OFICINA TÉCNICA DE BIODIVERSIDAD -OTECBIO-

ESTUDIO DE CASO

Presencia de la Especie Exótica Invasora *Hydrilla verticillata* (L.f) Royle en el Sistema Hidrológico del Lago de Izabal y Río Dulce, departamento de Izabal, Guatemala, América Central.

I. PRESENTACIÓN

Como un aporte a los esfuerzos mundiales en la conservación de la diversidad biológica a través del manejo y erradicación de las especies exóticas, específicamente dentro de cuerpos de agua, el presente estudio de caso pretende dar a conocer la problemática asociada a la expansión de la planta acuática *Hydrilla verticillata* en el ecosistema dulceacuícola del Lago de Izabal-Río Dulce en Guatemala, y las medidas que se proponen para su manejo tomando en cuenta los principios rectores dictados por el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Se espera que este documento esté accesible a otros países de la región y que facilite la coordinación, búsqueda de soluciones, apoyo técnico y financiero.

El estudio representa el punto de partida para construir una Estrategia Nacional para el manejo de las especies exóticas y debe enfrentar el reto de su apropiación interinstitucional para una adecuada puesta en marcha de las líneas de acción propuestas.

Cuando fue caracterizada la magnitud de la presencia de Hydrilla en octubre de 2002, cubría el 3.22% de la extensión total del lago, equivalente a 2,189 hectáreas, en un rango de profundidad que varió de 1a 6.5 metros. Según el estudio batimétrico realizado en noviembre de ese mismo año, el área estimada susceptible a ser invadida por Hydrilla es de 171.14 Km², es decir, el 25.5% del lago, área comprendida entre 0 a 6 metros de profundidad, rango óptimo para el desarrollo de la planta.

Se espera que este documento contribuya al estado de conocimiento y manejo de las especies exóticas invasoras que se constituyen en una seria amenaza a la diversidad biológica.

II. INTRODUCCION

Guatemala es un país privilegiado que cuenta dentro de un pequeño territorio con una diversidad biológica excepcional expresada en la variedad de ecosistemas, especies, recursos genéticos y relaciones interespecificas. En sus 108,889 Km² existen 14 zonas de vida, producto de su condición de puente interoceánico e intercontinental y de la amplitud altitudinal de las variadas formas terrestres, entre otros factores.

De acuerdo al diagnóstico de la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, se conocen 250 especies de mamíferos, 669 especies de aves, 231 especies de reptiles, 112 especies de anfibios, 220 especies de peces de agua dulce y 8 mil especies de plantas superiores con distribución en territorio guatemalteco.

Existe una gran variedad de escenarios que son hábitat para diversas especies y cuya belleza paisajística ha permitido que se conviertan en atractivos de inversión y fuentes de ingresos económicos para varios sectores locales. Este es el caso del ecosistema del Lago de Izabal-Río Dulce, donde se ha desarrollado industria turística, actividad pesquera y prestación de servicios originados por el ecoturismo y turismo convencional.

Sin embargo, la presencia de *Hydrilla verticillata* en las márgenes del lago de Izabal y en sectores de Río Dulce generó preocupación entre varios actores locales y nacionales, entre ellos: instituciones de Estado, organizaciones no gubernamentales presentes en el área, sector pesquero y turístico por los efectos que ésta podía desencadenar en la dinámica del lago y las actividades socio-económicas que en torno a él se desarrollan.

Para entender el problema y enfrentarlo adecuadamente se llevaron a cabo cuatro estudios[1] por parte de técnicos expertos en recursos hidrobiológicos, en los cuales se diagnosticó el estado de crecimiento de Hydrilla, los posibles impactos generados; medidas de control susceptibles de ser aplicadas e información científica del área. Con base a estas investigaciones y los principios rectores para prevención, introducción y mitigación de impactos de especies exóticas, aprobados en la COP6 del CDB, se generó una propuesta para el manejo tanto de *Hydrilla verticillata* como de otras especies exóticas que habitan en el país.

III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA FOCAL DEL ESTUDIO

[1] "Evaluación de la Situación Ambiental del Río Polochic-Lago de Izabal y Río Dulce", por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala; "Diagnostico general e identificación de medidas de control de la invasión de la planta Hydrilla verticillata en la región del lago de Izabal y Río Dulce", del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-; "Plan de levantamiento batimétrico del Lago de Izabal y el Golfete", en coordinación con el CONAP, Puerto Quetzal; y el estudio "*Hydrilla* en el Lago de Izabal, Guatemala, Estado Actual y Perspectivas Futuras", por parte del Proyecto Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales –FIPA- trabajo a cargo de William T. Haller de la Universidad de Florida.

3.1 Descripción de la Región Lago de Izabal-Río Dulce en Guatemala[2]

Esta región comprende la Cuenca del Río Polochic, Lago de Izabal y Río Dulce entre los paralelos 15°24' y 15° 38' latitud norte y meridianos 88° 58' y 89° 25' longitud oeste, abarca las zonas de vida clasificadas por Holdridge como bosque muy húmedo subtropical cálido y por De la Cruz (1982) como bosque muy húmedo tropical, ubicándose además dentro de la región fisiográfica de la depresión de Izabal con los paisajes Llanura de inundación del río Polochic y Llanuras de inundación del Río Dulce.

El lago de Izabal es el más grande de Guatemala, con una superficie de 671.1623 Km ^{2}[3] y el tercero más grande de Centroamérica, después del Lago de Nicaragua y el lago Managua. Tiene como característica única en el país su comunicación al mar por medio del Río Dulce. La cuenca está limitada al norte por la Sierra de Chamá y Sierra de Santa Cruz y al sur por la Sierra de las Minas, (declarada Reserva de Biosfera) y las Montañas del Mico. El principal río tributario es el Polochic, que a su vez recibe las aguas del río Cahabón, además el lago recibe contribuciones de agua de muchos otros ríos de la región. (Ver mapa de localización)

El Río Dulce es el desagüe natural del Lago de Izabal, se ensancha varios kilómetros y forma El Golfete, el cual tiene 62 Km². El río desagua a su vez en la Bahía de Amatique, la que pertenece al Golfo de Honduras en el Mar Caribe. Es navegable desde el origen hasta su desembocadura, su longitud es de 42 Km con anchuras que van desde 1.3 Km en su desembocadura, 0.015Km en la angostura y 9 Km en El Golfete. Su mayor profundidad conocida es de 7.7m mientras que al desembocar tiene sólo unos 2 m en la bocabarra.

Tanto el Lago de Izabal como Río Dulce se localizan en el nororiente del país, y representan uno de los mayores sitios de atracción turística lo cual conlleva servicios de hotelería, transporte acuático y punto de atraque y resguardo de embarcaciones del mar Caribe que llegan principalmente al Río Dulce para refugiarse en la época de huracanes ya que el área se encuentra protegida de estos fenómenos naturales por su ubicación geográfica.[4] (Ver mapa 2 en anexos)

3.1.1 Aspectos Biofísicos

---

[2] La información aquí proporcionada se ha obtenido de los trabajos realizados por la Universidad de San Carlos de Guatemala, bajo la coordinación de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en el "*Primer Informe de Evaluación de la Situación Ambiental del Río Polochic-Lago de Izabal y Río Dulce*". Además del estudio hecho por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, titulado "*Evaluación de la Presencia de Hydrilla verticillata en la Región de Río Dulce y el Lago de Izabal: Diagnóstico general e Identificación de Medidas de Control*".

[3] Según el estudio de batimetría realizado en noviembre del 2002.

[4] Universidad de San Carlos de Guatemala, Primer Informe de Evaluación de la situación ambiental del Río Polochic-Lago de Izabal y Río Dulce. Octubre 2002

En base al reciente estudio de batimetría, el 25.5% del lago presenta profundidades menores a los 6m. El 74.5% restante, esta comprendido entre los 6 á 15m[5] y contiene un volumen total de 8,300 millones de m³ de agua. El tiempo de residencia del agua en el lago es de 6.6 meses, en promedio, con una tasa de recambio de 0.55 veces por año, siendo sumamente sensible a cambios ambientales por su gran extensión y poca profundidad. En épocas de sequía, los diferentes elementos que se pueden encontrar en la columna de agua, pueden aumentar su concentración de manera significativa ocasionando drásticos cambios en el ecosistema.

El Río Dulce experimenta efectos de la penetración salina desde el Mar Caribe, particularmente durante la época seca, cuando el flujo de agua dulce es mínimo y durante períodos de vientos corrientes arriba. Existe evidencia de la presencia temporal de aguas salobres en el sistema, al menos hasta la altura del Golfete. Los registros históricos hablan de la presencia de especies netamente marinas como tiburones a la altura de Castillo de San

Felipe e incluso en el Río Polochic[6]. La presencia de mangle rojo (*Rizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) en las riberas del Golfete e incluso cerca de la aldea Fronteras, Río Dulce, es indicativo de la influencia salina en el área.

3.1.2 Aspectos Socioeconómicos

La población total en la cuenca del Río Polochic, Lago de Izabal y Río Dulce es de 813,192 habitantes, en una extensión territorial de 3,619 Km², correspondiente a 19 poblaciones[7] Esta población basa su economía en los bienes y servicios que obtienen del lago de Izabal, el Río Dulce y los ecosistemas terrestres asociados. El lago es muy importante por su potencial turístico (ecoturismo, recreación, pesca deportiva), como vía de comunicación y su alta productividad pesquera en especies como las mojarras (Familia *Cichlidae*) róbalos (Familia *Centropomidae*) bagres (Familia *Arridae*) y en menor medida tilapias (*Tilapa mozambica*).

Los ecosistemas terrestres sustentan la economía de la región basada en dos importantes actividades: las agrícolas y las ganaderas.

Los recursos del bosque constituyen otra fuente de ingreso, ya que con la materia prima extraída de ellos se elabora artesanías, muebles y otros artículos para la comercialización. Alrededor de estas actividades, se han creado varias organizaciones de base que propician el manejo racional de los recursos, con miras a preservarlos para las futuras generaciones;

[5] Estudio de Batimetría Op. Cit.
[6] Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. Evaluación de la presencia de Hydrilla Verticillata en la región de Río Dulce y Lago de Izabal, Diagnóstico General e identificación de medidas de control. Octubre 2002.
[7] Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Op. Cit.

dentro de estas organizaciones están fuertemente representadas las mujeres quienes aportan a la economía familiar.

IV. MARCO INSTITUCIONAL -

El Estado de Guatemala es miembro de la Conferencia de las Parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica –CDB-, al haberlo ratificado a través del Decreto Legislativo 5-95, de esa cuenta el Estado asignó al Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- la responsabilidad de planificar y coordinar la aplicación de las disposiciones en materia de conservación de la diversidad biológica contenidos en los instrumentos internacionales ratificados por Guatemala, la administración de áreas legalmente protegidas y la generación de servicios ambientales, para el desarrollo social y económico sostenible de Guatemala, por medio de la ley de Áreas Protegidas 4-89 y sus reformas Decretos 18-89, 110-96, 117-97.

Para atender dicho mandato, el CONAP cuenta con una estructura administrativa fortalecida en el tema de gestión de áreas protegidas, vida silvestre y recursos forestales desde su creación. Recientemente, al concluirse la Estrategia Nacional de Biodiversidad en 1999, se creó la Oficina Técnica de Biodiversidad (OTECBIO) responsable del seguimiento de dicha Estrategia, institucionalizarla al interior del Estado y coordinar y/o participar en la

formulación de políticas públicas y estrategias de Estado relacionadas con el tema de la biodiversidad.

Como ente rector en el manejo de áreas protegidas y biodiversidad el CONAP, juntamente con los habitantes de la región del Lago de Izabal y Río Dulce consideraron la presencia de *Hydrilla verticillata* como una seria amenaza debido a su repentino y acelerado crecimiento. Por lo cual, el sector gubernamental, ONG´s y la iniciativa privada se reunieron para conformar la comisión regional encargada de coordinar y dirigir los esfuerzos tendientes al manejo de *Hydrilla*. Posteriormente se creo una comisión técnica científica para asesorar a la comisión regional y evaluar las medidas necesarias para combatir la presencia de esta planta.

V. MARCO DE POLÍTICAS

Importancia del Convenio sobre Diversidad Biológica .

El Convenio sobre la Diversidad Biológica surge para fomentar el desarrollo sostenible, armonizando las actividades económicas y sociales con el medio ambiente por lo que se interesa por contrarrestar los efectos de las diferentes amenazas que se cierne sobre las especies, los ecosistemas los pueblos y la calidad de vida en general. La pérdida de diversidad biológica está ocurriendo en su mayoría en los bosques tropicales, ríos y lagos, tal como está ocurriendo en la región de Izabal. Los recursos biológicos representan al menos el 40% de la economía mundial y el 80% de las necesidades de los pobres son cubiertas con ellos. .

En el Artículo 8 “Conservación in Situ”, del Convenio sobre Diversidad Biológica, se menciona que cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: d) promoverá la protección de ecosistemas y habitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales; e) promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas; h) impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, habitats o especies.

El CDB en la sexta Reunión de la Conferencia de las Partes, estableció algunos principios rectores relacionadas a la Prevención, Introducción y Mitigación de Impactos de Especies Exóticas que amenazan los Ecosistemas, los Hábitats o las Especies. Dentro de lo establecido sobresale el hecho que se debe dar prioridad a prevenir la entrada de especies exóticas invasoras (Principio Rector 2), y en casos como el que se presenta en Guatemala sobre *Hydrilla verticillata*, señala que si ya se ha producido la entrada de una especie invasora, una pronta detección y una acción rápida son decisivas para impedir su diseminación. En caso que no sea posible la erradicación o que no se disponga de recursos para su erradicación,

deberían aplicarse medidas de contención (principio 13[8]) y medidas de control a largo plazo (principio 15[9])

VI OBJETIVOS:

- Informar del problema que esta generando la presencia de la especie exótica invasora *Hydrilla verticillata* en el Lago de Izabal-Río Dulce sobre el ecosistema, ante la sociedad guatemalteca e instancias de carácter global vinculadas a la protección de la
-

[8] Principio Rector 13 Erradicación: cuando es posible, la erradicación es a menudo la mejor medida para hacer frente a la introducción y al establecimiento de especies exóticas invasoras. La mejor oportunidad para erradicar las especies exóticas invasoras es en las primeras etapas de la invasión, cuando las poblaciones son pequeñas y están localizadas; por consiguiente, pueden ser especialmente útiles los sistemas de detección temprana que se concentren en puntos de entrada de riesgo elevado, y tal vez sea necesario una vigilancia posterior a la erradicación. Con frecuencia el apoyo de la comunidad es indispensable para tener éxito en las actividades de erradicación, y es especialmente efectivo cuando se aplica mediante consultas. También deberían tenerse en cuenta los efectos secundarios sobre la diversidad biológica.

[9] El Principio Rector 15 señala: las medidas de control deberían concentrarse en reducir el daño causado y en la reducción del número de especies exóticas invasoras. Un control eficaz dependerá con frecuencia de toda una serie de técnicas integradas de ordenación, con inclusión del control mecánico, control químico, control biológico y ordenación de los hábitats, ejecutadas con arreglo a los reglamentos nacionales y códigos internacionales existentes.

biodiversidad del planeta y en especial con el Programa Mundial de Especies Exóticas (GISP).

- Promover el intercambio de experiencias y la búsqueda de apoyo técnico-tecnológico-financiero para la atención de este problema ambiental.

VII. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA

7.1 *Hydrilla Verticillata*: Sus Características y Presencia en Guatemala

7.1.1 Descripción de la planta

Hydrilla verticillata es una planta acuática sumergida, perteneciente a la familia Hydrocharitaceae. Nativa de regiones templadas de Asia, que actualmente se encuentra también en América, Europa, África y Australia[10]. En Guatemala, además de la región de Izabal, se ha detectado *Hydrilla* en las pozas de Semuc Champey Monumento Natural localizado en el departamento de Alta Verapaz, y en algunas zonas de la costa sur del país. Debido a sus características fisiológicas, variedad de modo de reproducción, rápido crecimiento y gran adaptabilidad es considerada la maleza perfecta.

Hydrilla es una planta que puede tener tallos entre 7 y 9 metros de largo, muy ramificada, con hojas verticiladas que tienen espinas a lo largo de la vena central y en la base del pecíolo presenta pequeñas hojas escamosas. Puede tener en una misma planta flores masculinas y femeninas, o estas flores pueden estar en plantas diferentes, lo que dio origen a dos clases de planta: las monoicas (flores masculinas y femeninas en la misma planta) y las dioicas (flores masculinas y femeninas en plantas diferentes).

La *Hydrilla* monoica puede reproducirse por cuatro métodos: fragmentos (vástagos), tubérculos, turiones y semillas, lo que la hace muy agresiva y eficiente en su diseminación. . Los turiones son yemas producidas en las axilas de las hojas, miden entre 5 a 8 mm de largo, son verde oscuros y parecen espinas. Los tubérculos son turiones de fondo y se forman a partir de los rizomas, midiendo entre 5 y 10 mm de largo. La latencia de los tubérculos en los sedimentos puede durar varios años, particularmente aquellos de plantas dioicas. Otra forma de reproducción es por vástagos tan pequeños como un fragmento de tallo conteniendo 2 nudos con hojas. Los fragmentos de los rizomas y raíces también pueden producir nuevas plantas.

El mayor problema de manejo lo constituyen los turiones y tubérculos, y se ha reportado que un tubérculo puede originar hasta 6,000 nuevos tubérculos por metro cuadrado y puede

[10] Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Op. Cit.

permanecer viable fuera del agua por varios días y en sedimentos intactos por cuatro años. Además sobreviven la digestión y regurgitación de aves acuáticas.

7.1.2 Hábitat

Hydrilla habita cuerpos de agua dulce y con salinidades por debajo de 8 partes por mil. Puede establecerse en gran variedad de ambientes acuáticos incluyendo lagos, lagunas, estanques, ríos y charcos temporales. Debido a su competitividad puede llegar a desplazar a otras plantas nativas como potamogeton (*Potamogeton illinoensis*) y vallisneria (*Vallisneria americana).* Puede crecer hasta 2-4 pulgadas por día[11] y al alcanzar la superficie empieza a ramificarse profusamente creando matas vegetativas que bloquean el paso de la luz a las otras plantas sumergidas. *Hydrilla* puede crecer a mayores profundidades que otras plantas y aprovechar la luz durante más tiempo debido a que puede fotosintetizar a bajas intensidades de luz (1% de la incidencia solar o menos).

7.2 PROBLEMA A TRATAR

Guatemala tiene reportes de la presencia de *Hydrilla verticillata* en la Costa del océano Pacífico desde 1990, mientras que para el área de la cuenca de Lago de Izabal y Río Dulce, el primer reporte escrito corresponde a 2001. A la fecha se desconoce con certeza la forma o mecanismo que esta planta utilizó para entrar al país. Dentro de las posibles rutas se considera, la introducción accidental por alguna embarcación de turismo o a través de alguna persona que haya vaciado un acuario conteniendo *Hydrilla*, en algún río de la cuenca.

Actualmente la planta está creciendo a profundidades de agua de 15 pies. Si ésta continúa expandiéndose hasta cubrir el contorno de 15-20 pies de profundidad, se estima que Hydrilla cubrirá el 25% de la superficie del lago[12].

Una de las cuestiones que preocupa a diferentes sectores locales, es el hecho que *Hydrilla* se logre establecer en el alto Río Dulce, cerca del puente, donde marinas, transporte y turismo serían los sectores severamente afectados. Muchas personas en esta área dependen del transporte acuático para el comercio, turismo, recreación y transporte familiar. Aunque el flujo de agua en esta área es alto durante la estación lluviosa, los flujos son insignificantes durante la época seca, lo que permitirá que *Hydrilla* se establezca en estas aguas poco profundas. De hecho se han encontrado áreas de *Hydrilla* en el alto Río Dulce y el Golfete Occidental. Este último, proporciona acceso al centro de transporte y comercio del alto Río Dulce y probablemente sería también severamente impactado.

7.2.1 Sus causas

[11] Ibid.
[12] Estudio de batimetría Op. Cit.

Con base a los resultados obtenidos de los parámetros de calidad de agua medidos, se pudo observar que donde existen mayores valores de fósforo, la presencia de *Hydrilla* es mayor, lo que concuerda con la información bibliográfica que refiere que la planta es altamente eficiente en la utilización y almacenamiento de fósforo, en tanto que otras especies no pueden aprovecharlo de igual forma. Así también se ha incrementado hacia la cuenca el aporte de nutrientes como el nitrógeno de amonio, así como la presencia de coliformes fecales. Esta situación es indicadora de que existe un alto grado de contaminación por aguas servidas provenientes de sitios poblados ubicados en la cuenca.

Otro elemento a considerar es el incremento en los sólidos totales. Esto es un indicador del arrastre de sedimentos desde la parte alta de la cuenca que puede asociarse en buena medida a procesos de deforestación y mal manejo de suelos; lo que pone de manifiesto que la capacidad de regulación y retención de sedimentos por parte del ecosistema estuarino de Bocas del Polochic ha sido rebasado, no ejerciendo adecuadamente su función de filtro retenedor de sustancias acarreadas por el río Polochic.

Los anteriores datos llevan a asociar el deterioro de gran magnitud en toda la cuenca del Río Polochic, río Cahabón, Lago de Izabal y Río Dulce, con el crecimiento explosivo de *Hydrilla verticillata*, pasando ésta a ser un síntoma del deterioro ambiental más que el problema primario. Por lo tanto, para poder ejercer medidas adecuadas de control y que sean efectivas en el corto, mediano y largo plazo es imperativo hacer un manejo integral de la cuenca y reducir al mínimo el deterioro de la misma.

7.2.2 Amenazas de *Hydrilla verticillata* sobre la Región del Lago de Izabal-Río Dulce

El Programa de Trabajo sobre la Diversidad Biológica de los Ecosistemas de Aguas Continentales del CDB, señala que entre las amenazas más importantes a los ecosistemas de aguas continentales figuran modificaciones a los sistemas fluviales, extracción de agua, **introducción de especies exóticas invasoras**[13], sobrepesca, contaminación y repercusiones del cambio climático. De esa cuenta, la presencia de *Hydrilla* se ha convertido en un serio problema de la región del Lago Izabal-Río Dulce, por lo cual diversas organizaciones y personalidades han abordado su presencia y alertado sobre las consecuencias que la misma tendrá tanto en el aspecto biológico, como socio-económico y de salud de la población de la región.

Es importante resaltar que debido a la rapidez de su crecimiento y expansión, esta planta se convierte en una plaga que puede causar cambios y desequilibrios en el ecosistema. Aunque inicialmente las masas de la planta pueden ser un hábitat para peces y aves, se convierten rápidamente en masas tan densas que impiden la circulación del oxígeno disuelto por lo que reducen la presencia de especies acuáticas, incluyendo plantas y animales nativos.

[13] El subrayado es nuestro. OTECBIO, CONAP.

A nivel socioeconómico, las amenazas que representa *Hydrilla* son varias, pudiéndose citar como ejemplo, dificultades en el transporte acuático que es parte de la vida diaria de los pobladores locales, así como un medio para las actividades eco-turísticas. A medida que se extienda el crecimiento de *Hydrilla verticillata*, la navegación se hará difícil debido a que su alta densidad y entrelazamiento hace que las ramas se enreden en los motores y hélices de las lanchas, impidiendo su normal funcionamiento. Además, la proliferación de *Hydrilla* tiene un efecto negativo sobre la pesca artesanal, impactando en el ingreso económico familiar, como resultado del descenso en el volumen de peces y otras especies marinas capturadas. Otro agravante en el aspecto social, es lo relativo a la salud, ya que se estima que, *Hydrilla* promueve la proliferación de mosquitos lo que traerá como consecuencia impactos a la salud de los habitantes y turistas de la región, tanto en afecciones de la piel, como en la transmisión de otras afecciones al organismo humano.

VIII. ACCIONES EJECUTADAS

A raíz de la falta de información para enfrentar el problema, se propició el surgimiento de varias iniciativas para la generación de informes técnicos y científicos con el objetivo de lograr una estrategia de control y manejo de la planta para cada uno de los focos que se identificaran. De ahí que se realizara un estudio por parte de un equipo multidisciplinario, coordinado por la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, teniendo como resultado el documento titulado **"***Primer Informe de Evaluación de la Situación Ambiental del Río Polochic-Lago de Izabal y Río Dulce***"**. El Consejo Nacional de Areas Protegidas –CONAP- bajo la coordinación de la Oficina Técnica de Biodiversidad –OTECBIO-, elaboró la **"***Evaluación de la Presencia de Hydrilla verticillata en la Región de Río Dulce y Lago de Izabal: Diagnóstico General e Identificación de Medidas de Control"*.

En noviembre del 2002, la Empresa Portuaria Quetzal llevó a cabo el **"***Estudio Hidrográfico del Lago de Izabal y el Golfete, Río Dulce, enfocado al manejo de Hydrilla verticillata*", el cual actualizó la información batimétrica del lago, esencial para conocer el potencial de dispersión de la planta considerando el rango de profundidad donde ha sido detectada.

Así mismo por parte del Proyecto Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales –FIPA- se realizó un trabajo a cargo de W.T. Haller de la Universidad de Florida. Se obtuvo como producto final, el documento "*Hydrilla en el Lago de Izabal, Guatemala, Estado Actual y Perspectivas Futuras"*.

A partir de estos estudios, se cuenta ya con una línea base para enfrentar el problema de *Hydrilla* dentro de la institucionalidad nacional, lo que permite establecer las necesidades de recursos para su control, tanto materiales, humanos como financieros. *Hydrilla* está muy difundida en el sistema hidrológico de Izabal y Río Dulce por lo que se ha descartado la

posibilidad de erradicación, lo más conveniente es crear capacidades para prevenir su expansión y en la aplicación de medidas de control.

IX. CONCLUSIONES

Según los datos aportados por los estudios realizados en la zona afectada por *Hydrilla*, existen algunos elementos básicos que permiten la expansión de la planta en el Lago de Izabal y Río Dulce. Entre éstos se pueden mencionar los siguientes:

1. La situación que atraviesa el sistema Lago Izabal-Río Dulce tiene antecedentes directamente relacionados con acciones antropogénicas que están impactando negativamente la cuenca y el ecosistema en general.

2. El transporte de nutrientes como el nitrógeno de amonio, fósforo y presencia de coliformes fecales hacia la cuenca, indican el alto grado de contaminación por agroquímicos utilizados en agro-ecosistemas adyacentes y aguas servidas provenientes de sitios poblados, basureros y sitios turísticos que carecen de sistemas de tratamiento de aguas afectando directamente a la cuenca..

3. Existe un incremento en los sólidos totales y asolvamiento del lago producido por el arrastre de sedimentos desde la parte alta de la cuenca y que puede asociarse a procesos de deforestación y mal manejo de suelos.

X. RECOMENDACIONES

Las acciones a implementar para enfrentar el problema de la planta exótica *Hydrilla verticillata*, deben tener un carácter integral, multisectorial, además de un alto grado de participación comunitaria, lo que implica un proceso fuerte de información, concienciación y capacitación para que los actores locales conozcan las causas y las posibles soluciones que existen para minimizar los impactos que provocan plantas exóticas como *Hydrilla verticillata*. Sin la participación de estos sujetos sociales, puede considerarse que cualquier acción que se emprenda en cuanto a prevención de su dispersión y/o control de la planta, no tendrá el éxito esperado.

A Nivel Social

1. Iniciar una campaña de educación ambiental masiva a través de talleres participativos comunitarios y de capacitación con los actores locales que incluya a los grupos organizados que existen en el área, tales como pescadores, mujeres, artesanos y técnicos que trabajen con las ONG´s y OG´s locales. Esta campaña debe contener temáticas de información básica sobre *Hydrilla* y otras especies exóticas.

2. Publicar en formatos populares y mediante la mediación pedagógica los trabajos de investigación que se han realizado hasta el momento y que se realicen en el futuro sobre *Hydrilla verticillata*, para ser trasladados al público en general, especialmente los actores locales y adyacentes a la región del Lago de Izabal y Río Dulce.

3. Regular el paso de embarcaciones en las áreas infestadas por *Hydrilla*, de manera que, en casos donde sea necesario se utilice un canal claramente demarcado como único paso con el fin de reducir la dispersión de la planta por fragmentos.

4. Actualizar el Plan Maestro del Parque Nacional Río Dulce y su zonificación, con el fin de diseñar acciones de regulación en aquellas áreas donde se ha detectado *Hydrilla*.

A nivel ecológico y ambiental

1. Establecer las medidas necesarias orientadas al manejo adecuado e integral de la cuenca para evitar y revertir el deterioro ambiental de la misma, particularmente a través de las autoridades del Estado de Guatemala encargadas del manejo ambiental y del sector agropecuario.

2. Implementar un proceso de seguimiento y evaluación continua de las áreas infestadas para determinar la expansión o disminución en el tamaño de las mismas, y de las áreas que aún no están infestadas para garantizar que la planta no se ha expandido a otras zonas.

3. Reforestar una franja de 10-15m de ancho a la orilla del lago, con el objeto de amortiguar y filtrar la escorrentía tierra arriba, para reducir el ingreso de nutrientes al lago.

A Nivel Biológico

1. Realizar un inventario de peces en la totalidad del sistema, con atención particular a la detección de especies exóticas y la identificación de especies herbívoras nativas.

2. Profundizar los estudios de fitoplancton existentes, buscando géneros y especies indicadoras para efectuar un apropiado monitoreo biológico durante y después de los tratamientos para el control de *Hydrilla verticillata*.

3. Desarrollar un programa de investigación aplicado a los cuerpos de agua del sistema Lago de Izabal-Río Dulce, al igual que sus cuencas asociadas. Este programa deberá ser coordinado con las instancias locales presentes, desde grupos de base hasta organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que realizan trabajo en la región.

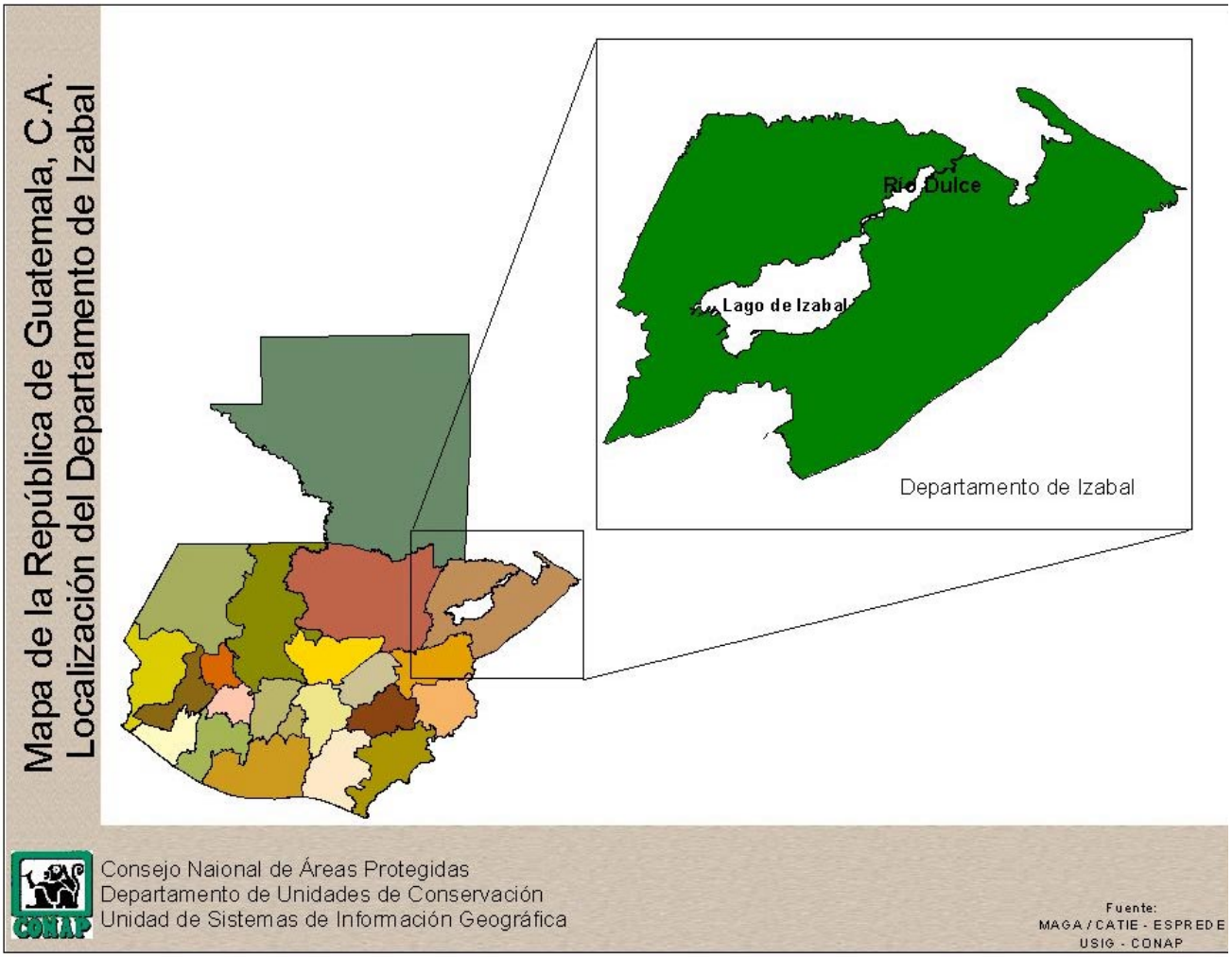
4. Aplicar las medidas de control sobre el crecimiento de *Hydrilla verticillata* bajo el principio de precaución. Esto significa que sólo se deberán emplear los métodos que menos impacto ambiental provoquen en el ecosistema y con las medidas de mitigación respectivas para evitar impactos negativos muchas veces irreversibles.

5. Iniciar la evaluación del uso de herbicidas para el control de *Hydrilla verticillata* in situ, determinando su toxicidad en las especies nativas, tanto de peces como de plantas acuáticas.

6. Diseñar las medidas de control mecánico y químico en protocolos detallados con base a las directrices aprobadas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas-CONAP- y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN.

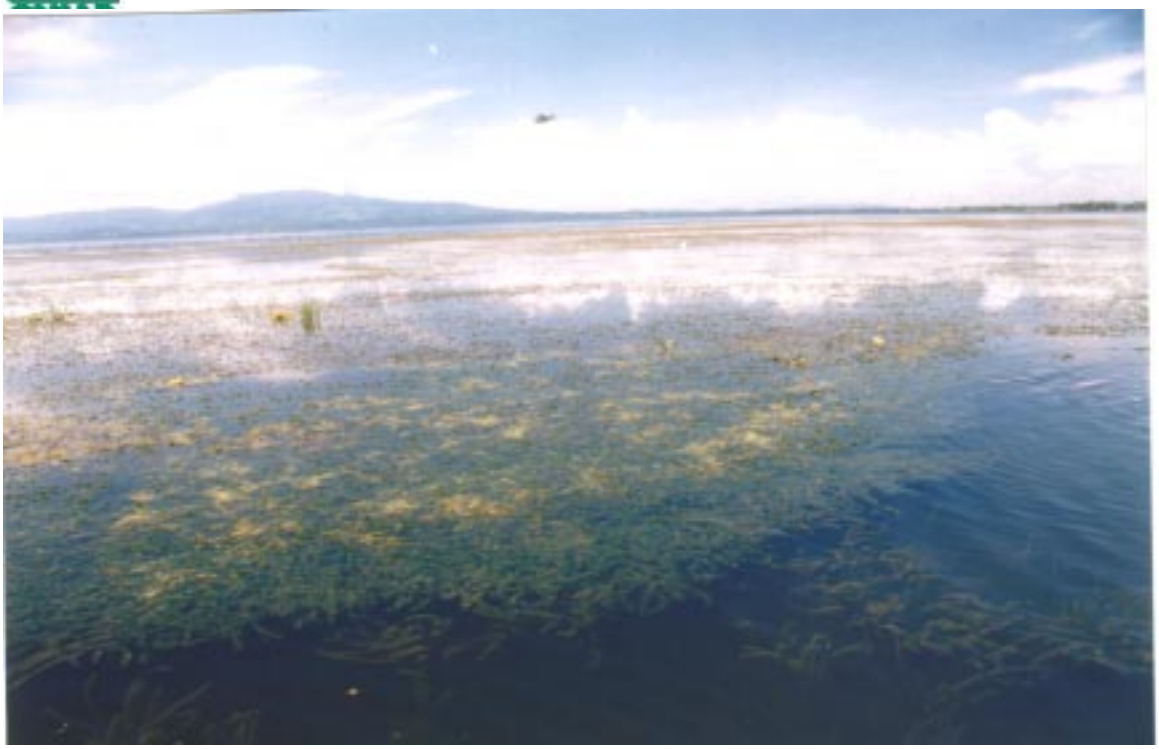
A N E X O S

M A P A 1
Localización Departamento de Izabal, Guatemala



Cañon de Río Dulce, Izabal Guatemala. OTECBIO 2002

Vista panorámica de Bocas del Polochic, Izabal. OTECBIO 2002



Panorámica de *Hydrilla verticillata* en Lago de Izabal. OTECBIO 2002

Presencia de *Hydrilla verticillata* en Lago de Izabal. OTECBIO 2002.

ACRONIMOS

Consejo Nacional de Areas Protegidas	CONAP
Oficina Técnica de Biodiversidad	OTECBIO
Convención sobre la Diversidad Biológica	CDB
Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica	COP-CDB
Ecosistemas de Aguas Continentales	EAC
Organismo Gubernamental	OG
Organismo No Gubernamental	ONG
Programa Mundial de Especies Exóticas	GISP (Inglés)
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	MARN

BIBLIOGRAFIA

1. Consejo Nacional de Areas Protegidas –CONAP-
   "Diagnostico General e Identificación de Medidas de Control de la Invasión de la Planta Hydrilla Verticillata en la Región del Lago de Izabal y Río Dulce"
   Guatemala octubre 2002

2. Consejo Nacional de Areas Protegidas y Oficina de Investigaciones y Observaciones Marítimas –OBIMAR-, Puerto Quetzal
   "Estudio Hidrográfico Lago de Izabal y el Golfete del Río Dulce, enfocado a la *Hydrilla Verticillata"*
   Noviembre de 2002

3. Convenio sobre Diversidad Biológica. Textos y Anexos

4. Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales –FIPA-
   "Hydrilla en el Lago de Izabal, Guatemala, Estado Actual y Perspectivas Futuras",
   Guatemala octubre de 2002

5. Informe de la Sexta Reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica
   La Haya 7-19 abril de 2002

6. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
   "De la Política a la Ejecución"
   Decisiones de la Quinta Reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica
   Nairobi, Kenya 15-26 de mayo de 2000

7. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
   "Evaluación de la Situación Ambiental del Río Polochic-Lago de Izabal y Río Dulce"
   Octubre 2002

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS –CONAP-
Oficina Técnica de Biodiversidad –OTECBIO-

ESTUDIO DE CASO

Presencia de la Especie Exótica Invasora *Hydrilla verticillata* (L.F) Royle en el Sistema Hidrológico del Lago de Izabal y Río Dulce, departamento de Izabal, Guatemala, América Central

Presentado a:

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA

Guatemala, marzo del 2003

TABLA DE CONTENIDO

		Página No.
I	PRESENTACIÓN	1
II	INTRODUCCIÓN	1
III	Descripción del Area Focal del Estudio	2
	3.1 Descripción de la Región Lago de Izabal-Río Dulce	2
	3.1.1 Aspectos Biofísicos	3
	3.1.2 Aspectos Socioeconómicos	4
IV	MARCO INSTICIONAL	4
V	MARCO DE POLITICAS	5
	5.1 Importancia del Convenio sobre Diversidad Biológica	5
VI	OBJETIVOS	6
VII	ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA	6
	7.1*Hydrilla Verticillata*: Sus características y Presencia En Guatemala	6
	7.1.1 Descripción de la planta	6
	7.1.2 Hábitat	7
	7.2 Problema a tratar	7
	7.2.1 Sus Causas	8
	7.2.2 Amenazas de *Hydrilla verticillata* sobre la Región del Lago de Izabal-Río Dulce	8
VIII	ACCIONES EJECUTADAS	9
IX	CONCLUSIONES	10
X	RECOMENDACIONES	10
ANEXOS		13