximadamente de 80m² (distancia desde el nido hasta la zona donde las hormigas forrajeen), lo que representa un problema en parcelas agrícolas contiguas. Las hormigas no respetan fronteras agrícolas, por lo tanto, los agricultores que las controlan en sus campos aún podría enfrentar daños por hormigas procedentes de sectores vecinos. Concluyen que la única forma de controlarlas eficientemente es a través del esfuerzo conjunto y sistemático entre los agricultores del lugar.

Los Ulwas ya están organizados para atacar los zompopos de forma conjunta, siendo ésta y la práctica de poner fuego en el nido, la manera más barata y accesible que tienen los productores para controlarlos y por tanto las más utilizadas.

- Fuego en el nido de zompopos

Una forma antigua de atacar las plagas de zompopos entre los Ulwas, es poniendo fuego dentro del nido y cerrando todas las entradas para que los individuos no puedan escapar. Esta es una práctica social, ya que los agricultores se organizan para trabajar en las parcelas de cada uno. Todos colectan pedazos de madera seca y hojarasca y cubren el nido, que a veces puede medir hasta 6m², y luego le prenden

fuego. En la actualidad, algunos agricultores han modificado un poco la práctica agregando gasolina, para que el nido explote, provocando la eliminación física del hormiguero. De acuerdo con los entrevistados, esta práctica funciona bien por un rato, pero los zompopos reaparecen en otro sitio de la parcela. El 50% de los Ulwas mencionó que utiliza esto como una medida de control de zompopos.

Munk *et al.* (2000), probaron cinco métodos de control de hormigas cortadoras (*Atta* sp.) en dos comunidades del sureste de Colombia y encontraron que el uso de fuego y gasolina en las colonias de zompopos fue una de las prácticas más eficientes, eliminando del 95 al 100% las entradas al hormiguero.

- Espantapájaros

Para esta práctica los agricultores Ulwas (45% de los entrevistados) fabrican detallados muñecos rellenos de aserrín o telas, para espantar los venados (*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)), pizotes (*Nasua narica* Linnaeus, 1766), chanchos de monte (*Tayassu pecari* (Link 1795)) y otros animales que llegan a comer los cultivos. Una variación o complemento de esta práctica consiste en colgar de una vara, un par de latas de aluminio o pedazos de zinc para que hagan ruido con el viento y según ellos, las plagas se ahuyentan. De acuerdo con los agricultores, esta práctica es eficiente con la fauna mayor.

El uso de espantapájaros, sonidos, cinta y luces para ahuyentar las plagas es una práctica común en varios países de América Latina y Norteamérica, aunque curiosamente parece no haber estado documentada o evaluada su efectividad, ya que no se encontró ninguna referencia en la literatura.

Vacíos en el conocimiento Ulwa

La mayoría de los entrevistados (85%) desconoce el papel tan importante que juegan los insectos depredadores en el control de plagas en sus parcelas agrícolas; desconocen por completo los parasitoides de los insectos herbívoros y los ciclos de vida de los insectos en general.

Pocos agricultores entienden cómo se dan las interacciones (competencia, mutualismo, alelopatía, entre otras) entre los diferentes cultivos que tienen en sus parcelas. La combinación de especies ocurre de forma casi aleatoria, dependiendo de las semillas que consiguen en su comunidad y el espacio libre dentro de la parcela.

Problemática y trascendencia de la agricultura Ulwa

Los resultados muestran que no existen diferencias entre las prácticas agrícolas desarrolladas por hombres y mujeres, ni entre diferentes edades; lo que podría explicarse atendiendo dos características de esta agricultura local 1) es una actividad familiar en la que participan todos los miembros 2) los

agricultores se ponen de acuerdo para sembrar al mismo tiempo y los que tienen más experiencia orientan a los más jóvenes.

Las prácticas agrícolas que desarrollan los agricultores Ulwas en sus parcelas, en su conjunto, podrían estar contribuyendo, de forma directa o indirecta, al control de plagas (Nicholls *et al.*, 2001; Morales y Perfecto, 2000; Andow, 1991). Aunque existen otros factores, como la presencia de árboles dentro o alrededor de las parcelas, el tiempo de uso, el tipo de suelo, entre otros, que también podrían estar jugando un papel determinante en dicho control (Samal y Dhyani, 2007; Altieri y Nicholls, 2000), sin embargo es necesario hacer investigaciones que lo evidencien.

Los entrevistados consideran que el aumento de las plagas que afectan sus cultivos, se da porque los animales perdieron su hábitat natural, debido a la deforestación causada por las empresas madereras que operan en la zona, lo que a su vez está reduciendo la disponibilidad de terrenos fértiles y accesibles para sembrar; representando un riesgo a mediano y largo plazo, para la permanencia de este tipo de agricultura.

Los problemas que enfrenta la agricultura local Ulwa, así como los conocimientos que tienen estos indígenas sobre las formas de cultivo, fertilización y las prácticas para prevenir y controlar las plagas, son comunes a otros grupos indígenas alrededor del mundo (Beckford y Barker, 2007; Samal y Dhyani, 2007; Altieri, 2004;). Por tanto, la documentación de dichos conocimientos es indispensable para abordar la problemática local de manera aceptable y a la vez, crear capacidad en los productores (Björnsen, 2003; Bentley, 1992). Tomando como base sus conocimientos y prácticas, y combinándolos con la experiencia de los científicos, podría contribuir al mejoramiento de las prácticas locales en el rendimiento de los cultivos y el manejo de plagas y eventualmente, aplicar dichos conocimientos en otras regiones. No obstante, es preciso reconocer que la agricultura es una actividad cambiante, en el tiempo y el espacio, por tanto, la aplicación de dichos conocimientos y prácticas dependerá del contexto en que se esté hablando, advirtiendo que el conocimiento tradicional no es la panacea a todos los males de la agricultura local (Beckford y Barker, 2007).

Conclusiones

- La agricultura es la fuente principal de sustento para los Ulwas, a pesar que no es la única fuente de ingresos.
- Las prácticas agrícolas implementadas por los Ulwas tienen una gran racionalidad ecológica. La forma de preparación del suelo, la selección de los cultivos, la fertilidad del suelo y el control de plagas, son componentes principales de esta agricultura tradicional y muchas de ellas están explicadas en la literatura agroecológica y son comunes a otros grupos indígenas alrededor del mundo.

- Los Ulwas atienden mayormente dos factores que consideran importantes para la producción eficiente de sus cultivos: el manejo de la fertilidad del suelo y en la prevención y control de las plagas; para los cuales desarrollan 6 y 7 prácticas específicas, respectivamente. Aparentemente, el conjunto de estas prácticas contribuye a que las poblaciones de insectos no incrementen de forma anormal.
- El manejo actual de las parcelas agrícolas Ulwas parece ser compatible con la conservación de la diversidad vegetal y de la mayoría de las especies de insectos asociados a estas. Las prácticas encaminadas a prevenir o controlar las plagas, en su mayoría, no son agresivas con el ambiente.
- El sistema agrícola Ulwa está basado principalmente en los conocimientos y experiencias acumuladas de sus ancestros y dependiente de tecnologías e insumos locales para su continuidad, aunque también están abiertos a la experimentación constante y retoman del exterior, elementos (ej. productos químicos) que consideran les puede ayudar a tener mejores rendimientos.
- Actualmente existe un desarraigo de los jóvenes hacia el campo. La mayoría de éstos prefiere trabajar como asalariados (maestros, enfermeras, policía) o en actividades informales dentro o fuera de la comunidad; lo que representa un desafío para la agricultura Ulwa actual.

Bibliografía

- Abate, T., van Huis, A. & Ampofo, J. (2000). Pest management strategies in traditional agriculture: An African perspective. *Annual Review. Entomology*. 45: 631–59.
- Altieri, M.A. & Andersen, M. (1986). An ecological basis for the development of alternative agricultural systems for small farmers in the third world. *American Journal of Alternative Agriculture*, 1:30-38.
- Altieri, M.A. & Nicholls, C. (2000). *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México, D.F.
- Altieri, M.A. (2004). Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment* Vol. 2: 35-42
- Altieri, M.A. y M.K. Andersen. (1986). An ecological basis for the development of alternative agricultural systems for small farmers in the third world. *American Journal of Alternative Agriculture*, 1:30-38.
- Andow, D. (1991). Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, Vol. 36: 561-586
- Armbrrecht, I. 1999. Efecto de borde en dos hábitats contrastantes sobre
- Beckford, C. & Barker, D. (2007). The role and value of local knowledge in Jamaican agriculture: adaptation and change in small-scale farming. *Geographical Journal* 173: 118-128
- Bentley, J. & Baker, P.S. (2002). *Manual para la Investigación Colaborativa con Agricultores de Escasos Recursos*. CABI Commodities. Egham, Surrey UK.

- Bentley, J. & Rodríguez, G. (2001). Honduran Folk Entomology. *Current Anthropology*, 42 (2): 285-301.
 - Bentley, J. (1992). El Rol de los Agricultores en el MIP. *La Ceiba* 33(1): 357-367.
 - Björnsen, A. (2003). Insects-a mistake in God's creation? Tharu farmers' perception and Knowledge of insects: A case study of Gobardihna Village Development Committee, Dang-Deukhuri, Nepal. *Agriculture and Human Values* 20: 337-370
 - Castro, A. & Silva, A. (2002). Hacia la producción sustentable de maíz de temporal en los Altos de Chiapas. In Aragón G,A; López-Olguín , J; Tornero, C. M.eds. *Métodos para la generación de tecnología agrícola de punta* (pp 159-170). México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
 - CODIUL/UYUTMUBAL, CIDCA, CCS-MIT. (1989) *Diccionario Elemental del Ulwa (sumu meridional)*, Center for Cognitive Science, MIT, Cambridge, MA.
 - Conzemius, E. (1929). Notes on the Miskito and Sumu Languages of Eastern Nicaragua and Honduras. *International Journal of American Linguistics* 5, 57-115.
 - Conzemius, E. (2004). *Estudio Etnográfico sobre los Indios Miskitos y Sumus de Honduras y Nicaragua*. Fundación Vida. Managua, Nicaragua.
 - Dietsch, T.; Perfecto I. & Greenberg, R. (2007). Avian Foraging Behavior in Two Different Types of Coffee Agroecosystem in Chiapas, Mexico. *Biotropica* 39(2): 232–240.
 - Estrada, M.; Nikolskii, I.; Mendoza J.; Cristóbal D., De la Cruz, E.; Brito N.P.; Gómez, A & Bakhlaeva, O. (2007). Lixiviación de nitrógeno inorgánico en un suelo agrícola bajo diferentes tipos de drenaje en el trópico húmedo. *UCIENCIA* 23 (1):1-14
 - Ewell, P.; Fuglie, K. & Raman, K. (1994). Farmers perspectives on potato pest management in developing countries: interdisciplinary research at the International Potato Center (CIP). En: G. W. Zehnder (ed.), *Advances in potato pest and biology and management*. (pp: 597-615).
 - Fujisaka, S.; Dapusala, A. & Jayson, E. (1989). Hail Mary, kill the cat: A case of traditional upland crop pest control in the Philippines. *Philippine Quart. Culture Soc.* 17, 202–11.
 - Gliessman, S. (1981). The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agroecosystems. *Agro-Ecosystems* 7:173-185.
 - Gómez, B. C. (1998). *Conocimiento local, diversidad biológica y desarrollo*. Congreso de Agricultura y Sociedad. ECOLIVA núm. 77
 - Green, T. M. (1999). A Lexicographic Study of Ulwa. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
 - Gutiérrez, N. (2006). Cosmovisión y Uso cultural de los Recursos Naturales del Pueblo Sumu-Ulwa de Karawala, R.A.A.S. Tesis de Maestría. Universidad de las Regiones Autonomas de la Costa Caribe Nicaragüense.
 - Héliovaara, K., Väisänen, R. & Simon, C. (1994). Evolutionary ecology of periodical insects. *Trends in Ecology and Evolution* 9, 45–480.
- hormigas de suelo. Libro de campo CIDCA-Universidad de Michigan.

- Horn, D. (1988). *Ecological Approach to Pest Management*. New York: The Guilford Press.
- Kelly, D. (1994). The evolutionary ecology of mast seeding. *Trends in Ecology and Evolution* 9 (12): 465-470
- Kromp, B. (1999). Carabid beetles in sustainable agriculture: A review on pest control efficiency, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74: 187–228.
- Levi-Tacher, S. & Aguirre, R. (2005). Successional Pathways Derived from Different Vegetation Use Patterns by Lacandon Mayan Indians. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 26(1) 49-82
- Levi-Tacher, S. (2000). Sucesión causada por roza-tumba-quema en las selvas de Lacanhá Chansayab, Chiapas. Tesis Doctoral, Colegio de Posgraduados, México, D.F.
- Liebman, J. (1997). Rising toxic tide: pesticide use in California, 1991-1995. *Report of Californians for Pesticide Reform and Pesticide Action Network*. San Francisco.
- Mejía, M. (2005). Formas tradicionales de los recursos naturales de la comunidad de Karawala, municipio de la Desembocadura de Río Grande de Matagalpa. Tesis de Licenciatura. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.
 - Ministerio de Salud de Nicaragua. (2007). *Tablas Epidemiológicas*. (Boletines epidemiológicos anuales).
 - Ministerio de Salud/ Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud-DANIDA. (2002). *Diagnóstico de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en la Región Autónoma del Atlántico Norte*. (Serie Diagnósticos 16. Managua, Nicaragua).
- Morales H. (2004). Pest management in traditional tropical agroecosystems: Lessons for pest prevention research and extension. *Integrated Pest Management Reviews* 7: 145-163.
- Morales, H. & Perfecto, I. (2000). Traditional knowledge and pest management in the Guatemalan highlands. *Agricultural & Human Values* 17, 49–63.
- Morales, H., Perfecto I., y Ferguson, B. (2001). Traditional Cakchiquel soil fertilization and its impact on insect pest populations in corn. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84:145-155.
- Munk Ravnborg, H; De la Cruz, A; Del Pilar Guerrero, M & Westermann, O. (2000). *Collective Action in Ant Control*. (Informe: International Food Policy Research Institute y Program on Property Rights and Collective Action Colombia. No.7.)
- Nicolls, C.I.; Parella M. P. & Altieri M.A. (2001) . Effects of a vegetational *corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern Californian organic vineyard*. *Landscape Ecology* 16, 133- 146.
- Pascual, U. (2005). Land use intensification potential in slash-and-burn farming through improvements in technical efficiency. *Ecological Economics* 52 (4): 497-511.
- Root, R. (1973). Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassicae oleraceae*). *Ecological Monographs* 43: 95-124.

- Ruíz-Montoya, L. & Castro-Ramírez, A. (2005). Riqueza y distribución de grupos funcionales de insectos en parcelas de maíz en Los Altos de Chiapas. (In M, González; N Ramírez & L, Ruiz. *Diversidad Biológica en Chiapas*. (pp 441-473). Plaza y Valdés, S.A. de C.V. México).
- Saidou, A; Kuyper, T.; Kossou, D.; Tossou, R. & Richards, P. (2004). Sustainable soil fertility management in Benin: learning from farmers. *Njas-Wageningen Journal of Life Sciences* 52 (3-4): 349-369
- Samal, P. K. & Dhyani, P. P. (2007). Indigenous soil fertility maintenance and pest control practices in traditional agriculture in the Indian Central Himalaya - Empirical evidence and issues. *Agriculture* 36 (1): 49-56.
- Saunders, J.; D., Coto y A., King. (1998). *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*. Segunda Edición. (Turrialba, Costa Rica: CATIE).
- Sheehan, W. (1986). Response by specialist and generalist natural enemies to agroecosystem diversification: a selective review. *Environ. Entomol.* 15:456-61
- Shelton, A.M. & Badenes-Pérez, E. (2006). Concepts and applications of trap cropping in pest management. *Annual Review of Entomology* 51: 285-308.
- Sillitoe, P. (1995). Ethnoscience observations on entomology and mycology in the Southern Highlands of Papua New Guinea. *Sci. New Guinea* 21, 3–26.
- Silva, M.; Castro, A.; León, J. & Ishiki, M. (2003). Entomofauna asociada a maíz de temporal con diferentes manejos de malezas en Chiapas, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 70: 65-73
- Sundberg, J. (1998). NGO Landscapes in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Geographical Review* 88 (3): 388- 412.
- Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), Bluefields Indian and Caribbean University (BICU) y el Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE). (2005). *Diagnóstico de las Comunidades Indígenas de la Desembocadura del Río Grande de Matagalpa, para la Demarcación del Territorio*. Bluefields, Región Autónoma Atlántico Sur, Nicaragua.
- Vandermeer, J.H. & Perfecto, I. (2000). La Biodiversidad y el control de plagas en sistemas agroforestales. *Revista Manejo Integrado de Plagas No.55* 1-5p.
- Vandermeer, J.H. (1992). *The Ecology of Intercropping*. (Cambridge University Press).
- Ward, A.; Minja, E.; Blackie, M. & Edwards-Jones, G. (2007). Beyond participation – building farmer confidence – Experience from Sub- Saharan African *Outlook on Agriculture Vol. 36: 259-266*

Tabla 1. Número de prácticas agrícolas Ulwas implementadas por cada objetivo de manejo en la comunidad de Karawala.

Objetivo de manejo	No. prácticas por objetivo
1. forma y tiempo de siembra	2
2. preparación del suelo	4
3. manejo de arvenses	2
4. manejo de la fertilidad del suelo	6
5. prevención y control de plagas	7

Figura 1. Prácticas agrícolas Ulwas y porcentaje de agricultores que implementan cada una de las mismas.

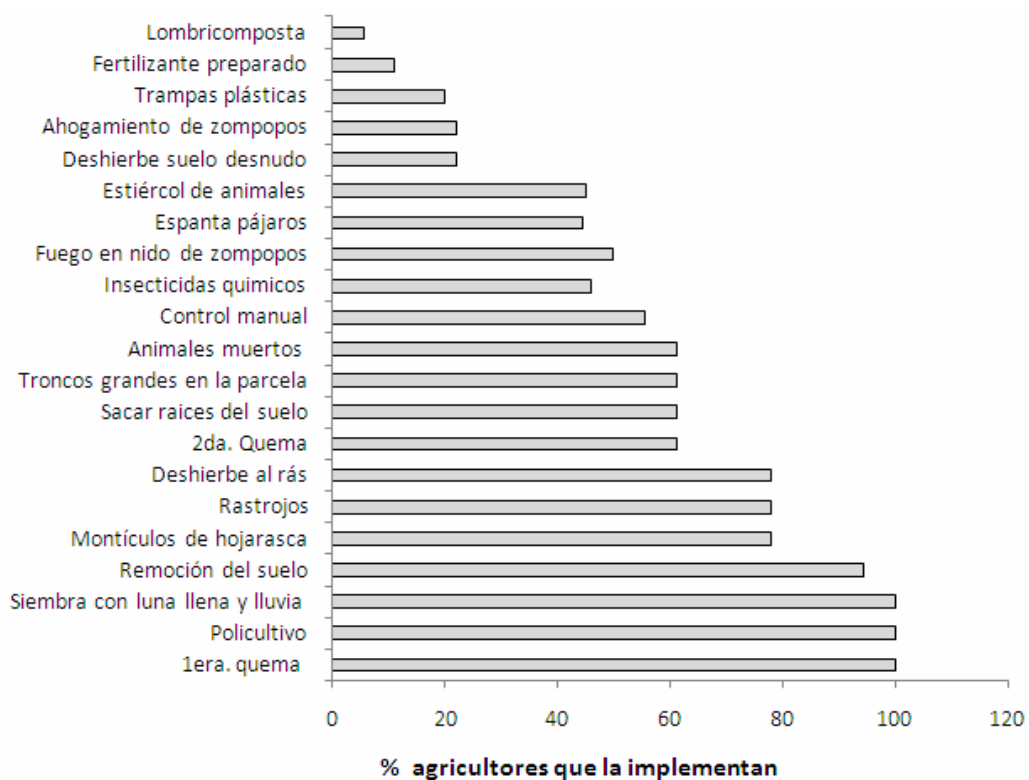


Figura 2. Diagrama de una parcela Ulwa y la distribución de los cultivos.

