

Selección de hábitat, ecología alimenticia y sobrevivencia de crías del complejo de especies *Amphilophus citrinellus* (mojarra) en la Laguna de Xiloá.

René Vivas y Kenneth R. McKaye*.

Resumen.- Este estudio in situ observa la utilización de hábitat y ecología alimenticia de tres taxa pertenecientes al complejo de especies *Amphilophus citrinellus* (mojarra) en la Laguna de Xiloá. Históricamente, ha habido gran confusión con respecto a la taxonomía de *A. citrinellus*. Varias formas de *A. citrinellus* han sido identificadas dentro de la cuenca de los grandes lagos de Nicaragua. Esta investigación plantea que tres formas de *A. citrinellus* existen en la Laguna de Xiloa. Estas tres formas, ahora clasificadas como Unidades Evolutivas Significantes (ESU por sus siglas en Inglés), han sido nombradas provisionalmente con los nombres de “barlowi”, “long-dark” y “amarillo”. Entre ellas se encontraron diferencias significativas en términos de utilización de micro-hábitat y dietas, así como en la sobrevivencia de crías y los distintos micro-hábitat.

Introducción

La Familia Cichlidae está entre las más exitosas y ricas en especie en cuanto a peces se refiere. Los Ciclidos se encuentran en Asia, las Américas, y principalmente en el continente Africano donde han alcanzado altos niveles de especiación (Fryer y Iles, 1972). Esta Familia representa uno de los casos más impresionantes de especiación y adaptación, más que cualquier otra familia de vertebrados. Los miembros de esta familia han desarrollado una gran variedad de adaptaciones alimenticias y eso les ha permitido explotar una diversidad de nichos de donde se ha derivado esta radiación tan exitosa (McKaye y Marsh, 1983; Yamaoka, 1991).

Debido a la alta diversidad de esta Familia en los lagos Africanos, éstos han recibido mucha más atención que sus homólogos Americanos y Asiáticos (Greenwood, 1991). Más del 70% de los Ciclidos en el mundo viven en los grandes lagos Africanos (Stiassny, 1991). Sin embargo, existen unas 450 especies descritas en las Américas, equivalente a un 10% de la ictiofauna total de agua dulce (Stiassny, 1991). A pesar de que los Ciclidos Americanos son considerablemente menos diversos que los Africanos, éstos ofrecen una gran oportunidad para investigar y estudiar los procesos evolutivos que han dado lugar a su diversidad actual.

* Universidad Centroamericana (UCA)

Existen un sin número de mecanismos que pueden explicar la diversificación evolutiva de los ciclidos: selección de hábitat (Fryer y Iles, 1972; McKaye, 1980), cuidado parental (Dobzhansky, 1951; Kosswing, 1963), selección sexual (Dominey, 1984; McKaye, 1991; Turner y Burrows, 1995), y plasticidad fenotípica y polimorfismo (Meyer, 1990a). Liem (1973) desarrolló la hipótesis que la adquisición y el buen desarrollo de las mandíbulas faringueales representan una innovación evolutiva en los cíclidos, lo cual ha incrementado de manera significativa el potencial evolutivo de estos peces. Todos los Labridos (Cichlidae, Labridae, Pomacentridae, Scaridae, y Embiotocidae) tienen mandíbulas faringueales bien desarrolladas y estas actúan como mandíbulas secundarias, las cuales están localizadas anterior al esófago. Estas mandíbulas faringueales contienen dientes especializados para procesar el alimento. Esta estructura libera a las mandíbulas orales de especializarse en mecanismo alimenticios específicos, y esto permite una especialización morfológica independiente de las estructuras involucradas en el alimento. Por lo tanto, las mandíbulas faringueales, son importantes en términos de especialización y adaptación ecológica y para lograr una utilización diversa de nichos alimenticios (Liem, 1973; Stiassny y Jensen, 1987). Segregación de hábitat y eventualmente especiación pueden ser los resultados finales de esta especialización morfológica (Liam, 1973). Las mandíbulas faringueales y las varias funciones versátiles de estos peces,

posiblemente sean los eventos responsables del éxito y la alta capacidad de adaptación a los cambios tróficos ecológicos (Stiassny and Jensen, 1987).

Amphilophus citrinellus es una especie polimórfica en sus estructuras faringueales y en su morfología externa. Las mandíbulas faringueales pueden ser clasificadas como papiliformes y molariformes (Meyer, 1990b). El tipo papiliforme contiene dientes pequeños y finos acompañados de una fila molariforme en el centro. El tipo molariforme contiene molares más grandes y robustos. Las formas de peces con mandíbulas faringueales de tipo molariforme tienen cuerpos altos y cortos, mientras que aquellos con mandíbulas de tipo papiliforme tienen cuerpos bajos y largos. Las mandíbulas de tipo molariforme han adaptado a los peces a triturar moluscos, mientras que los tipo papiliforme han adaptado a los peces a alimentarse con alimentos de textura más suave como pequeños peces y huevos. Meyer (1990b), sugirió que *A. citrinellus* es una sola especie polimórfica con la capacidad de responder morfológicamente a cambios ambientales y ecológicos.

Amphilophus citrinellus es un ciclido monógamo que deposita sus huevos en el sustrato y provee a sus crías de mucho cuidado, tanto el padre como la madre (Barlow, 1974). Los adultos forman parejas en la columna de agua y luego proceden a escoger un territorio donde anidar, que es defendido rigurosamente (McKaye y Barlow, 1976). Después de unos 5 días, los huevos son depositados

en el nido. En dependencia del tipo de hábitat, pueden ser depositados en los costados de rocas, en pequeños hoyos en la arena o en entradas o cuevas dentro de los establecimientos de algas. Los huevos eclosionan después de tres días. Mientras los huevos, y aun las larvas, se encuentran en el nido, la hembra se encuentra siempre muy cerca de las crías, mientras que el macho patrulla la periferia del territorio. Las pequeñas larvas empiezan a nadar después de unos cuatro días de eclosionadas. Durante este período las larvas se alimentan de plancton existente en el agua y son altamente protegidos por ambos padres (McKaye y Hallacher, 1973). En general ambos padres contribuyen energéticamente de igual manera al cuidado de las crías, sin embargo existe una clara división del trabajo (Rogers, 1988). El macho se especializa en defender el territorio, mientras que la hembra se especializa en el cuidado inmediato de las crías. Una vez que las crías han eclosionado y comienzan a nadar libremente, la hembra también desempeña un rol defensivo durante los últimos momentos del cuidado a las crías.

Históricamente ha habido mucha confusión en referencia a la taxonomía de los ciclidos en general, y en especial al Complejo de Especies de *A. citrinellus* (Stiassny, 1991; Kullander y Hartel, 1997; Roe et al., 1997). El Dr. Meek, uno de los principales pioneros de la investigación en peces en Nicaragua, en 1907 consideró este complejo de especies como el más variable y reconoció diversas formas dentro del mismo. Debido a la similitud en la morfología

dentro de este complejo, el Dr. Meek agrupó todas estas formas de *A. citrinellus* dentro de un mismo grupo, el cual hoy llamamos el Complejo de Especies de *A. citrinellus*. Estudios más actualizados reconocen varias formas de *A. citrinellus*. Miller (1966), y Barlow y Munsey (1976) reconocen tres especies dentro de este complejo. Villa (1982) reconoce solamente dos especies. Es importante aclarar que estos estudios fueron basados en características morfológicas únicamente.

Las hipótesis más actuales sugieren que hay por lo menos tres especies, aun no descritas, de este complejo de *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloá (Stauffer et al., 1995; Murry et al., 2001). Estas tres formas distintas, a las que de ahora en adelante nos referiremos como Unidades Evolutivas Significantes (ESU por sus siglas en Inglés), han sido nombradas provisionalmente con los nombres de “barlowi”, “long-dark” y “amarillo”.

Observaciones subacuáticas indican que estas ESU se encuentran segregadas en términos de reproducción. Las distintas formas se reproducen sólo con las mismas formas y éstas, a su vez, se encuentran en hábitat diferentes, y los tipos de sustratos y las formas de los nidos son diferentes y específicos para cada una de las formas (Stauffer et al., 1995; Murry et al., 2001). La similitud genética dentro del complejo (McKaye et al., 1998) más la segregación reproductiva de estas formas, sugiere que el proceso de especiación simpátrica intra-lacustre puede estar ocurriendo

dentro de la Laguna. Otros ejemplos de especiación de ciclidos de este tipo, en otros lagos cratéricos en el mundo, han sido reportados en Camerún (Lowe-McConnell, 1991), en los Lagos Kotto y Mboandorn (Corbet et al., 1972), y el Lago Bermin (Stiassney et al., 1992). En todos estos casos, especies endémicas se derivaron de poblaciones ancestrales y dieron lugar a la formación de nuevos géneros.

Métodos

La investigación se realizó durante la estación de lluvia (Julio-Diciembre, 1997). El mes de Julio fue destinado a organizar el plan de trabajo. Se escogieron los sitios de monitoreo, y los transectos subacuáticos fueron establecidos. Todos los datos subacuáticos fueron colectados utilizando tanques de buceo.

Sitio de Estudio. La laguna de Xiloá es una pequeña laguna de origen volcánico con un área de superficie de aproximadamente 380 hectáreas y una profundidad máxima de 92 metros (Riedel, 1964). La Laguna está localizada a unos 20 Km. de Managua y es parte de la gran cuenca de lagos y lagunas del Pacífico de Nicaragua [Figura 1]. Dentro de la Laguna se encuentra una gran variedad de profundidades tipos de sustratos, arrecifes de rocas y secciones de algas y plantas. La costa sur-este, la más cercana al Lago de Managua, consiste de un sustrato meramente de arcilla y arena y tiene una pendiente muy leve. La costa oeste es donde se encuentra la parte rocosa de la Laguna y presenta

formaciones rocosas y de pendientes agudas (McKaye, 1977). La visibilidad es normalmente de 3 a 4 metros. La química del agua de la laguna puede ser revisada consultando Barlow (1976).

Transectos. Transectos subacuáticos fueron establecidos en cuatro sitios diferentes de la Laguna [Figura 1]. Cada uno de estos sitios fue escogido tomando en cuenta la composición del sustrato y tipo de hábitat: (A) arrecife de rocas, (B) áreas de arena, (C) mezcla de rocas con algas, y (D) área de algas. En estos cuatro sitios fueron establecidos los transectos. Fueron delineados por líneas de nylon de 30 metros de largo, señalados con banderas, que sirvieron de guía para marcar los distintos niveles de profundidad. Los transectos fueron establecidos cada tres metros de profundidad, comenzando a una profundidad de 1.5 metros hasta alcanzar los 22.5 metros de profundidad. La abundancia de cada una de las ESU fue determinada contando parejas con crías o huevos, observadas por un buzo. Este nadaba sobre los transectos y reportaba los peces vistos a 1 metro de cada uno de los lados del transecto. Los datos fueron apuntados en una lámina plástica, utilizando grafito. Cada dos semanas se realizó este ejercicio desde Agosto hasta Diciembre de 1997.

Dieta y morfología de las mandíbulas faringueales. Para este análisis fueron colectados peces fuera de los transectos, para realizar disecciones y analizar el contenido estomacal. Adicionalmente, todo aquel contenido alimenticio encontrado entre el esófago y la entrada

pilórica, fue descrito. Las mandíbulas faringales fueron removidas de todos los peces colectados. Aquellas mandíbulas con dientes finos y filosos fueron clasificadas como papiliforme, mientras que aquellas mandíbulas más robustas y con dientes redondos y grandes fueron clasificadas como molariformes [Figura 2].

Éxito de los nidos y sobrevivencia de crías. Los nidos sobre los transectos fueron marcados utilizando banderas numeradas. Estos nidos fueron revisados cada dos días. Solo aquellos nidos con larvas o huevos fueron monitoreados. Se le dio seguimiento a los nidos hasta la quinta semana, que es aproximadamente cuando las crías se independizan del cuidado de sus padres (Barlow, 1976). Pares con crías fueron identificados en los transectos y el número de crías fue cuidadosamente estimado. Para asegurar la exactitud del conteo de crías, un sin número de crías fueron estimadas preliminarmente. Una vez estimado el número de crías, éstas fueron capturadas y llevadas al laboratorio donde fueron contadas. Esta actividad fue repetida varias veces, hasta que el conteo estimado fuera un 90% del conteo real. Un nido exitoso mide el número de parejas con crías que tienen al menos 5 semanas con sus padres. La sobrevivencia de crías es el número total de ellas en la quinta semana de parejas individuales.

Resultados

Selección de hábitat. Un total de 521 pares de peces fueron contabilizados en

los transectos tomando en cuenta todos los tipos de hábitat durante cinco meses (Agosto-Diciembre), estos son los meses del año en que se da la mayor actividad reproductiva en la Laguna. De este total general, se encontraron 113 pares de “amarillo”, 173 “barlowi”, y 235 “long-dark”. Todas las ESU variaron significativamente en la utilización de los diferentes tipos de hábitat (ANOVA, $F = 17.79$, $df = 6$, $P < 0.05$) [Figura 3].

La ESU “barlowi” difirió significativamente en términos de utilización de hábitat (ANOVA, $F = 20.28$, $df = 3$, $P < 0.05$). Se presenta utilizando el hábitat rocoso más que cualquier otro tipo de hábitat (LSD $P < 0.05$). La ESU “long-dark” (ANOVA, $F = 3.53$, $df = 3$, $P < 0.05$) utilizó el hábitat de mezcla de rocas con algas y las áreas de arena (LSD $P < 0.05$) más que cualquier otro tipo de hábitat. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas (LSD $P > 0.05$) en el uso del hábitat rocoso y el hábitat de algas para esta ESU. La ESU “amarillo” (ANOVA, $F = 22.82$, $df = 3$, $P < 0.05$) utilizó el hábitat de algas más que cualquier otro tipo (LSD $P < 0.05$).

Tiempo de reproducción. No se encontraron diferencias significativas en el tiempo de reproducción de las ESU ($X^2 = 8.70$, $df = 8$, $P > 0.05$). Todas las ESU comparten un pico en su etapa de reproducción durante el mes de Noviembre. Este pico reproductivo es constante en todos los tipos de hábitat [Figura 3].

Distribución de profundidad. Se encontraron diferencias significativas en términos de reproducción relacionada a la profundidad y al tipo de hábitat ($X^2 = 294.67$, $df = 14$, $P < 0.05$) [Figura 5]. En los arrecifes de rocas, la ESU “barlowi” y la ESU “amarillo” muestran un pico de profundidad de 13.5 m. [Figura 5a, c], comparada a un pico de 7.5 m. para la ESU “long-dark” en el hábitat rocoso [Figura 5b]. Sin embargo, se encontraron diferencias entre la ESU “barlowi” y la ESU “amarillo” en su distribución de profundidad en el hábitat rocoso ($X^2 = 14.40$, $df = 6$, $P < 0.05$). Se encontraron parejas de “barlowi” en reproducción a una profundidad máxima de 22.5 m., mientras que de la ESU “amarillo” a 13.5 m. solamente en este hábitat [Figura 5a,c]. En el hábitat mezclado de rocas y algas, la distribución de profundidades varía significativamente entre todas las ESU ($X^2 = 81.26$, $df = 8$, $P < 0.05$). La ESU “barlowi” mostró su pico a 13.5 m. [Figura 5a]. No se encontraron diferencias significativas entre la ESU “long-dark” y la ESU “amarillo” en el hábitat mezclado de rocas y algas ($X^2 = 2.48$, $df = 3$, $P > 0.05$). Ambas ESU mostraron un pico de profundidad a 7.5 m en este hábitat [Figura 5b, c]. La ESU “long-dark” fue la única unidad que utilizó el hábitat arenoso para su reproducción y éste se encontró a una profundidad máxima de 10.5 m. [Figura 5b]. En el hábitat dominado por algas, no se encontraron diferencias significativas entre las ESU “long-dark” y “amarillo” ($X^2 = 5.90$, $df = 2$, $P > 0.05$). Ambas unidades se encontraron a una profundidad común de 7.5 m. [Figura 5b,c]. Ningún par de la ESU “barlowi”

fue encontrado en las algas.

Dieta y morfología de las mandíbulas faringueales. Se encontraron diferencias significativas en la dieta entre las ESU ($X^2 = 49.00$, $df = 2$, $P < 0.05$). La ESU “barlowi” y “amarillo”, presentaron caracoles en su dieta, mientras que la “long-dark” presentó, como dieta principal, crías y huevos de peces. No se encontraron diferencias significativas en la dieta de las ESU “barlowi” y “amarillo” ($X^2 = 0.20$, $df = 1$, $P > 0.05$). Sin embargo, diferencias significativas fueron encontradas entre la ESU “long-dark” y “barlowi” ($X^2 = 29.85$, $df = 1$, $P < 0.05$) y “amarillo” ($X^2 = 28.85$, $df = 1$, $P < 0.05$) [Tabla 1].

Diferencias significativas fueron encontradas entre las ESU con respecto al tipo de mandíbulas faringueales ($X^2 = 89.09$, $df = 2$, $P < 0.05$). Diferencias significativas fueron encontradas entre la ESU “barlowi” y “long-dark” ($X^2 = 78.44$, $df = 1$, $P < 0.05$). La ESU “barlowi” tiene una mandíbula faringueal de tipo molariforme, mientras que la ESU “long-dark” presenta un mandíbula faringueal de tipo papiliforme. La ESU “amarillo” presentó diferencias significativas cuando se hizo la comparación con las ESU “barlowi” y “long-dark” ($X^2 = 7.28$, $df = 1$, $P < 0.05$), ($X^2 = 50.91$, $df = 1$, $P < 0.05$), respectivamente. La ESU “amarillo” presenta una mandíbula faringueal de tipo molariforme [Tabla 2].

Nidos exitosos. Un total de 1,355 nidos fueron marcados en todos los tipos de hábitat. De este total, solo 220 nidos

mantuvieron sus crías por 5 semanas; el tiempo en que las crías se independizan de los padres. Esto representa un 16.24% de nidos exitosos para este complejo, incluyendo todas las ESU y todos los tipos de hábitat.

El valor de nidos exitosos fue significativamente diferente para todas las ESU y en todos los tipos de hábitat ($X^2 = 43.19$, $df = 6$, $P < 0.05$). El éxito de nidos para la ESU "barlowi" fue significativamente diferente en los distintos tipos de hábitat ($X^2 = 912.70$, $df = 2$, $P < 0.05$). Los nidos más exitosos se encontraron en el hábitat de tipo rocosos. En las rocas un 25.4% del total de los nidos marcadas tenían crías después de la quinta semana, comparado a un 14.8% en el hábitat mezclado de rocas y algas. No se encontraron nidos de la ESU "barlowi" en los hábitat de arena ni en las algas [Figura 6]. De igual manera se encontraron diferencias significativas en el éxito de los nidos de la ESU "long-dark" en los distintos tipos de hábitat ($X^2 = 173.50$, $df = 3$, $P < 0.05$). En las rocas un 19.1% del total de nidos tenían crías a la quinta semana, comparado con un 10.7% en el hábitat mezclado de rocas y algas. Un 16.9% en la arena y un 13.9% en las algas [Figura 6]. Finalmente, diferencias significativas fueron encontradas en la ESU "amarillo" en los distintos hábitat ($X^2 = 136.28$, $df = 2$, $P < 0.05$). En las rocas un 13.9% de todos los nidos tenían crías de cinco semanas, comparado con un 13.1% en el hábitat mezclado de rocas y algas y un 11.6% en las algas. No se encontraron nidos de la ESU "amarillo" en la arena [Figura 6].

Sobrevivencia de las crías. Todas las ESU variaron significativamente en el total de sobrevivencia de crías. (ANOVA, $F = 47.88$, $df = 2$, $P < 0.05$). La ESU "barlowi" presentó las tasas más altas de sobrevivencia de crías en las rocas con un 8.56% de sobrevivencia en este tipo de hábitat, comparado a un 3.98% en las rocas y algas. No se encontraron nidos de la ESU "barlowi" en la arena ni en las algas [Figura 6]. La ESU "long-dark" presentó un total de sobrevivencia de crías de un 5.95% en las rocas y un 5.63% en la arena, comparado con un 2.86% en las rocas y algas y un 3.55% en las algas [Figuras 6 y 7]. La ESU "amarillo" presentó una tasa de sobrevivencia de crías de un 3.18% en las rocas, comparada con un 2.61% en las rocas y algas y un 2.07% en las algas. No se encontró ningún "amarillo" en la arena [Figura 6].

Discusión

El comportamiento de las especies nos puede proveer de evidencias directas de aislamiento reproductivo o de cohesión de los grupos o taxa en situaciones simpátricas. La aplicación de los estudios de comportamiento han sido instrumentos importantes en el reconocimiento de entidades novedosas entre grupos de especies similares. Adicionalmente, han jugado un papel importante en la estimación de relaciones filogenéticas entre los grupos (Trewavas, 1983; Brooks y McLennan, 1991; Wenzel, 1992). En este estudio *in situ*, las evidencias muestran que el complejo de especies de *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloá, son realmente especies

hermanas. Estas especies hermanas se reproducen durante el mismo período [Figura 4], sin embargo se alimentan diferente [Tabla 1], utilizan hábitat distintos para anidar [Figura 3], y difieren en las tasas de sobrevivencia de sus crías [Figura 7].

Todas las ESU presentaron un pico reproductivo durante el mes de Noviembre. Este pico reproductivo fue constante en todos los tipos de hábitat [Figura 4]. La estación lluviosa comienza en el mes de Mayo. Durante este período los nutrientes hacen su ingreso a las aguas de la Laguna, y por lo tanto se mantiene la hipótesis de que el brote más importante de zooplancton y fitoplancton es al final de la estación de lluvia, es decir en Noviembre y Diciembre, lo cual facilita la disponibilidad de alimento para las crías recién eclosionadas.

A pesar de que las tres ESU se reproducen durante el mismo período, anidan en diferentes tipos de substratos. La ESU “barlowi” se encuentra primordialmente en los arrecifes rocosos, la ESU “long-dark” es más abundante en el hábitat mezclado de algas y rocas y en las áreas de arena, y finalmente la ESU “amarillo” está dispersa fundamentalmente entre las áreas de algas [Figura 3]. Adicionalmente, se encontraron diferencias en la distribución de profundidades entre las ESU. En las rocas, la ESU “barlowi” se reproduce a una profundidad de 16.5 m. como promedio, siendo esta unidad la que se reproduce a mayor profundidad, seguida por la ESU “amarillo” y la “long-dark” a 13.5 m. y 7.5 m. respectivamente

[Figura 5].

La sobrevivencia de las crías varía en dependencia del tipo de hábitat [Figura 7]. Todas las ESU obtuvieron la máxima sobrevivencia de crías en las rocas. La tasa de sobrevivencia de crías para la ESU “barlowi” fue de 8.56% en las rocas, y 5.95% y 3.18% para las unidades “long-dark” y “amarillo” respectivamente en este tipo de hábitat. Se espera encontrar las tasas máximas sobrevivencia de crías en el hábitat donde las ESU son más abundantes, y vemos que no es así en este caso. Vemos que el número de nidos y el número de crías sobrevivientes, para todas las ESU, son encontradas en el hábitat rocoso [Figura 7]. Diferencias importantes en agresividad entre las ESU, es lo que puede estar contribuyendo a la segregación de hábitat y profundidades en este grupo, al igual que la capacidad de defender el territorio y la crías [Murry et al., 2001].

La Ecología alimenticia de este complejo de *A. citrinellus*, también varía. Las ESU “barlowi” y “amarillo” se alimentan de caracoles, mientras que la ESU “long-dark” se alimenta de crías y huevos de peces [Tabla 1]. En un estudio morfométrico realizado en este mismo complejo de especies (Murry et al., 2001), se encontró polimorfismo en el tamaño entre las ESU. La ESU “barlowi” y la ESU “amarillo” tiene hocicos cortos y cabezas gruesas y profundas y de cuerpos mas cortos que las de la ESU “long-dark”. Esta estructura corporal es bien común en peces con los músculos de las mandíbulas bien desarrollados

(Liem y Kaufman, 1984), por lo tanto predispone a las ESU “barlowi” y “amarillo” a desarrollar una adaptación para alimentarse de caracoles, los cuales requieren de este tipo de arreglo estructural para poder procesarlos. Por el contrario, la ESU “long-dark”, presenta una morfología corporal externa diferente a las otras dos unidades. Estas constan de cuerpos y cabezas largas y bajas y contiene músculos mandibulares formados por pequeñas fibras musculares paralelas (Liem y Kaufman, 1984). Este arreglo es más apropiado para peces piscívoros, como es el caso de la ESU “long-dark”.

La morfología de las mandíbulas faringueales de las ESU “barlowi” y “amarillo” es del tipo molariforme, 95.6% y 75.6% respectivamente [Tabla 2]. Estas dos ESU se alimentan de caracoles solamente, mientras que la ESU “long-dark” tiene mandíbulas faringueales de tipo papiliforme, lo cual facilita y hace a esta unidad más eficiente en su consumo de crías y huevos de peces. La variación y adaptación de esta estructura anatómica (mandíbulas faringueales) a los distintos nichos tróficos entre las ESU, puede haber sido importante en la exploración de varios tipos de hábitat para la reproducción.

Dentro de los factores más importantes que han contribuido al aislamiento ecológico del complejo de *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloá encontramos los siguientes: utilización variada del alimento, competencia por el territorio de apareamiento, la alta predación que existe entre las especies en los distintos

tipos de hábitat y, finalmente, las diferencias en los niveles de agresividad entre las ESU (McKaye, 1977; Murry et. al., 2001). Kosswig (1963) sugiere que las poblaciones pueden aislarse ecológicamente sin existir barrera geográfica, debido a las diferencias en la preferencia de hábitat en un ambiente complejo. Adicionalmente, las variaciones en una población, de un genotipo dado, que resultan como consecuencias de la complejidad de las condiciones ambientales, condiciona a esa población a la utilización de varios tipos de hábitat (Liam y Kaufman, 1984).

Barlow y Munsey en 1976 reconocen tres formas distintas de *A. citrinellus* en la Laguna de Apoyo [Figura 8]. Incluyendo *A. zaliosum*, el ciclido flecha. Esta forma *A. zaliosum* es piscívora y tiene características muy similares a la ESU “long-dark” de Xiloá. Sin embargo, aparentemente esta más relacionada genéticamente con sus homólogos de la Laguna de Apoyo que a la forma “gemela” de la Laguna de Xiloá (McKaye et.al., 1998 en prep.). Solo en la Laguna de Apoyo se pueden reconocer, por lo menos, cuatro formas más de este complejo (observaciones personales y comunicación con el Dr. Eric van der Berghe). Las ESU de cada laguna tienen más relación genética entre sí, que con sus formas homólogas similares en otras lagunas (McKaye et. al., 1998 en prep.).

Más investigación es necesaria en el complejo de especies de *A. citrinellus* en la gran cuenca de los Grandes Lagos de Nicaragua. En 1991 (Waid et. al.) reportó la presencia de *A. citrinellus* en ocho

lagunas cratéricas del Pacífico de Nicaragua. Fue entonces cuando nos dimos cuenta que nos encontrábamos con un complejo de múltiples especies dentro y entre cada uno de estos lagos.

En 1990 el Dr. Owen y su grupo estudiaron poblaciones de peces en los arrecifes rocosos de las costas del Lago Malawi. Estos encontraron que cada una de las unidades de arrecifes contenía una ictiofauna única, con formas endémicas de colores y formas variadas de donde se originaron nuevas especies. Nicaragua es un país de geología reciente. La región fue formada a finales del Cretáceo (Villa, 1982). Esto implica que la gran cuenca de los Grandes Lago de Nicaragua es de origen reciente y por lo tanto su ictiofauna carga con esta característica. Basado en esto, se puede sugerir que una especiación allopátrica e intra-lacustre puede estar originando nuevos grupos derivados de poblaciones ya establecidas, como en el caso de *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloá. En Nicaragua necesitamos más investigación para determinar la filogenia y la verdadera composición de especies de este especiación en las diferentes lagunas cratéricas del país. complejo que aparentemente esta experimentando mecanismos de especiación en las diferentes lagunas cratéricas del país.

este agradecimiento al CIDEA (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos). A la Universidad de Maryland por su apoyo técnico y académico. Adicionalmente al MARENA por otorgarnos los permisos de colección de los especímenes. Queremos mencionar algunas personas claves que participaron en esta investigación: Dr. Eric van der Berghe, Brent Murry, Dr. Durlam Shumway, Dr. Jay Stauffer. Mención especial queremos extender al Dr. Ronald Colman, Dr. George Barlow y Lorenzo López por todo su apoyo. Esta investigación fue financiada por el programa Fullbrighth y por fondos otorgados al profesor Kenneth McKaye de la Universidad de Maryland de parte de la Fundación Nacional de Ciencias del gobierno de los Estados Unidos.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Centroamericana por todo su apoyo logístico y por permitirnos el uso de sus laboratorios e instalaciones; extendemos

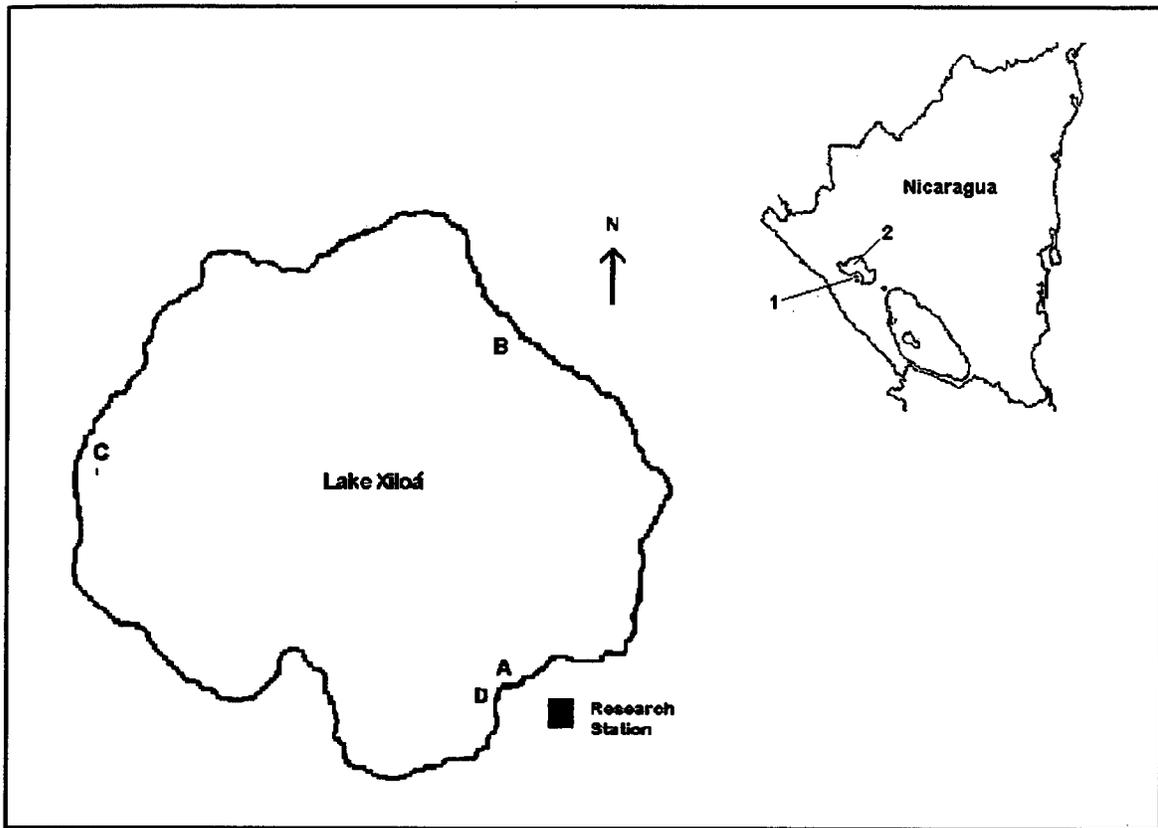


Figura 1.

El sitio de estudio (Laguna de Xiloá) y las cuatro estaciones donde se establecieron los transectos de distintos sustratos. A) arrecife rocoso, B) algas, C) mezcla

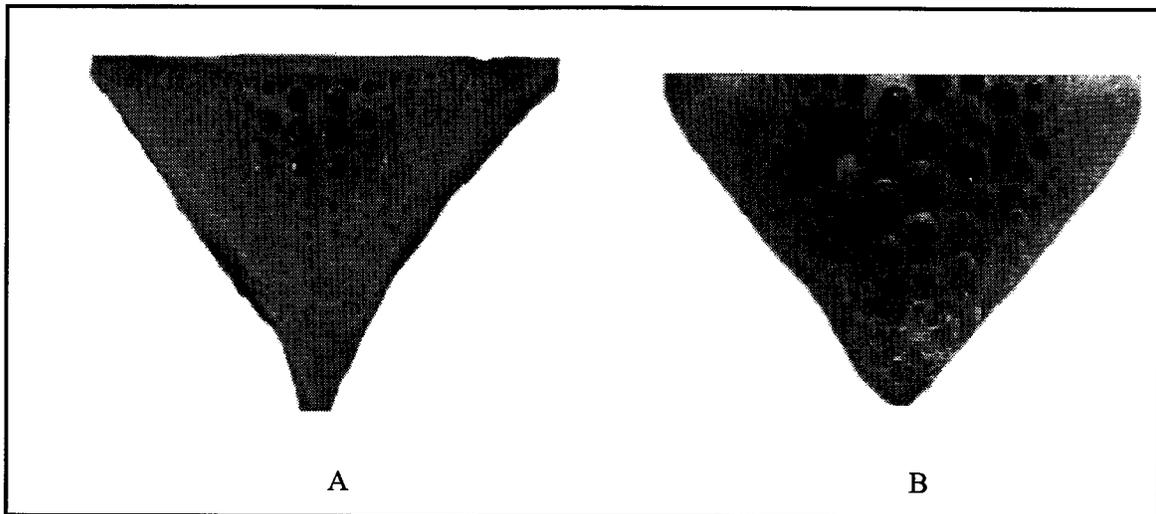


Figura 2.

Dos tipos de mandíbulas faringueales encontradas en el complejo de especies *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloa. A) papiliforme, B) molariforme.

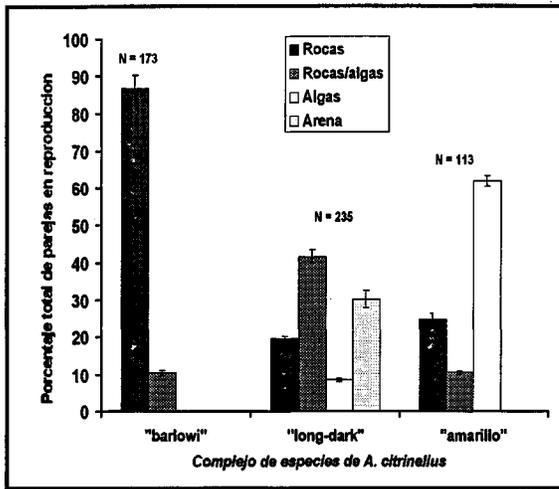


Figura 3.
Porcentaje total de parejas en reproducción de *A. citrinellus* en los diferentes tipos de hábitat en la Laguna de Xiloá.

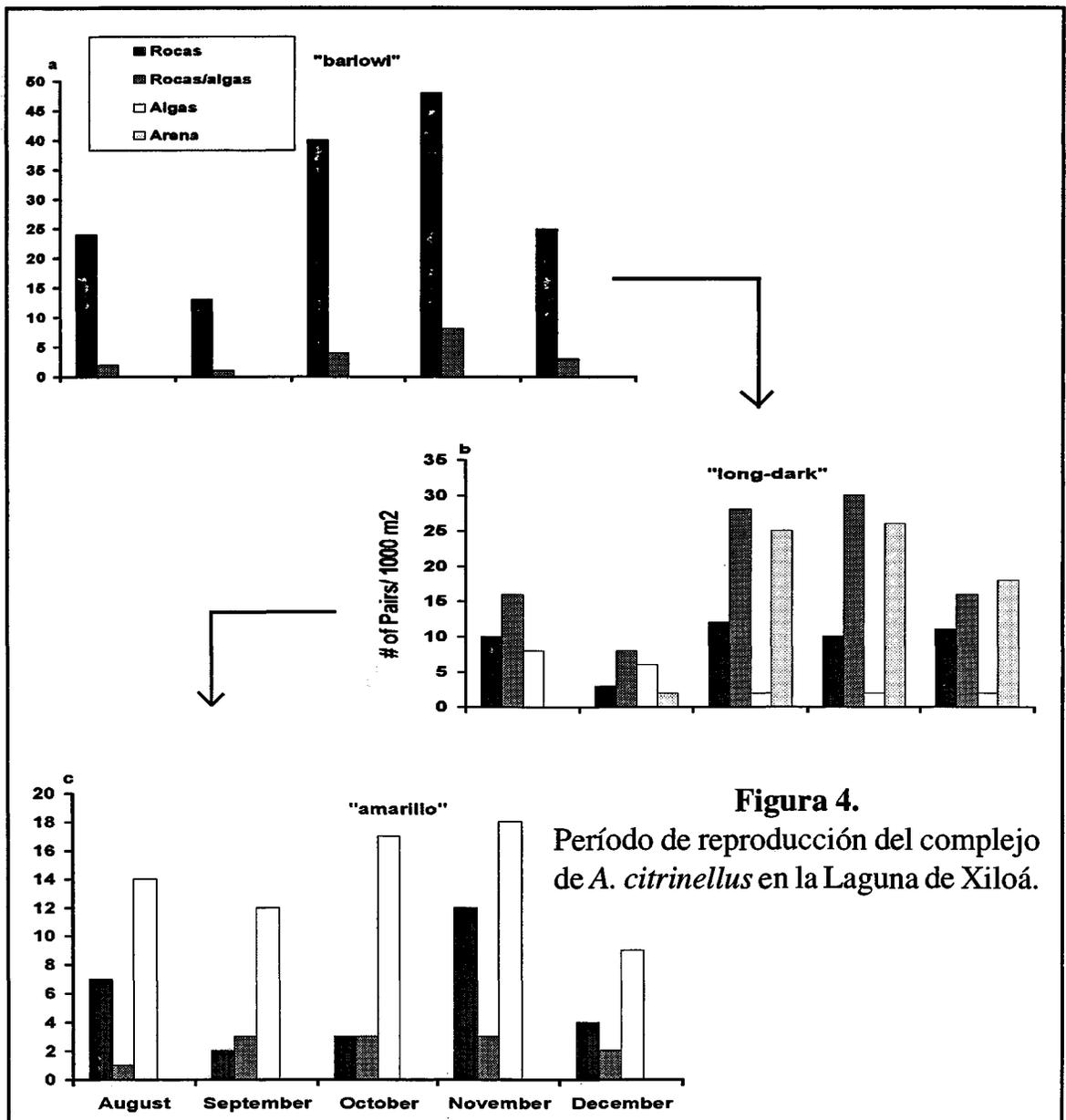


Figura 4.
Período de reproducción del complejo de *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloá.

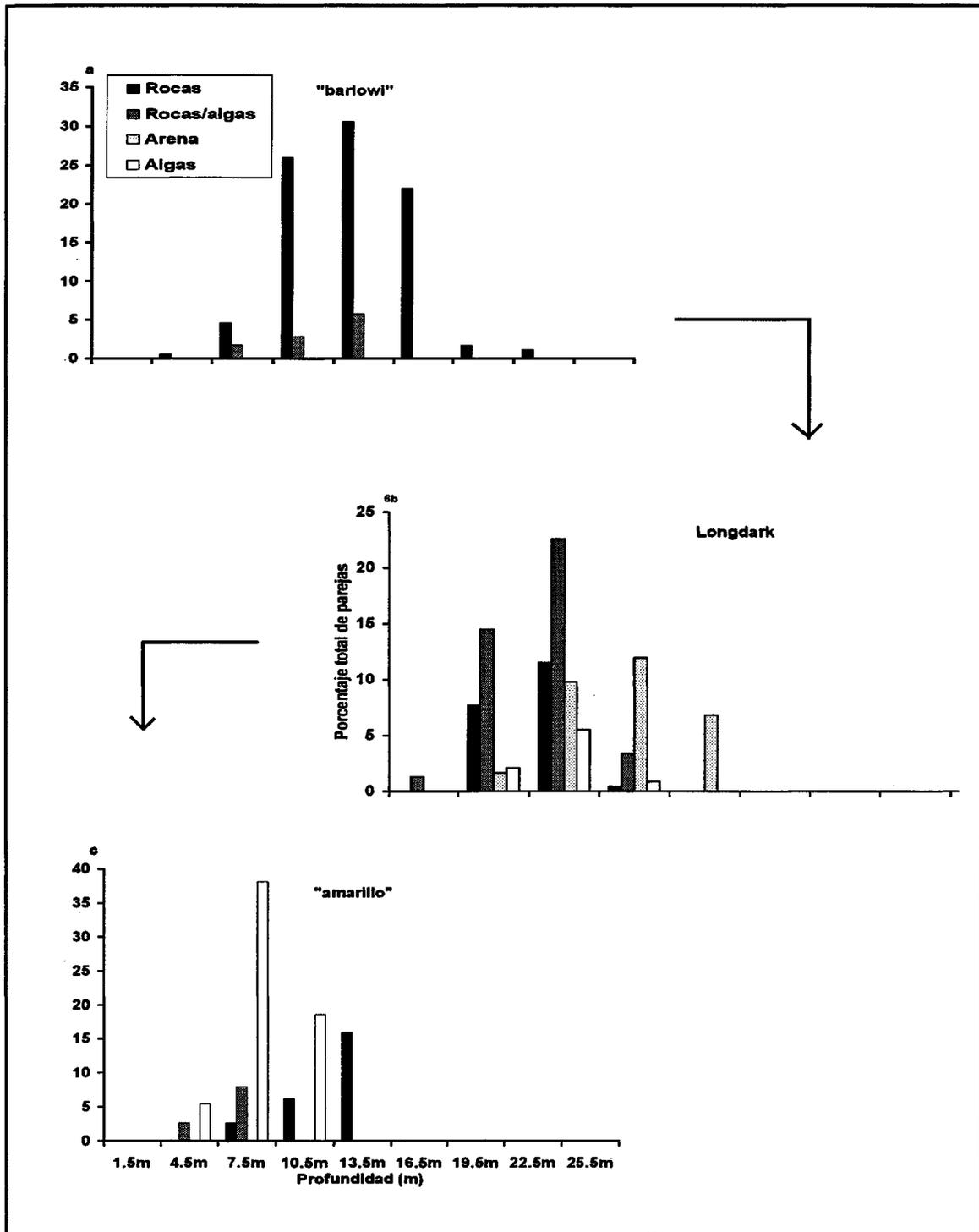


Figura 5.
Distribución de profundidad del complejo de especies *A. citrinellus*
en la Laguna de Xiloa.

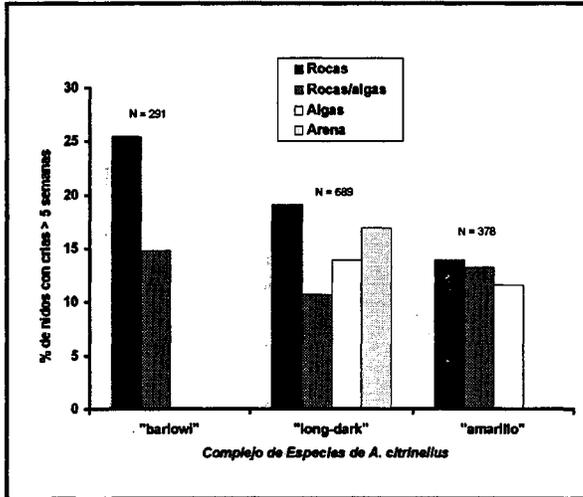


Figura 6. Nidos exitosos del complejo de especies de *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloa.

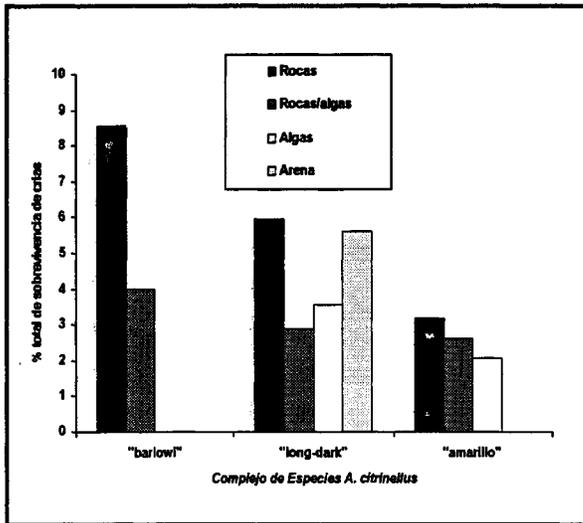


Figura 7. Porcentaje total de sobrevivencia de crías en el complejo de especies de *A. citrinellus* en la Laguna de Xiloa.

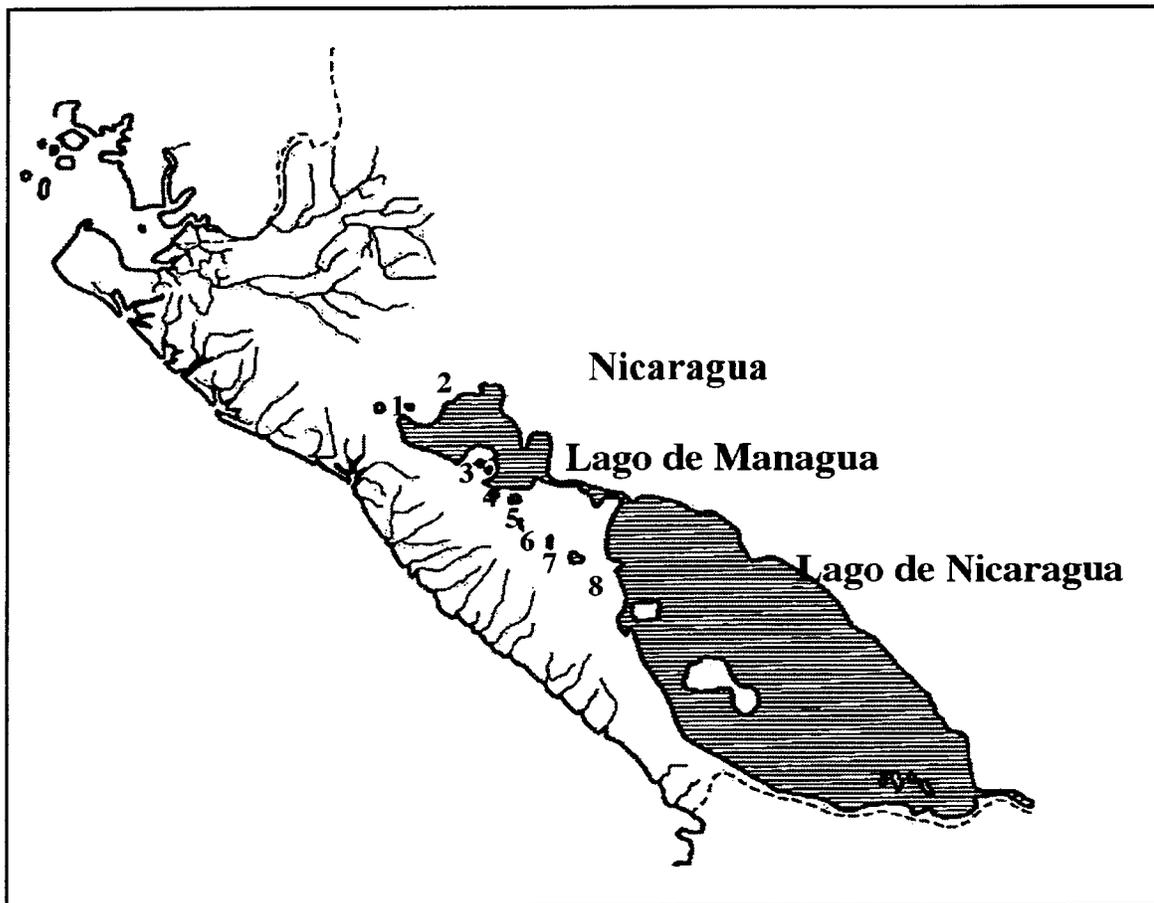
Tabla 1. Porcentaje total de los tipos de alimentos encontrados en el análisis de contenido estomacal.

ESU	N	% Caracoles	% Crías de Peces%	Huevos de Peces	% Vacío
"barlowi"	45	44.4%	0%	0%	55.6%
"long-dark"	45	0%	46.6%	2.2%	51.2%
"amarillo"	45	77.8%	0%	0%	22.2%

Tabla 2.

Porcentaje total de mandíbulas faringuales de tipo papiliforme y molariforme.

ESU	N	% Papiliforme	% Molariforme
“barlowi”	45	4.4%	95.6%
“long-dark”	45	97.8%	2.2%
“amarillo”	45	24.4%	75.6%

**Figura 8.**

Lagunas crátericas del pacífico de Nicaragua. 1- Asosca León, 2- Monte Galán, 3- Apoyeque, 4- Xiloá, 5- Asosca Managua, 6- Tiscapa, 7- Masaya, 8- Apoyo.

Bibliografía

- BARLOW, G.W. (1974). *Contrast in social behaviour between Central American cichlid fishes and coral reef surgeon fishes*. American Zoologist 14: 9-34.
- BARLOW, G.W. (1976). *The Midas cichlids in Nicaragua*. P. 333-358 in *Investigation of the ichthyofauna of Nicaraguan lakes*. (Thorson, T.D. ed). University of Nebraska Press, Lincoln.
- BARLOW, G.W. and J.W. Munsey. (1976). *The red devil-Midas cichlid species complex in Nicaragua*. p. 359-370 in *Investigation of the ichthyofauna of Nicaraguan lakes*. (Thorson, T.D. ed). University of Nebraska Press, Lincoln.
- BROOKS, D.R. and D.A. McLennan. (1991). p. 434. *Phylogeny, ecology, and behavior*. University of Chicago Press, Chicago.
- CORBET, S.A., J. Green, J. Griffith, and E. Betney. (1973). *Ecological studies on crater lakes in West Cameroon. Lakes Kotto and Mboandong*. Journal of Zoology, 170: 309-324
- DOBZHANSKY, T. (1951). *Genetics and the Origin of Species*. Columbia University Press, New York.
- DOMINEY, W.J. (1984). *Effects of sexual selection and life history on speciation*. p. 231-251 in *Evolution of fish species flocks*. (Echelle, A.A and I. Kornfield eds). University of Maine Press, Orono.
- FRYER, G. and T.D. Iles. (1972). p.641. *The Cichlid fishes of the Great Lakes of Africa*. T.F.H. Publications, Neptune, New Jersey.
- GREENWOOD, P.H. (1991). *Speciation*. p. 86-102 in *Cichlid fishes: behaviour, ecology and evolution*. (Keenleyside, M.H.A. ed). Chapman and Hall, London.
- KOSSWIG, C. (1963). *Ways of speciation in fishes*. Copeia, 1963. 238-244
- KULLANDER, S.O., and K.E. Hartel. 1997. *The systematic status of cichlid genera described by Louis Agassiz in (1859): Amphilophus, Baiodon, Hypsophrys, and Parachromis* (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Explorations of Freshwaters 7: 193-202.
- LIEM, K.F. (1973). *Evolutionary strategies and morphological innovations in cichlid pharyngeal jaws*. Systematic Zoology 22: 425-441.
- LIEM, K.F. and L.S. Kaufman. (1984). *Intraspecific macroevolution: Functional biology of the polymorphic cichlid species Cichlasoma minckleyi*. p.203-215 in A.A. Echelle and I.L. Kornfield, eds. *Evolution of Fish Species Flocks*. University of Maine Press, Orono.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. (1991). *Ecology of cichlids in South America and African water, excluding the African Great Lakes*. p. 60-83 102 in *Cichlid fishes: behaviour, ecology and evolution*. (Keenleyside, M.H.A. ed). Chapman and Hall, London.
- MCKAYE, K.R. (1977). *Competition for breeding sites between the cichlids fishes of Lake Xilola, Nicaragua*. Ecology, 58: 291-302.

- MCKAYE, K.R. (1980). *Seasonality in the habitat selection by the gold color morph of Cichlasoma citrinellum and its relevance to sympatric speciation in the family Cichlidae*. Environmental Biology of Fishes, 5:75-78.
- MCKAYE, K.R. (1991). *Sexual selection and the evolution of cichlid fishes of Lake Malawi, Africa*. p. 241-257 in Cichlid fishes: behaviour, ecology and evolution. (Keenleyside, M.H.A. ed). Chapman and Hall, London.
- MCKAYE, K.R., and L. Hallacher. (1973). *The Midas cichlid of Nicaragua*. Pacific Discovery 25: 1-8.
- MCKAYE, K.R., and G.W. Barlow. (1976). *Competition between color morphs of the Midas cichlid, Cichlasoma citrinellum in Lake Xiloa, Nicaragua*. p. 465-475 370 in Investigation of the ichthyofauna of Nicaraguan lakes. (Thorson, T.D. ed). University of Nebraska Press, Lincoln.
- MCKAYE, K.R., and R. Marsh. (1983). *Food switching by two specialized algae-scraping cichlid fishes in Lake Malawi, Africa*. Oecology, 6:245-248.
- MCKAYE, K.R., E. van den Berghe, T.H. Kocher, and J.R. Stauffer Jr. 1998. *Abstract: Assortative mating by taxa of the Midas cichlid, 'Cichlasoma' citrinellum: Sibling species or taxa speciating? Tropical Fish Biology*. Symposium. University of Southampton, U.K.
- MEEK, S.E. (1907). *Synopsis of the fishes of the Great Lakes of Nicaragua*. Columbus Field Museum Publications 121, Zoological Series 7: 97-132.
- MEYER, A. (1990)a. *Morphometrics and allometry in the trophically polymorphic cichlid fish, Cichlasoma citrinellum*. Alternative adaptation and autogenetic changes in shape. Journal of Zoology 221: 237-260.
- MEYER, A. (1990)b. *Ecological and evolutionary consequences of the trophic polymorphisms in Cichlasoma citrinellum*. Biological Journal of the Linnean Society 39: 279-299.
- MILLER, R.R. (1966). *Geographical distribution of Central American freshwater fishes*. Copeia, 773-802.
- MURRY, B.A., and K.R. McKaye. (2001). *Brood defense behavior of three sibling species in the Amphilophus citrinellum Species Complex in Lake Xiloá Nicaragua*. Journal of Aquaculture & Aquatic Sciences, 9:134-149.
- OWEN, R.B., R. Crossley, and T.C. Johnson. (1990). *Major low levels of Lake Malawi and implications of speciation rates in cichlids species*. Proceedings of the royal society of London 240B:519-553.
- RIEDEL, D.R. (1964). *Informe al gobierno de Nicaragua sobre mejoramiento de las técnicas de pesca en Lago de Managua y otras aguas continentales, 1961-62*. Informe FAO, 1885:1-46
- ROE, K.J., D. Conkel, and C. Lydeard. (1997). *Molecular systematics of the middle Central American cichlid fishes and the evolution of trophic-types in 'Cichlasoma (Amphilophus)' and 'C. (Thorichthys)'*. Molecular Phylogenetics and Evolution 7: 366-376.
- ROGERS, W. (1988). *Parental investment and division of labor in the Midas cichlid*

(*Cichlasoma citrinellum*). *Ethology* 79: 126-142.

STAUFFER, J.R., Jr., N.J. Bowers, K.R. McKaye, and T.D. Kocher. (1995). *Evolutionary significant units among cichlid fishes*. American Fisheries Society Symposium 17: 227-244.

STIASSNY, M.L.J. (1991). *Phylogenetic intrarelationships of the family Cichlidae*. p. 1-31 in *Cichlid fishes: behaviour, ecology and evolution*. (Keenleyside, M.H.A. ed). Chapman and Hall, London.

STIASSNY, M.L.J., and J.S. Jensen. (1987). *Labroid intrarelationships revisited: morphology complexity, 'key innovations', and the study of comparative diversity*. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*. 151: 1-161.

STIASSNY, M.L.J., U.K. Schliewn, and W.J. Dominey. (1992). *A new species flock of cichlid fishes from Lake Bermin, Cameroon with a description of eight new species of Tilapia*. *Ichthyological exploration of freshwaters*, 3: 311-346.

TREWAVAS, E. (1983). *Tilapiine fishes of the genera Sarotherodon, Oreochromis, and Danakila*. British Museum of Natural History. Publication No. 878, London.

TREWAVAS, E., J. Green, and S.A. Corbet. (1972). *Ecological studies on crater lakes in West Cameroon. Fishes of Barombi*. *Journal of Zoology*, 167:41-95.

TURNER, G.F., and M.T. Burrows. (1995). *A model of sympatric speciation by sexual selection*. *Proceedings of the Royal Society of London*. 253B: 287-292.

VILLA, J. (1982). *Peces Nicaragienses de agua dulce*. p. 253. Colección Cultural, Banco de America, Managua.

WAID, R.M. (1991). *The distribution of the fishes of the crater lakes of Nicaragua*. Master Thesis, Frostburg State University.

WENZEL, J.W. (1992). *Behavioral homology and phylogeny*. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23:361-381.

YAMAOKA, K. (1991). *Feeding relationships*. p. 151-172. in *Cichlid fishes: behaviour, ecology, and evolution*. (Keenleyside, M.H.A. ed). Chapman and Hall, London.

Fundación de Mujeres Comunicadoras

"Señal de la Dignidad de la Mujer Nicaragense"
De todas para todas

Radio Mujer 94.7 fm



De donde fue el Cine Dorado, 120 vrs. al lago
Apartado 4043 - Managua, Nic. - Teléfono: 2223635 • 2226900 • 2226896 - Telefax: 222397

La diversidad malacológica de Nicaragua en cifras

Antonio Mijail Pérez, Adolfo López, S.J., Janina Urcuyo & Marlon Sotelo*

Resumen.-En el presente artículo se presenta una revisión sobre los datos existentes en la bibliografía, los artículos previos publicados por los autores y la información existente en la base de datos del Centro de Malacología de la UCA, en relación con la diversidad de especies de moluscos de Nicaragua. Se ofrece una cifra total de 1908 especies de moluscos citadas para Nicaragua, de ellas 227 son especies continentales, terrestres y de agua dulce, 1251 son especies marinas de la costa del Pacífico y 400 son especies marinas de la costa Caribe.

Introducción

Según Pérez (2001) de una manera sintética se puede decir que la biodiversidad es el conjunto de los seres vivos existentes en el planeta, aunque este concepto ha sido ampliamente abordado y redefinido en sus diferentes acepciones. No obstante, la inquietud subyacente detrás de la mayoría de conceptualizaciones responde mayormente a una misma pregunta ¿cuántas especies hay ?

En lo que concierne a moluscos de Nicaragua, el primer inventario de moluscos del país fue publicado por Tate (1870), y en él se listan 51 especies de moluscos, 41 de gasterópodos y 10 de bivalvos. Posteriormente Martens (1890-1901), incluyó en su *Biología Centrali Americana*, un listado de 84 especies entre gasterópodos (68) y bivalvos (16).

Ya en la segunda mitad de este siglo Jacobson (1965) planteó que la malacofauna continental del país estaba compuesta por unas 70 especies, lo que consideró una cifra baja, teniendo en cuenta los datos existentes en otros países vecinos y el área de Nicaragua, el país de mayor superficie de América Central (Fenzl, 1989). En ese artículo Jacobson evidentemente no consideró todas las especies citadas por Martens, ni otros aportes posteriores de Fluck, Pilsbry, Baker, etc. Más recientemente, Jacobson (1968) publicó un listado de especies para Nicaragua en el que se listan además otras cuatro adiciones a la malacofauna continental del país.

Después de varios años dedicados al estudio de los moluscos de Nicaragua, Pérez & López (1993), plantearon que

* Universidad Centroamericana, Centro de Malacología, P.O. Box. 69, Managua, Nicaragua, Correo electrónico: ampp@ns.uca.edu.ni

la malacofauna continental nicaragüense estaba compuesta por unas 146 especies, además de las ya citadas en la bibliografía.

En el presente trabajo ofrecemos una recopilación de la información brindada en los artículos citados, así como la existente en bases de datos, artículos

inéditos de los autores y las Colecciones Malacológicas de la UCA (UCACM).

Datos actuales

En la actualidad los datos existentes de cantidad de especies de moluscos son los siguientes:

Moluscos en general:

Hábitat	Gasterópodos	Bivalvos	Polyplacóforos	Dentálidos	TOTAL
Moluscos Marinos del Pacífico	929	294	20	8	1251
Moluscos Marinos del Caribe	280	118	0	2	400
Moluscos Continentales	227	30	0	0	257
TOTAL	1436	442	20	10	1908

Gasterópodos continentales por regiones biogeográficas:

Región Biogeográfica	Pacífica	Norte	Atlántica	TOTAL
TOTAL	110	101	16	227

Lo anterior evidencia claramente que se trata de un grupo altamente diverso, concretamente el segundo en diversidad después de los insectos.

Predicciones

Gasterópodos continentales:

No obstante, teniendo en cuenta que los datos de la región norte de Nicaragua

proceden sólo de cuatro localidades: Selva Negra, Fuente Pura (Matagalpa), Santa Maura y Bosawás (Jinotega), y los datos de la región Atlántica proceden de varios artículos puntuales de Fluck (1900-1906), a los que no se ha adicionado casi ninguna información posteriormente, es posible hacer predicciones sobre el número de especies de esas regiones del país.

Región Biogeográfica	Pacífica	Norte	Atlántica	TOTAL
TOTAL	110	200	50-80	360-390

Bivalvos continentales:

Región Biogeográfica	Existentes	Posibles nuevos	TOTAL
TOTAL	30	10	40

Para el caso de los moluscos marinos, aunque constituyen una fauna mucho más estudiada y de la que se dispone de mayor cantidad de bibliografía se pueden hacer algunas predicciones.

Moluscos marinos en general:

Hábitat	Gasterópodos	Bivalvos	Polyplacóforos	Dentálidos	TOTAL
Moluscos Marinos del Pacífico	929	294	20	8	1251
Predicciones	950	300	30	10	1290
Moluscos Marinos del Caribe	280	118	0	2	400
Predicciones	600	200	10	5	815
Total	1550	500	40	15	2105

Total predicciones:

Moluscos marinos	Bivalvos continentales	Gasterópodos continentales	Total de País
2105	40	360-390	2505-2535

Conclusiones

Existen 1908 especies de moluscos citadas para Nicaragua, de ellas 227 son especies continentales, terrestres y de

agua dulce, 1251 son especies marinas de la costa del Pacífico y 400 son especies marinas de la costa Caribe. La clase más diversa dentro del filo es la clase

Gasterópoda con 1436 especies, seguida de la clase Bivalvia con 442 especies.

Las predicciones apuntan a que esta tendencia no va a cambiar ya que la clase Gasterópoda seguiría siendo la más diversa seguida de los bivalvos, pero las cifras sí aumentarían significativamente. Considerando los datos predictivos tendríamos entre 1910 y 1940 especies de la clase Gasterópoda y 540 especies en la clase Bivalvia.

La malacofauna marina del Pacífico concuerda en gran medida con la de la provincia Panámica, dentro de la cual se enmarca la costa del Pacífico de Nicaragua (Sabelli, 1979), así como la malacofauna marina de la costa Caribe

exhibe elementos de la provincia faunística del Caribe, dentro de la cual se enmarca la costa Caribe del país.

En relación con la malacofauna continental, según Pérez (1999), existe un importante componente de América del Norte, así como del Sur; lo cual concuerda por lo planteado por Martens (1890-1901), sin embargo, también aparece un elevado número de especies endémicas (15 especies, en la región del Pacífico), así como de especies centroamericanas (26, en la región del Pacífico), lo que enfatiza el componente local. Por otra parte, hay un elevado componente antillano, así como de especies de amplia distribución en América e incluso mundial.

Bibliografía

- ABBOTT, R.T. (1974). "American seashells". Van Nostrand Reinhold Co., New York. 663 p.
- FENZL, N. (1989). "Geografía, clima, geología y Hidrometeorología". UFPA. INETER, INAN, Belem. 62 p. + suppl.
- FLUCK, W.H. (1900). "Shell collecting in the Mosquito Coast". *The Nautilus*, 14(8):94.
- FLUCK, W.H. (1901). "Correspondence [from Nicaragua]". *The Nautilus*, 14(8):94.
- FLUCK, W.H. (1905). "Shell-Collection on the Mosquito Coast of Nicaragua". *The Nautilus*, 19(1):8-12, (2):16-19, (3):32-34, (5):55-57, (7):78-80.
- FLUCK, W.H. (1906). "Shell-Collection on the Mosquito Coast of Nicaragua". *The Nautilus*, 20(1):1-4.
- JACOBSON, M.K. (1965). "Preliminary remarks on the land mollusks of Nicaragua". Reprinted from Annual Reports for 1965 of the American malacological Union, p. 3.
- JACOBSON, M.K. (1968). "On a collection of terrestrial mollusks from Nicaragua". *The Nautilus*, 81:114-120.
- KEEN, A.M. (1971). "Sea shells of tropical west America". Stanford University Press, Stanford, California. 1064 p.
- PÉREZ, A.M. (1999). *Estudio taxonómico y biogeográfico preliminar de la malacofauna continental (Mollusca: Gastropoda) del Pacífico de Nicaragua*. Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco, España. 524 p.
- PÉREZ, A.M. (2001). "Biodiversidad: aspectos conceptuales y datos sobre Nicaragua y América Central". *Gaia*, 1, 41 p.
- PÉREZ, A.M. & A. López. (1993). "Estado actual del conocimiento de la malacofauna continental de Nicaragua". *Encuentro*, 40:23-38.
- SABELLI, B. (1979). "Shells". Simon & Schuster, Nueva York. 509 p.
- TATE, R. (1870). "On the land and freshwater mollusca of Nicaragua". *Amer. J. Conch.*, 5:151-162.

Revisión botánica del género *Smilax* (Smilacaceae) en Nicaragua

Ricardo M. Rueda, Dania L. Paguaga, y Nelson Toval*

Resumen.- El presente estudio se llevó a cabo en las reservas Nicaragüenses de la Región del Pacífico, Central y la Reserva Indio-Maíz del Atlántico. El objetivo principal era entender la taxonomía del género *Smilax* y determinar qué especies son las más utilizadas y comercializadas en la medicina popular. Se colectaron muestras botánicas y se tomaron datos de las plantas en su hábitat natural utilizándolos para aclarar la taxonomía de las especies del género. Se analizaron más de 100 muestras de herbario y como producto del estudio reportamos la especie *S. vanilliodora* como nueva para Nicaragua. El uso más común del género es antianémico, aunque no todas las “zarzaparrillas” y “cuculmecas” que se están comercializando pertenecen al género *Smilax*; también especies de los géneros *Rubus* y *Dioscórea* tienen este mismo uso y los mismos nombres vernáculos.

Introducción

La familia *Smilacaceae* está constituida por 10 géneros y unas 400 especies de las regiones tropicales y templadas de ambos hemisferios. En el neotrópico, excepto por una especie peruana del género *Luzuriaga* en Sudamérica, las demás pertenecen al género *Smilax*. Este último abarca aproximadamente 350 especies en las regiones templadas y tropicales del mundo, en Mesoamérica se han encontrado al menos 25 especies, de éstas 13 se encuentran en Nicaragua. A las especies de Nicaragua se les conoce con los nombres populares de “Zarzaparrilla”, “Cuculmeca”, “Arpa” y

“Corona de Cristo”.

El aprovechamiento desde la época precolombina del género *Smilax* es un buen ejemplo del potencial de las plantas medicinales en los bosques de Mesoamérica; no solo por su importancia en la medicina local, sino como producto de exportación. El conocimiento de las plantas medicinales en Nicaragua con referencias escritas se remonta al inicio de la colonia española las primeras informaciones sobre éste tema se plasma en las “Crónicas de Indias” de Fernando Oviedo y Valdez, en la que menciona el

* Ricardo M. Rueda es doctor en biología por la University of Missouri Saint Louis, actualmente es director del herbario de la UNAN-León.

Dania L. Paguaga es Licenciada en Biología por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León) y es miembro del personal del herbario de la UNAN-León.

Nelson Toval Herrera es egresado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UAN-León) y forma parte del personal del herbario de la UNAN-León.

uso de la flora nativa para curarse de sus enfermedades. Otros aportes son el capítulo escrito por Ramírez Goyena en 1911, en su obra "Flora de Nicaragua".

En Nicaragua la especie es popular en los mercados como antianémica, sin embargo no se sabe con claridad de qué especie son las partes que se venden. Se reconocen a nivel de nombre común dos grupos, las "zarzaparrillas" que son las que poseen raíces fibrosas y las "cuculmecas" que forman grandes rizomas. Este estudio se realizó para entender la taxonomía de las especies del género *Smilax* que se venden en los mercados así como para conocer un poco más de sus usos y el mercadeo de las especies.

Metodología

Durante este estudio se realizaron 7 viajes de campo a varios sitios del país con el fin de obtener representantes del género en los distintos hábitats. Se realizaron tres giras de campo a la Reserva Natural Cerro Kilambé. En la Reserva Volcán Cosigüina, se colectó en los alrededores de la Finca Los Placeres y en la comunidad Los Laureles; también se visitaron las Reservas Miraflor y Tisey y la comunidad El Consuelo, ubicadas en el departamento de Estelí. La quinta gira de campo se realizó a la Reserva Esperanza Verde, Los Guatuzos y la Isla El Zapote en el departamento de Río San Juan, pasando por Granada en las Reservas Volcán Mombacho y Nandarola. En el departamento de Managua la Reserva El Chocoyero y la

hacienda Las Nubes en el Crucero, se realizó un recorrido por el complejo volcánico Las Pilas-Cerro Negro, El Hoyo, Momotombo y Volcán Casitas.

Para realizar estas giras fue necesario utilizar distintos medios de transporte debido a la difícil accesibilidad de algunos lugares. Cada uno de los viajes tuvieron una duración de 15 días. El trabajo de campo consistió en hacer recorridos por el bosque y por los picos de las distintas áreas tomando muestras de plantas de más o menos 30 cm. de largo con flores y/o frutos y en algunos casos estériles. El material fue empacado en papel periódico y luego alcoholizado para ser trasladado a las instalaciones del herbario y ser secado e identificado.

Para la ecología de los representantes de la familia, se hicieron descripciones de los lugares de muestreo, anotando datos como: altitud, humedad, tipo de bosque en que se encuentran; para la morfología se tomaron en cuenta datos como longitud y forma del tallo, longitud de entrenudo, tamaño y forma de las hojas, presencia o ausencia de aguijones, así como consistencia de los mismos en los tallos y ramas, color de los rizomas (en las "cuculmecas") y longitud de raíces (en las "zarzaparrillas"). Estos datos se enriquecieron con la ecología de las especies que aparece en "Flora de Nicaragua" y "Flora de Mesoamérica".

La información, sobre el mercadeo y el uso que se hace de las "zarzaparrillas" y las "cuculmecas", por la población se obtuvo mediante entrevistas, con pobladores y vendedores de productos

medicinales. Las entrevistas se realizaron en los municipios cercanos a las reservas, así como también en los principales mercados de los departamentos de Chinandega, Estelí, Jinotega, Matagalpa, León, Managua, Masaya, Granada y Rivas.

Las muestras colectadas fueron colocadas en la secadora por un período de 5 días. Posteriormente se identificaron en el Herbario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León, el Herbario Nacional de la Universidad Centroamericana (HNMN) y mediante el corrido de claves utilizando la “Flora Mesoamericana” y la “Flora de Nicaragua”, se tomaron en cuentas las características taxonómicas distintivas entre las especies que fueron observadas en plantas vivas durante las giras de campo.

Resultados

a) Usos

A estas lianas se les atribuyen usos medicinales, tales como depurativo de la sangre, antirreumático, controlador de menstruación, tratamiento de sífilis, para combatir afecciones de la piel y para evitar infecciones en granos y raspaduras.

b) Mercadeo

A pesar de las muchas propiedades que se les atribuye a las plantas del género *Smilax* éstas tienen una frecuencia de mercadeo muy baja, pues las personas que las venden en los mercados dicen que la gente no las compra con la frecuencia que compran otras como manzanilla. En

cuanto a las ‘Cuculmecas’ se habla de “roja” y “blanca”. La que más se vende es la “cuculmecha roja”; la “cuculmecha blanca” se vende en menor proporción, pues le atribuyen menos calidad. En algunos lugares del país, la “zarzaparrilla” del género *Smilax* que se está comercializando la venden mal identificada con el nombre de *S. regelii*, que es una especie que desarrolla rizoma.

En centros de medicina natural y puestos de plantas medicinales visitados se comprobó el mercadeo de las “cuculmecas” y “zarzaparrillas”. Los centros no tienen mucho control sobre lo que venden ya que las identifican según su nombre vernáculo y por la similitud morfológica de las raíces con otras especies. Se comprobó que estos centros y puestos están vendiendo por “zarzaparrilla” una especie del género *Rubus* de la familia Rosaceae, y otros sobres con raíces de venta al público son rotulados como *Smilax officinalis* y *Smilax utilis*, especies de *Smilax* que no han sido reportadas para Nicaragua. En los mercados de Masaya venden una especie de *Dioscorea* por “cuculmecha”, que es la que conocen los pobladores en sus alrededores y a la que también le atribuyen las mismas propiedades medicinales.

En este estudio se colectaron un total de 76 muestras que sumadas a las 30 ya depositadas en el herbario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León suman un total de 106 muestras. De las especies estudiadas *S. vanilliodora* representa una especie nueva para Nicaragua.

Dos de las especies más colectadas son *S. luculenta* y *S. spinosa*, esto quizás se deba al hecho que son especies de amplia distribución y además que crecen en lugares alterados. La especie *S. kunthii* es abundante pero solamente a nivel local. La Reserva Natural "Kilambé" es el sitio de Nicaragua donde más especies del género en estudio se han colectado.

Además de los datos antes presentados se incluyen como parte de estos resultados una clave para las especies que se encuentran en Nicaragua y una descripción de cada especie. Tanto en la clave como en la descripción de las especies se presentan datos observados en el campo, principalmente de las partes vegetativas que normalmente no se observan en el material de herbario. Además para cada especie se incluye su distribución, ecología, nombres vernáculos y usos reportados.

c) Clave de las especies

1. Plantas variadamente pubescentes, a veces casi glabras cuando maduras, pero entonces con al menos unos pocos tricomas persistentes, inermes
2. Ramitas que son obtusamente cuadrangulares, generalmente glabras cuando maduras; inflorescencias y brotes jóvenes rojo-tomentosos **S. subpubescens**
2. Ramitas teretes, generalmente pubescentes cuando maduras, al menos en los nudos, la pubescencia no rojo-tomentosa
 3. Tallos y hojas lanoso-tomentosos, triplinervias **S. velutina**
 3. Tallos y hojas glabros, o si pubescentes, nunca lanosos, los tricomas patentes
 4. Tallos sin aguijones en los nudos y hojas densamente piloso-hirsutos; hojas ampliamente ovadas; tépalos estaminados ca 6 mm de largo **S. hirsutior**
 4. Tallos con aguijones en los nudos, y hojas finamente tomentosos a glabros, nunca densamente pubescentes; hojas ovado-oblongas; tépalos estaminados 3-4 (-6) mm de largo **S. mollis**
1. Plantas completamente glabras, frecuentemente armadas de aguijones en los tallos, ramitas u hojas
 5. Flores estaminadas 2.5 mm de largo o más cortas
 6. Hojas coriáceas con nervios secundarios inconspicuos; tallos teretes, más o menos rectos **S. luculenta**
 6. Hojas membranáceas a subcoriáceas con nervios secundarios conspicuos; tallos angulares apicalmente, generalmente en zig-zag **S. spinosa**
5. Flores estaminadas 4 mm de largo o más largas
7. Pedúnculos más cortos que los pecíolos subyacentes

8. Hojas muy coriáceas, los nervios principales conspicuamente impresos en la haz **S. engleriana**
8. Hojas membranáceas a cartáceas, los nervios principales no impresos en la haz
9. Hojas 5-nervias desde la base
S. domingensis
9. Hojas 7–9-nervias desde la base
S. kunthii
7. Pedúnculos más largos que los pecíolos subyacentes
10. Hojas algunas veces tornándose negras cuando secas; anteras más cortas que los filamentos
S. jalapensis
10. Hojas sin tornarse negras cuando secas; anteras más largas que los filamentos
11. Tallos teretes; pedúnculo con brácteas **S. panamensis**
11. Tallos agudamente cuadrangulares, pedúnculo sin brácteas
12. Tallos no alados, umbelas estaminadas generalmente racemosas
S. regelii
12. Tallos alados, umbelas estaminadas generalmente solitarias **vanilliodora**

d) Descripción de las especies

Smilax domingensis Willd., *Sp. Pl.* 4: 783. 1806.

Plantas completamente glabras; rizomas de rojo a morado; tallos teretes, escasamente armados hacia abajo con acúleos recurvados fuertes, opuestos y alternos, generalmente inermes hacia arriba, algunas veces con aguijones pequeños. Hojas ovadas, ovado-lanceoladas o lanceoladas, 6–15 cm. de largo y 2–10 cm. de ancho, 1–6 veces más largas que anchas, ápice cortamente acuminado o cortamente cuspidado, base aguda, margen entero, inermes, cartáceas, 5-nervias desde la base, los nervios exteriores submarginales, los nervios secundarios conspicuos, prominentes; pecíolos 0.5–2 cm. de largo. Umbelas solitarias; las estaminadas con pedúnculo terete o algo aplanado, 1–5 mm de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos 4–6 mm. de largo, filamentos 2–4 mm. de largo, anteras 1–2 mm. de largo, más cortas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo subterete, 1–5 mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos alrededor de 4 mm. de largo. Bayas 7–10 mm. de diámetro, rojas, moradas o negras.

Esta especie se caracteriza por presentar 5 venas desde la base de la hoja, los tallos son teretes, armados y el rizoma es rojo. Esta especie es muy parecida a *Smilax kunthii*, pero esta última tiene hojas con 7 venas saliendo desde la base.

Distribución y ecología: Esta especie se conoce desde México hasta Panamá y las Antillas, en Nicaragua es común, en pluvioselvas, nebliselvas y en bosques de galería. Se ha colectado con frutos en enero y se reporta de alturas de 50-900 m.

Nombres comunes y usos: Cuculmecha roja, utilizada en casos de anemia profunda.

Smilax engleriana F.W. Apt, *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 18: 407. 1922.

Plantas completamente glabras, rizomas rojos, tallos teretes, con aguijones en la base inermes apicalmente, entrenudos de la base 20-40 cm de largo. Hojas ovadas a lanceoladas, 6-18 cm. de largo y 2-6 cm. de ancho, 2-3 veces más largas que anchas, ápice acuminado a cuspidado, base obtusa a aguda, margen entero, inermes, coriáceas, brillantes en el haz cuando secas, 5-7-nervias desde la base, los nervios principales impresos en la haz, prominentes en el envés, los nervios secundarios inconspicuos; pecíolos 1-2.5 cm. de largo. Umbelas solitarias; las estaminadas con pedúnculo subterete, 2-6 mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos 4.5-5 mm. de largo, filamentos cerca de 2.5 mm. de largo, anteras aproximadamente de 2 mm. de largo, más cortas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo terete, 3-8 mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos alrededor de 4 mm. de largo. Bayas 6-10 mm. de diámetro, rojas.

Se distingue por tener las hojas muy

coriáceas, color marrón y brillantes al secarse.

Distribución y ecología: Nicaragua y Costa Rica. En Nicaragua crece en bosques húmedos y muy húmedos. Se ha colectado en frutos en enero y febrero a alturas entre 50 y 400 m.

Nombres comunes y usos: Cuculmecha roja, usada como reconstituyente.

Smilax hirsutior (Killip & C.V. Morton) C.V. Morton, *Brittonia* 14: 307. 1962; *S. mollis* var. *hirsutior* Killip & C.V. Morton.

Plantas con tallos teretes, inermes, densamente hirsutos. Hojas ampliamente ovadas, 11-14 cm. de largo y 7-10.5 cm. de ancho, 1.2-1.8 veces más largas que anchas, ápice abrupta y cortamente cuspidado, base amplia y profundamente cordada, margen entero, piloso-hirsutas con tricomas amarillos a anaranjados, inermes, membranáceas a subcartáceas, 7-nervias desde la base, los nervios exteriores submarginales, los nervios secundarios conspicuos, prominentes; pecíolos 2-3 cm de largo. Umbelas estaminadas solitarias, el pedúnculo terete, 3-4 cm de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos de unos 6 mm. de largo, filamentos aproximadamente de 2.5 mm de largo, anteras de 1.5 mm de largo, más cortas y más angostas que los filamentos; umbelas y flores pistiladas desconocidas. Bayas desconocidas.

Distribución y ecología: Nicaragua y Costa Rica de bosques húmedos, en Nicaragua se ha colectado en bosques

húmedos a alturas de 500–700 m.

Nombres comunes y usos: desconocidos.

Smilax jalapensis Schltl., *Linnaea* 18: 451. 1844; *S. jalapensis* var. *botteri* (A. DC.) Killip & C.V. Morton; *S. botteri* A. DC.

Plantas completamente glabras, con raíces café en el exterior y morado en el interior, de aproximadamente 60 cm. de largo, tallos teretes u obtusamente cuadrangulares, escasamente armados de acúleos rectos, aplanados, las ramitas jóvenes a veces densamente cubiertas con numerosos acúleos cortos, rectos y aciculares, entrenudos 10–20 cm. de largo, algunas veces negras cuando secas. Hojas ovadas a ovado-lanceoladas, 4–15 cm. de largo y 2–8 cm. de ancho, 1–2 veces más largas que anchas, ápice agudo o cortamente acuminado, base redondeada a subcordada, margen entero, inermes, membranáceas a cartáceas, 7–9 nervias desde la base, los nervios principales prominentes en el envés, el par exterior submarginal, los nervios secundarios conspicuos, prominentes en el envés; pecíolos 0.5–2 cm. de largo. Umbelas solitarias; las estaminadas con pedúnculo aplanado, 1–4 cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 4–4.5 mm. de largo, filamentos 2–3 mm. de largo, anteras 1.5–2.5 mm. de largo, más cortas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo aplanado, 1–1.5 cm. de largo en la anthesis, más largo que el pecíolo subyacente, hasta 3 cm de largo cuando maduro, tépalos 2.5–3 mm. de largo. Flores amarillas. Bayas 5–8 mm. de diámetro, negras.

Se caracteriza porque las ramitas jóvenes están cubiertas de numerosos acúleos diminutos, estos acúleos se presentan en la base de los tallos, esta especie se torna negra al secarse.

Distribución y ecología: México hasta Nicaragua. Ocasional, en bosques montanos y nebliselvas. Se ha colectado con flores en octubre y noviembre a alturas por encima de los 1000 m.

Smilax kunthii Killip & C.V. Morton, *Publ. Carnegie Inst. Wash.* 461: 269. 1936; *S. floribunda* Kunth.

Plantas completamente glabras, rizoma rojo a morado, tallos teretes extensos, armados en la base de acúleos 0.5 a 1.5 cm. de largo, alternos y opuestos, negros en la punta, algunas veces los tallos tiernos de color morado, anchos, redondos o inermes, entrenudos de 20–50 cm. de largo. Hojas ampliamente ovadas a lanceoladas, 7–17 (–18) cm. de largo y 2–8 (–9) cm. de ancho, (0.9–) 2–3 veces más largas que anchas, ápice acuminado, base cordada, redondeada u obtusa, margen entero, inermes, cartáceas, 7–9–nervias desde la base, los nervios principales prominentes en el envés, los nervios secundarios conspicuos; pecíolos 1–2 (–2.5) cm. de largo. Umbelas solitarias; las estaminadas con pedúnculo subterete, 3–7 mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos 4–5 mm de largo, filamentos 2.5–3 mm. de largo, anteras 1.5–2 mm. de largo, más cortas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo subterete o aplanado, 7–11 mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente,

frecuentemente alargándose en el fruto hasta 4.5 cm., tépalos 4–4.5 mm. de largo. Bayas 8–10 mm. de diámetro, anaranjado brillante.

Se caracteriza por tener 7 nervias desde la base de las hojas, rizoma rojo. La especie *S. domingensis* es muy parecida a *S. kunthii*, pero se diferencia por que *S. domingensis* tiene 5 nervios desde la base de la hoja.

Distribución y ecología: Guatemala a Panamá, común en nebliselvas y pluvioselvas. Se ha colectado con flores en mayo y en frutos en enero, 200–1700 m.

Nombres comunes y usos: Cuculmecha roja, se usa para fortalecer la sangre.

Smilax luculenta Killip & C.V.
Morton, *Publ. Carnegie Inst. Wash.*
461: 289. 1936S. munda Killip & C.V.
Morton.

Plantas completamente glabras, con raíces, tallos teretes, escasamente armados hacia abajo con acúleos fuertes, planos, opuestos y alternos e inermes hacia arriba, tallos de 10 m., entrenudos aproximadamente de 10 cm. Hojas oblongo-lanceoladas, 5–25 cm. de largo y 2–12 cm. de ancho, 2–2.5 veces más largas que anchas, ápice agudo a obtuso, base aguda a obtusa, margen entero, inermes, subcoriáceas, 5–7-nervias desde la base, los nervios principales prominentes en el envés, no impresos en la haz, los nervios secundarios inconspicuos; pecíolos 1–2 (–3) cm. de largo. Umbelas solitarias ramificadas; las

estaminadas con pedúnculo subterete o aplanado, 1.5–7 (–20) mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos 1.5–2 mm. de largo, filamentos de cerca de 0.5 mm. de largo, anteras 0.5–0.7 mm. de largo, tan largas o ligeramente más largas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo aplanado, 2–4 mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos aproximadamente de 1.5 mm. de largo. Flores amarillas. Bayas 5–9 mm. de diámetro, verdes, negras o morado oscuras.

Esta especie tiene de 5–7 nervias desde la base de las hojas, nervios secundarios inconspicuos, de raíces. Muy cercana a *S. spinosa*, pero se diferencia porque *S. spinosa* tiene los tallos en zig-zag y las hojas frecuentemente armadas.

Distribución y ecología: Sur de México a Costa Rica. En Nicaragua es ocasional, en nebliselvas, pluvioselvas, zona norcentral y atlántica, 100–1300 m., florece y fructifica durante todo el año.

Nombres comunes y usos: Corona de Cristo, no se le conocen usos.

Smilax mollis Humb. & Bonpl. ex
Willd., *Sp. Pl.* 4: 785. 1806.

Plantas con rizoma blanco, tallos extensos teretes, inermes, delgadamente tomentosos, rápidamente glabros, escasamente armados de acúleos fuertes, verticilados y alternos en los nudos. Hojas ovado-lanceoladas, 13–21 cm. de largo y 6–12 cm. de ancho, 1.7–3.5 veces más largas que anchas, ápice agudo, base cordada u obtusa, margen entero,

tomentosas cuando jóvenes, posteriormente glabras o rara vez persistentemente tomentosas, inermes, cartáceas a subcoriáceas, algo rugosas, 7-nervias desde la base o raramente triplinervias, los nervios principales prominentes en el envés, el par exterior submarginal, los nervios secundarios prominentes; pecíolos 1.5–3 cm. de largo. Umbelas solitarias ramificadas; las estaminadas con pedúnculo terete, 1–2.5 (–3.2) cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 3–4 (–6) mm. de largo, filamentos de cerca de 2 (–4) mm. de largo, anteras 0.7–2 mm. de largo, más cortas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo aplanado, (0.8–) 1–2.5 cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 3–3.5 mm. de largo. Bayas 6–12 (–15) mm. de diámetro, anaranjadas.

Distribución y ecología: México a Panamá, en Nicaragua es común, en pluvioselvas, bosques montanos y nebliselvas de la zona atlántica, 50–200 m.

Smilax panamensis Morong, Bull. Torrey Bot. Club 21: 441. 1894.

Plantas completamente glabras, tallos teretes, armados hacia abajo con acúleos rectos de hasta 2 cm. de largo, e inermes hacia arriba. Hojas ovado-lanceoladas a lanceolado-oblongas, 7–20 cm. de largo y 2–8 cm. de ancho, 1.8–3 (–4) veces más largas que anchas, ápice cortamente acuminado o cuspidado, base redondeada a cortamente acuminada, margen entero, inermes, membranáceas a cartáceas, 7-nervias desde la base, los nervios

exteriores submarginales, los nervios secundarios conspicuos, prominentes; pecíolos 0.5–2 cm. de largo. Umbelas solitarias; las estaminadas con pedúnculo aplanado, 1–3 cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 4–6 mm. de largo, filamentos 1–1.5 mm. de largo, anteras 2–2.5 mm. de largo, más largas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo aplanado con brácteas, 1–2 cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 4–5 mm. de largo. Bayas 7–12 mm. de diámetro, anaranjadas, rojas a negras.

Se distingue por presentar un pedúnculo bracteado, 7 nervias desde la base de las hojas.

Distribución y ecología: Guatemala a Panamá. En Nicaragua es poco común, se encuentra en bosques húmedos de la Zona Atlántica, 0–250 m. Florece y fructifica en febrero.

Nombres comunes y usos: Cuculmeca blanca, se usa como reconstituyente de la sangre.

Smilax regelii Killip & C.V. Morton, Publ. Carnegie Inst. Wash. 461: 272. 1936; *S. grandifolia* Regel; *S. regelii* var. *albida* Killip & C.V. Morton.

Plantas completamente glabras, con raíces que miden más de 1 m., superficiales, tallos extensos, agudamente cuadrangulares, no alados, armados hacia abajo con acúleos fuertes y aplanados, hacia arriba con acúleos más pequeños y en menor número o inermes. Hojas ovadas a ovado-oblongas u ovado-lanceoladas, frecuentemente astadas en

la base, 6–30 cm de largo y 4–12 cm de ancho, 1.3–2.7 veces más largas que anchas, ápice cortamente acuminado o cuspidado, base cordada, truncada u obtusa, margen entero, frecuentemente aculeadas en los nervios principales del envés, membranáceas, cartáceas o subcoriáceas, 7–9-nervias desde la base, los nervios secundarios conspicuos, prominentes en el envés; pecíolos 0.5–3.5 cm. de largo. Umbelas estaminadas racemosas u ocasionalmente solitarias, pedúnculo aplanado, 1–4.5 cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 4–5 mm. de largo, filamentos alrededor de 0.5 mm. de largo, anteras 1–1.5 mm. de largo, más largas que los filamentos; umbelas pistiladas solitarias, pedúnculo aplanado, 3–6 cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, flores pistiladas no vistas, amarillas. Bayas 0.7–1.5 cm. de diámetro, blancas, raramente negras.

Especie con tallo agudamente cuadrangular, no alado, hojas aculeadas en los nervios principales, inflorescencias racemosas.

Distribución y ecología: Sur de México a Costa Rica. En Nicaragua es poco común en pluvioselvas en bosques húmedos, 0–300 m. Se ha colectado con flores en febrero.

Nombres comunes y usos: Zarzaparrilla, se usa para la anemia.

Smilax spinosa Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8, *Smilax* no. 8. 1768; *S. lundellii* Killip & C.V. Morton.

Plantas completamente glabras, con raíces, tallos teretes hacia abajo, lisos y algunas veces rugosos, obtusamente angulados hacia arriba, generalmente en zig-zag, armados con fuertes acúleos aplanados, o inermes, entrenudos 6–20 cm. de largo. Hojas amplias a angostamente ovadas o lanceoladas, algunas veces cordadas, 4–10 (–20) cm. de largo y 2–6 (–11) cm. de ancho, (1.3–) 2–4 (–4.5) veces más largas que anchas, ápice agudo, rara vez abrupta y cortamente cuspidado, base redondeada a subcordada, margen entero, frecuentemente aculeadas en el envés, generalmente cartáceas, ocasionalmente algo coriáceas, 5–7 nervias desde la base, los nervios principales prominentes en ambos lados, los nervios secundarios conspicuos; pecíolos 0.5–1.5 (–2) cm. de largo. Umbelas solitarias; las estaminadas con pedúnculo aplanado, 3–5 (–10) mm. de largo, más corto que el pecíolo subyacente, tépalos 1.8–2.5 mm. de largo, filamentos alrededor de 0.5 mm. de largo, anteras 0.4–0.6 mm. de largo, más cortas o más largas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo aplanado, 3–10 mm. de largo, más corto o más largo que el pecíolo subyacente, tépalos de cerca de 2 mm. de largo. Bayas hasta 1.5 cm. en diámetro, negras, lustrosas.

Se distingue por ser de raíz, tallo terete con aguijones, hojas con aguijones en los nervios principales y generalmente con manchas blancas en lámina.

Distribución y ecología: México a Panamá. En Nicaragua es común en nebliselvas, pluvioselvas, bosques secos,

pantanos y pastizales, 0–1300 m. Florece y fructifica durante todo el año.

Nombres comunes y usos: Corona de Cristo, Arpa, se usa para la anemia.

Smilax subpubescens A. DC. in A. DC. & C. DC., *Monogr. Phan.* 1: 69. 1878.

Plantas con raíces de 0.5 a 5 m., tallos obtusamente cuadrangulares, inermes, rojo-tomentosos, glabros con la edad o a veces persistentemente tomentosos, tornándose negro cuando maduro y extensos llegando a medir más de 50 m. Hojas ampliamente ovadas, más angostamente así hacia el ápice del brote, 4–20 cm. de largo y 2–18 cm. de ancho, 1.3–2.7 veces más largas que anchas, ápice acuminado, base profundamente cordada hacia abajo, redondeada o truncada hacia el ápice del brote, margen entero, glabras en la haz u ocasionalmente pubescentes cerca de la base, rojo-tomentosas en el envés, glabras con la edad o raramente con pubescencia persistente, inermes, cartáceas a subcoriáceas, (5-) 7–9 nervias, los nervios principales prominentes en el envés, el par exterior submarginal, los nervios secundarios prominentes; pecíolos 1.5–6 (-7) cm. de largo. Umbelas solitarias; las estaminadas con pedúnculo aplanado, 1–5 cm. de largo, generalmente más corto que el pecíolo subyacente, ocasionalmente más largo, tépalos 4–5.5 mm. de largo, filamentos de cerca de 3 mm de largo, anteras 1.5–2 mm. de largo, más cortas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo aplanado, 1–3 (-5) cm. de largo, más corto que el

pecíolo subyacente, tépalos 3–3.5 mm. de largo. Bayas 6–8 mm. de diámetro, anaranjado brillantes.

Se distingue por presentar el tallo de color negro, sin acúleos, las hojas muy cordadas en la base, además pilosas en el envés. Los pedúnculos largos, pecíolos también largos pero más cortos que los pedúnculos.

Distribución y ecología: México a Panamá, en Nicaragua crece en nebliselvas de la Zona Norcentral, 1250–1400 m. Se ha colectado con flores y frutos en marzo y septiembre.

Smilax vanilliodora Apt. *Repert. Spec. Nov. Regni. Veg.* 18: 416 (1922)

Plantas con raíces, glabras, tallos agudamente cuadrangulares alados, armados en la parte inferior con agujones robustos y aplanados, más esparcidamente armados o inermes en la parte superior. Hojas 6- 22 cm. de largo y 2.5–13 cm. de ancho, 1.5 a 3 veces más largas que anchas, ampliamente ovadas a lanceolado-oblongas, cartáceas, inermes, 5-9,nervias desde la base o a veces triplinervias, margen entero, los nervios secundarios algo prominentes reticuladas; pecíolos 0.5–4 cm de largo. Umbelas estaminadas solitarias con pedúnculo aplanado, 2–5 cm. de largo, más largo que el pecíolo subyacente, tépalos de 4–6 mm., los filamentos de cerca de 1 mm., las anteras aproximadamente de 1.5, las pistiladas solitarias o raramente racemosas con pedúnculo aplanado, 1.5-2 (-7) cm. de largo, más largo que el pecíolo

subyacente, tépalos 4–5 mm. Bayas 0.7–2 cm. de diámetro, negras o rojas.

Se caracteriza por tener el tallo agudamente cuadrangular alado, las hojas sin acúleos en los nervios principales.

Distribución y ecología: Costa Rica y Nicaragua. En Nicaragua se conoce en pluvioselvas, 0–600 m. Se ha colectado con frutos en enero.

Smilax velutina Killip & C.V. Morton, *Publ. Carnegie Inst. Wash.* 461: 283. 1936.

Plantas con raíces, tallos teretes, inermes, densamente lanoso-tomentosos. Hojas ovado-oblongas a ovado-lanceoladas, 5–26 cm. de largo y 2.5–10 cm. de ancho, 1.4–2.5 veces más largas que anchas, ápice apiculado o raramente apenas agudo, base cordada o subcordada, margen entero, glabras en la haz o con unos pocos tricomas a lo largo del nervio principal, densamente tomentosas en el envés, inermes, cartáceas, (5–) 7–9-nervias, triplinervias, los nervios secundarios conspicuos, prominentes; pecíolos 0.5–3 cm. de largo. Umbelas solitarias densas; las estaminadas con pedúnculo terete, 0.7–1.5 cm. de largo, más corto a más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 5–6 mm. de largo, filamentos 3–4 mm. de largo, anteras 0.7–1.2 mm. de largo, más cortas que los filamentos; las pistiladas con pedúnculo terete, 1–2.5 (–3) cm. de largo, más corto a más largo que el pecíolo subyacente, tépalos 4–5 mm. de largo. Flores amarillas. Bayas 5–8 mm. de diámetro,

negras o rojas.

Se caracteriza por tener tallos y hojas lanoso tomentosas.

Distribución y ecología: México a Costa Rica, en Nicaragua es común en pluvioselvas y Nebliselvas, 100–1200 m. Se ha colectado con flores y frutos en enero.

Conclusiones

Las especies del género *Smilax* más comunes en Nicaragua son: *S. spinosa*, *S. kunthii* y *S. luculenta*. De los sitios colectados en Nicaragua el bosque de nebliselva “Reserva Cerro Kilambé” alberga la población más grande del género, con 10 especies. Como resultado de este estudio se reporta una especie nueva para Nicaragua, *S. vanilliodora*. El mercadeo de las “cuculmecas” y “zarzaparrillas” está muy por debajo de su potencial comercial, y se podría incrementar si se hiciera una mayor divulgación sobre sus propiedades. La especie de rizoma que más se comercializa en Nicaragua es *S. kuntii*. No todas las “zarzaparrillas” y “cuculmecas”, que se están comercializando pertenecen al género *Smilax* puesto que también especies de los géneros *Rubus* y *Dioscorea* tienen éstos nombres vernáculos. El uso más común de las *Smilax*, “cuculmecas” y “zarzaparrillas” es el de depurativo de la sangre.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios que exploren las posibilidades de incrementar el consumo de las especies de *Smilax*. Impulsar estudios de tipo farmacológico que revelen las propiedades medicinales de las especies de *Smilax* y de las especies

de *Rubus*, comercializadas como “zarzaparrillas” y las Dioscóreas comercializadas como “cuculmecas”. Realizar estudios ecológicos que permitan conocer la situación de las especies de forma cuantitativa. Promover la conservación y el mantenimiento del género *Smilax* en su estado natural.

Notas

1 Este estudio fue apoyado financieramente por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Bibliografía

- DAVIDSE, G., et al. (1994). *Flora de Mesoamérica 6: 20-25*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología, México.
- ROBLES, G., & R. Villalobos. (1998). *Plantas Medicinales del Género Smilax en Centroamérica*; Turrialba, C.R.: CATIE. Proyecto para el desarrollo Sostenible en América Central; CYTED: RIPROFITO.
- RUEDA, R., & D. Paguaga. (2001). *Exploración botánica a los macizos del cerro Kilambé, Jinotega, Nicaragua*. Herbario, León, Nicaragua
- STEVENS, W.D., C. Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel (editores). (2001). *Flora de Nicaragua*. Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard. 85 (3):2372-2376.



Guía Agropecuaria

TODO SOBRE EL CAMPO

OFRECE:

- El más completo directorio de empresas e instituciones agropecuarias
- Información sobre temas del avance tecnológico. Comportamiento del mercado y cifras estadísticas

ANÚNCIESE AHORA EN NUESTRAS PÁGINAS

Rotonda Metrocentro 150 mts. abajo. (Complejo CIPRES)

Telefax: 2787046 Tels.: 2787384 - 2782156 E-mail: lmorales@ibw.com.ni

Almanaque 2002



Una legendaria tradición para un público amplio, por su contenido interesante y útil.

RESERVE YA SUS EJEMPLARES

ESTARÁ A LA VENTA TODO EL AÑO 2002

Almanaque 2002 es un producto de Guía Agropecuaria

Rotonda Metrocentro 150 mts. abajo. (Complejo CIPRES)

Telefax: 2787046 Tels.: 2787384 - 2782156 E-mail: lmorales@ibw.com.ni