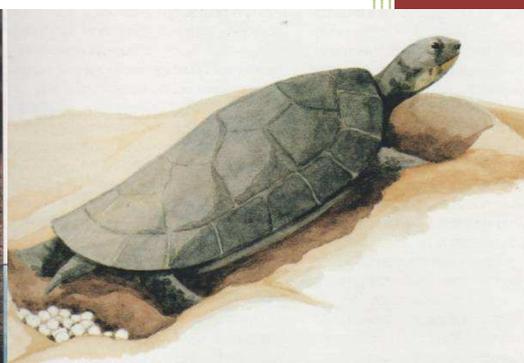
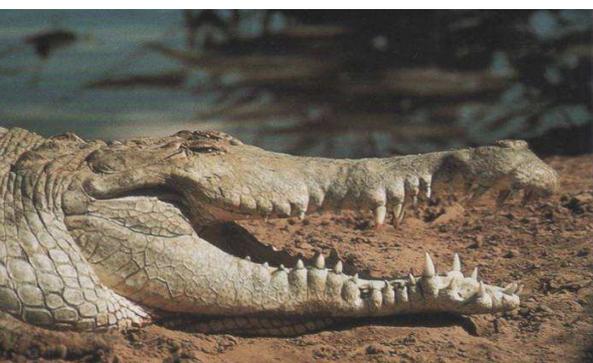




ESTUDIO AMBIENTAL ESPECÍFICO PARA LA MICROLOCALIZACIÓN DE LA REFINERÍA DE CABRUTA ESTADO GUÁRICO

FAUNA ACUÁTICA



Dr. Antonio Machado-Allison
Coordinador

Lic. Francisco Provenzano

Lic. Lina Mesa

Téc. Alberto Marciano

INFORME FINAL

2008

I. ANTECEDENTES

Estudios anteriores han señalado que la Cuenca del Río Orinoco representa la principal fuente hídrica, de recursos acuáticos continentales, cinegéticos y paisajísticos del país. El canal principal, sus márgenes, lagunas de rebalse y sabanas inundables constituyen áreas de elevada productividad biológica incluyendo un gran número de especies de vertebrados de utilidad económica o de subsistencia en el medio rural (Lasso *et al.*, 1999; Machado-Allison, 1990; 2005; Machado-Allison y Marcano 2007; Marcano *et al.*, 2008; Collonelo y *et al.*, 1986). Por otro lado, cada una de estas áreas posee condiciones ambientales particulares derivadas de su condición de ecotonos (terrestre-agua dulce), que las hace particularmente interesantes desde el punto de vista ecológico y a la vez produciéndose la conformación de una gran diversidad de biotopos o microambientes altamente complejos y que son albergue de una de las más ricas faunas del mundo (Lasso *et al.*, 1999, 2004; Mago-Leccia, 1970; Machado-Allison, 2003, 2005; Machado-Allison y Marcano 2007). Por otro lado, algunas de estas áreas, están consideradas como integrante de los mayores humedales en América del Sur y las mismas han sido consideradas para su conservación (IUCN, 1993) como por ejemplo el área correspondiente al Parque Nacional “Aguaro Guariquito” (Machado-Allison *et al.*, 1993).

Resultado de numerosas investigaciones en el país han mostrado que desde el punto de vista ambiental, la cuenca del Orinoco se encuentra altamente influenciada por dos períodos climáticos (lluvia-Sequía), en los cuales se producen las más amplias fluctuaciones en el nivel de las aguas, produciéndose cambios ambientales y biológicos profundos (Machado-Allison, 1994; 2005). Es así que durante el comienzo de lluvias y el llenado del canal principal se evidencian migraciones de peces de importancia, principalmente en las áreas cercanas a Ciudad Bolívar y Caicara del Orinoco (Novoa, 1982). Igualmente, para numerosos

vertebrados este período representa el de máxima actividad reproductiva, la cual finaliza en el máximo de inundación, cuando se colocan al servicio de larvas, alevinos y juveniles, nuevas áreas inundadas por los ríos (caños, esteros y lagunas marginales) (Lasso *et al.*, 1999; Machado-Allison, 1986, 1994; Machado-Allison y Marcano, 2007). Finalmente, con la consolidación de vastos humedales (en áreas planas de sabanas inundadas) se produce la periódica invasión de aves migratorias y autóctonas, convirtiéndose estos sitios, en refugio temporal de las mismas, lo que adicionalmente constituye un criterio importante a ser tomado en cuenta en programas de manejo y conservación. Durante el período de sequía el agua recede eliminándose vastas áreas anegadas y dejando atrás pozos aislados donde se produce una concentración biológica importante. Estas áreas son utilizadas para obtener proteína animal tanto organismos silvestres como humanos.

Para la ictiofauna en particular y otros vertebrados acuáticos (babas y tortugas, p.e.), muchos de estos ambientes acuáticos principalmente aquellos ubicados en las márgenes del canal principal, constituyen zonas de refugio y criaderos de formas larvianas y juveniles incluyendo valiosas especies de importancia comercial como los grandes bagres, cachamas, morocotos entre otras especies. Otros, como los morichales, son particularmente importantes debido a su fragilidad, papel ecológico como refugios e importancia humana (Marrero *et al.*, 1997). Estas condiciones bioecológicas y ambientales crean características *sui generis* para su manejo y conservación (Lasso *et al.*, 1999; Machado-Allison *et al.*, 2002; Chernoff *et al.*, 2002).

Para el área de los ríos Aguaro-Guariquito y Manapire existe información sobre las especies desde el punto de vista taxonómico (quienes son y donde están ubicadas), (ver Lasso *et al.*, 2004; Lasso *et al.*, 2005; Marcano *et al.*, 2008). Sin embargo, todavía estamos lejos de conocer todas las que se encuentran en la cuenca de Orinoco en general y de los ríos Aguaro-Guariquito y Manapire en particular (ver. Machado-Allison y Marcano, 2007; Marcano *et al.*, 2008) y muchas permanecen aún sin ser registradas o por describir. Además, el conocimiento de la

estructura y dinámica de las poblaciones acuáticas es fragmentaria y poco se conoce acerca de, por ejemplo, el papel de las áreas de inundación y lagunas marginales en los ciclos de los peces y otros organismos acuáticos. Toda esta información es necesaria para poder proponer planes de manejo sustentable y conservación de áreas prioritarias o el establecimiento de ABRAE´s en la región.

Los resultados obtenidos sin embargo indican que el área representa una zona de muy alta biodiversidad debido a la heterogeneidad de biotopos acuáticos presentes (morichales, ríos de aguas blancas, lagunas, playas, bosque inundado, etc.). Más aún, para corroborar el pobre estado del conocimiento (solo en inventario) el último trabajo arrojó cifras extraordinarias aumentando en más de un centenar los nuevos registros de especies de peces para el área (Marcano *et al.*, 2008).

II. AREA DE DESARROLLO

El área donde se ha planificado desarrollar el Proyecto de Refinería en las cercanías de Cabruta al norte del poblado de Santa Rita (Fig. 1), corresponde a una mesa perturbada, cercana a la carretera Las Mercedes-Cabruta. Es considerada importante tanto desde el punto de vista ecológico, como pesquero-productivo, debido principalmente a la cercanía del nacimiento y confluencia de numerosos ríos y morichales de gran importancia, tales como el Río Aguaro y la cuenca media del Río Manapire.

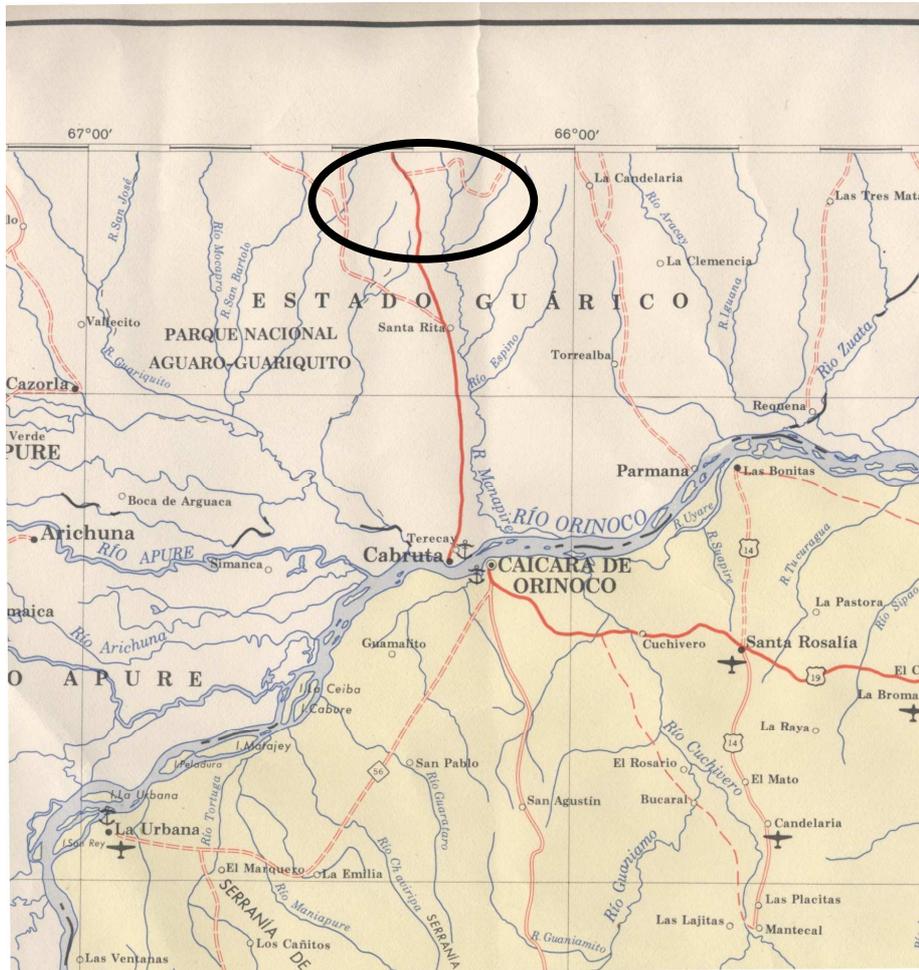


Figura 1. Mapa mostrando la carretera a la población Cabruta, la ubicación de Caicara del Orinoco y los principales ríos cercanos al eje vial. Área en círculo escogida (norte de Santa Rita) para el desarrollo de la Refinería de Cabruta.

Estos ríos son importantes como única fuente de agua para las poblaciones humanas locales y para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Por otro lado, el área del Río Aguardo, es considerada un “placer del pavón” (*Cichla orinocensis* y *C. temensis*) para pescadores deportivos o de sustento que permanentemente lo usan en estas actividades (Fig. 2).

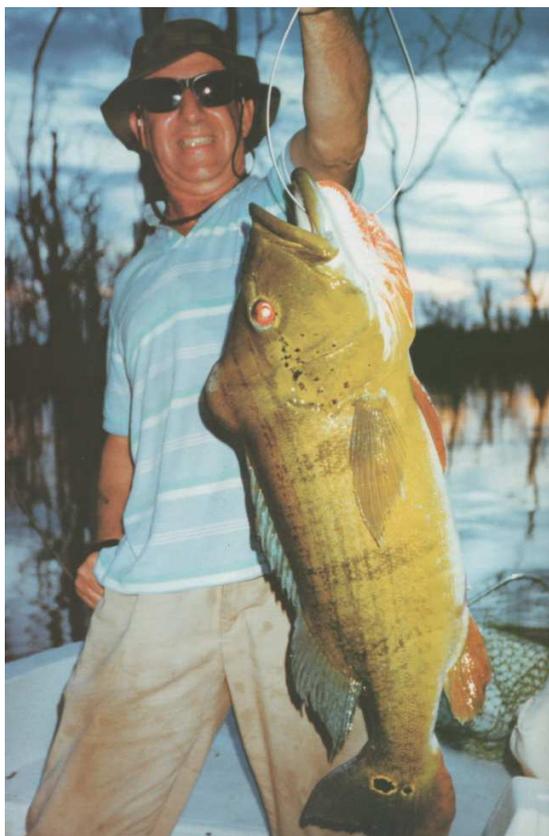


Figura 2. Ejemplar de pavón. Pesca deportiva

Por otro lado, la presencia de numerosas lagunas de inundación y amplias playas hacia el sur y de potencial afectación por cualquier actividad industrial desarrollada en las cabeceras de estos ríos, son albergue de una actividad pesquera importante y de conservación de la Tortuga Arrau y del Caimás del Orinoco especies en peligro de extinción. Además el área de Cabruta y Caicara del Orinoco corresponde a un puerto pesquero nacional de cierta importancia dado el volumen de desembarques y el desarrollo social asociado a esta actividad económica (Novoa, 1982) (Figs. 3 y 4).

Finalmente, debemos considerar que en el área cercana se encuentra el Parque Nacional “Aguaro-Guariquito” que tiene como función conservar un área importante y representativa de los de la biodiversidad de Llanos Centrales de Venezuela.



Figura 3. Vista del área cercana a Cabruta. En esta se pueden observar áreas inundables (estrella) y varias lagunas de rebalse (flechas) del Orinoco. Zonas de gran importancia íctica. (tomado de Machado-Allison y Marciano, 2007)



Figura 4. Detalle del sistema lagunar cerca de Cabruta (flechas). Estrella indica el Río Manapire y la Laguna de Coroba (tomado de Machado-Allison y Marciano, 2007)

III. MATERIAL DE ESTUDIO DISPONIBLE

La Universidad Central de Venezuela a través del Museo de Biología posee abundante material ictiológico proveniente de la zona y zonas adyacentes al escogido para el desarrollo del Proyecto. Existen ejemplares provenientes de los ríos Manapire, Aguaró-Guariquito, Orinoco, entre otros que formarán parte del estudio a ser desarrollado. Además se cuenta con información de colecciones de otros museos como Museo de La Salle y de Guanare (Unellez). Además, como parte de este trabajo se efectuó un estudio previo (Machado-Allison y Marcano 2007) para la escogencia definitiva del área de desarrollo de la refinería. En este sentido se realizaron colectas de material en los ríos y lagunas escogidas (Fig. 5) y que potencialmente pudieran ser afectados por la actividad industrial planificada.

Por otro lado existe información acerca de desembarques pesqueros en Caicara del Orinoco mediante el cual se muestra la importancia económica que estos rubros representan para el desarrollo económico regional y nacional (Tabla 1).



Figura 5. Ubicación de las estaciones de muestreo donde se realizó la evaluación de los ambientes y colecta de peces, 2007.

IV. TRABAJO DE CAMPO

El equipo de fauna acuática realizó un trabajo de campo (22-28 de Septiembre de 2008) que comprendió la obtención de muestras en los ríos cercanos al área escogida (Fig. 6). Se colectaron peces en los ríos Morichal Palenque, Morichal Mariota (afluente del Aguaró), Morichal El Perro (afluente del Manapire), Río Manapire Medio, Morichal El Chucuto (afluente del Manapire), Morichal El Salado (afluente del Aguaró), Río Aguaró (Paso Garcerito), ríos y morichales que circundan la Mesa escogida para la ubicación de la Refinería de Cabruta. Estas áreas complementan las escogidas en el estudio más general realizado en 2007 (Machado-Allison y Marcano, 2007).

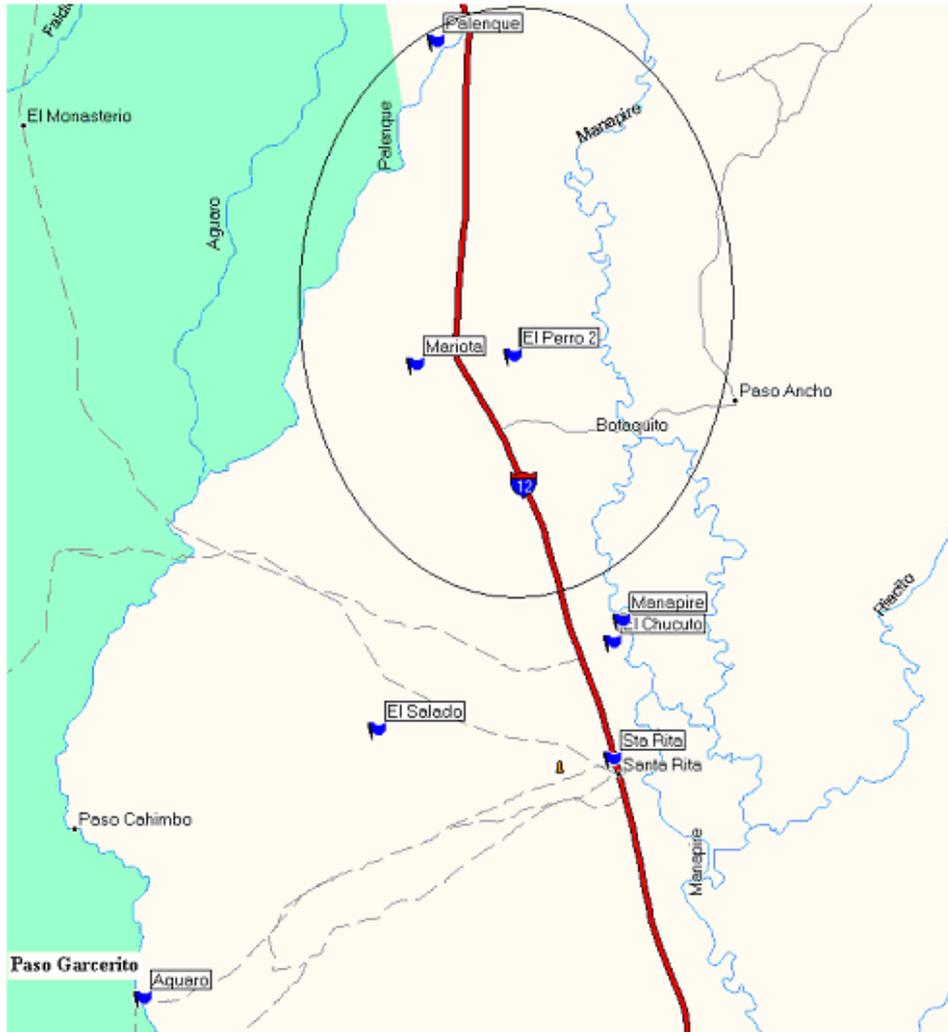


Figura 6. Banderas indican las estaciones muestreadas para fauna acuática. En el círculo el área potencial para la colocación de la refinería de Cabruta.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

V.1. Fauna acuática. Un total de 86 especies de peces han sido identificados para el área de estudio comprendida en ríos y morichales de los sistemas Aguaro-Guariquito y Manapire (Tabla 2). En detalle se muestran los peces ubicados por río (Tablas 3 a 9). La gran mayoría de las especies ya habían sido reportadas en estudios anteriores en el área (Marcano *et al.*, 2007; Machado-Allison *et al.*, 1993). Sin embargo, de nuevo en este trabajo existen nuevos

registros de especies aún no reportadas en trabajos anteriores o muy raras como por ejemplo: *Pseudocetopsis morenoi*, (bagre ciego) *Hemigrammus stictus*, *H. newboldi*, *Bryconamericus cinarucoensis* (tetras), *Charax condei* (jibao), *Schizodon scotorhabdotus* (mije), *Hypostomus hemicochliodon* (corroncho) *Potamotrygon orbignyi* (raya).

Para la ictiofauna en particular y otros vertebrados acuáticos (babas y tortugas, p.e.), muchos de estos ambientes acuáticos (lagunas de rebalse, esteros y sabanas inundadas) ubicados en las márgenes del área de estudio, constituyen zonas de refugio y criaderos de formas larvarias y juveniles incluyendo importantes especies de importancia comercial como los grandes bagres, cachamas, morocotos entre otras especies y un gran número de especies de peces endémicas del Orinoco. Los morichales, son particularmente importantes debido a su fragilidad, papel ecológico como refugios e importancia humana (Marrero *et al.*, 1997). Estas condiciones bioecológicas y ambientales crean características *sui generis* para su manejo y conservación (Lasso *et al.*, 1999; Machado-Allison *et al.*, 2002; Chernoff *et al.*, 2002) de las cuales debemos tener particular atención.

Debemos igualmente hacer notar el papel que juega el Parque Nacional "Aguaro-Guariquito) como la única zona protegida de ecosistemas de la zona central de los llanos y la cual alberga una enorme biodiversidad animal. La cercanía y localización de la refinería al este del parque pudiera representar una amenaza por los daños físicos y ambientales que se pudieran ocasionar durante la construcción, actividad y mantenimiento del parque industrial sugerido (Cidiat, 1985). Cambios en la dirección de las aguas por la construcción de picas y terraplenes, aumento de la carga de sedimentos de los ríos, utilización y descarga de aguas contaminadas con grasas y otros derivados de hidrocarburos, emisión de gases tóxicos y la presión humana sobre las poblaciones de peces (captura por sustento o diversión). Todo ello deberá ser monitoreado rigurosamente para evitar la violación de leyes orgánicas y decretos que protegen esta zona (ver adelante Marco Legal).

En la vertiente oeste tenemos otro río importante como el Manapire que a pesar de no tener las condiciones prístinas del Aguaro-Guariquito, posee un potencial utilizado normalmente por moradores ribereños, especialmente hacia al sur donde en su confluencia con el Orinoco se abre formando varias lagunas de rebalse muy importantes para el desarrollo de la vida acuática en la zona (Colonello et al., 1986; Rodríguez y Lewis, 1990). Además, en la actualidad este río forma parte de la red de ambientes en los cuales se está desarrollando la liberación de ejemplares del Caimán del Orinoco una especie en peligro de extinción por parte del MARNR y Fudeci.

V.2. Pesca Deportiva y sustento. La pesca deportiva y o sustento, se realiza principalmente en algunos “placeros” o en cuerpos de agua artificiales. La pesca deportiva más famosa y la que atrae mayormente pescadores nacionales e internacionales, es la pesca del “pavón” (principalmente las especies *Cichla orinocensis* y *C. temensis*). Debido a que estas especies frecuentan aguas muy claras (transparentes), principalmente ácidas y que son predadores de persecución, existen pocas áreas en el país donde se puede ejercer ésta actividad, por ejemplo en el sistema del Aguaro-Guariquito. Este “placer” por ser el más cercano a centros poblados, estar en el área de influencia del desarrollo actual de la línea de ferrocarril y el tercer puente sobre el Orinoco, ha sido excesivamente explotado y las poblaciones de pavones han mermado casi hasta desaparecer, a pesar de estar protegidas dentro del Parque Nacional “Aguaro-Guariquito” (Rodríguez-Olarte y Taphorn. 2001; Marcano *et al.*, 2007).

V.3. Peces ornamentales y su importancia. Otro aspecto importante de resaltar es la creciente demanda mundial por peces ornamentales o de acuario (Fig. 7). El manejo de esta industria de exportación por nuestros países vecinos es sumamente importante, colocando por ejemplo a Puerto Inirida (en Colombia), Manaus (Brasil) y Georgetown (Guyana), como centros mundialmente importantes donde el manejo de divisas coloca a esta actividad como una de las principales fuentes comerciales y de trabajo. En el área de estudio, podría ser parte de los

planes para organizar adecuadamente el manejo de estas poblaciones de peces y desarrollar una actividad pesquera ornamental. Especies como las “bobitas” (*Moenkhausia* spp), “rayas” (*Potamotrygon orbigní*), “nariz de borracho” (*Hemigrammus rhodostomus*), “pampanos” (*Myleus* sp) “ramirenses” (*Mikrogeophagus ramirezi*), “convicto” (*Heros severum*), “bandera” (*Mesonauta insignis*, *M. egrerius*), “mochorocas” (*Aequidens* y *Bujurquina*), “temblador” (*Electrophorus electricus*), “caribe colorado” (*Pygocentrus cariba*), “caribito” (*Pristobrycon striolatus*) “anostomo” (*Anostomus anostomus*), “mijes” (*Leporinus* y *Schizodon*), “pirrulinas o lápiz” (*Pyrrhulina* spp, *Copella* spp) podrían formar parte de estos planes de manejo de una pesquería ornamental.

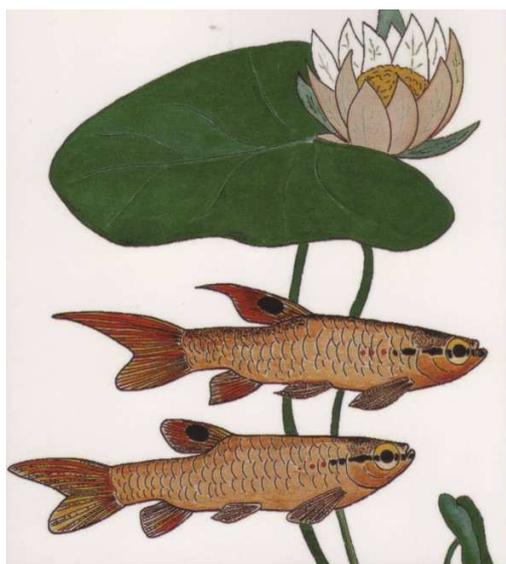


Figura. 7. *Pyrrhulina* cf. *lugubris* pez típico ornamental

V.4. Los Reptiles.

Este grupo está principalmente conformado por las tortugas, terecays o galápagos (Familia Pelomedusidae), las matamatas (Familia Chelidae), las babas y caimanes enanos (Aligatoridae), el Caimán del Orinoco (Crocodiliidae), y la Culebra de Agua (*Eunectes murinus*) (Tabla 10). Casi todas las especies de

reptiles acuáticos son de “utilidad” al hombre: alimento, comercio peletero, mágico religioso, medicinales, o mascotas, razón por la cual estas especies han sido sometidas a caza o pesca exhaustiva, colocando a casi todas en situación **vulnerable** o en **peligro de extinción** como es el caso del quelonio más grande de nuestras aguas continentales, la Tortuga Arrau (*Podocnemis expansa*) (Fig. 8) y el Caimán de Orinoco (*Crocodylus intermedius*) (Fig. 9).

En las observaciones de campo realizadas hemos detectado la presencia de galápagos (*Podocnemis vogli*) y babas (*Caiman crocodylus*) en “préstamos” a los lados de la carretera Las Mercedes-Cabruta y en pequeñas lagunas o zonas de remanso de los ríos Manapire y Aguaro. Debemos hacer notar que las poblaciones de estos reptiles son escasas y seguramente debido a la presión humana ejercida.



Figura 8. Juveniles de “Tortuga Arrau” (*Podocnemis expansa*) (Tomado de Licata, 1992)



Figura 9. Juveniles de “Caiman del Orinoco” (*Crocodylus intermedius*) (Tomado de Quero *et al.*)

Hernández y Espín (2003) y Hernández *et al.*, (2006) indican que el aprovechamiento irracional que se ha practicado sobre esta especie durante todo este tiempo ha causado drásticas disminuciones en sus poblaciones, no sólo en Venezuela también en Brasil, Perú y Bolivia. Los datos publicados sobre sus poblaciones indican una baja notoria en el número de individuos. Por ejemplo, para el año 1800 la población estimada de hembras adultas de la Tortuga del Orinoco en Pararuma y Playa del Medio (Río Orinoco) fue de 330.000 (Humboldt, 1820); en 1950 se estimó en 36.000 (Ramírez, 1956); en 1964 se calculó en 17.000 (Ojasti y Rutkis, 1965), actualmente la población de hembras se estima en cerca de 1.066 ejemplares (Profauna, 1997).

Igual o peor suerte que la Tortuga Arrau ha tenido el Caimán del Orinoco. Humboldt y Bompland reportaron en sus viajes por el Apure que en las playas era frecuente observar de “8 a 10 caimanes tendidos sobre la arena”. Por otro Codazi (1841) indicó:

“Los lugares donde más abundan (los caimanes) son los llanos de Apure, a pesar de que no faltan en las demás llanuras. Los ríos en donde se ve mayor número de ellos, extendidos sobre sus playas, son el Orinoco, el Apure y el Portuguesa”.

Durante dos siglos esta especie fue cazada sin contemplación debido al temor que tenían los habitantes ribereños y por otra parte lo codiciado de su piel y carne (Fergusson, 1990). Ramón Paez (1868), al relatar una partida de cacería en el Caño Guaritico, en las sabanas del Hato El Frio, indicaba:

“El estampido de los fusiles atrajo hacia la superficie numerosos caimanes.... Desde el mismo sitio donde se hizo el primer disparo, logramos matar no menos de veinte caimanes, pero por ser altas las orillas y cortadas a pico, no pudimos recoger los cadáveres”

Debido a esta sobreexplotación del recurso el Gobierno Nacional ha prohibido su explotación, ha creado el “Refugio de la Tortuga Arrau” y ha promovido junto con organizaciones públicas y privadas el fomento de la cría en cautiverio de esta especie y del Caimán del Orinoco con el fin de repoblar los ambientes tradicionales donde viven estas especies.

En este sentido debemos indicar claramente que estas especies están protegidas por la legislación actual (ver adelante). Además, a partir de los años 80 existen programas de recuperación en los cuales participan organismos públicos (Profauna, Ministerio del Ambiente), y la Universidad de los Llanos (Unellez), en conjunción con esfuerzos de Organizaciones no Gubernamentales como Fudeci (Fundación de la Academia de Ciencias), Fudena (Fundación de Defensa de la Naturaleza) y fondos privados como el del Sr. Thomas Blohm del Fundo Masaguaral, la Agropecuaria Puerto Miranda y el Hato el Frio, (Tablas 11 y 12). El total de caimanes liberados a nivel nacional desde 1990 es de 4346, los liberados en los ríos cercanos a Cabruta representan el 37,18%. En referencia al Programa de la Tortuga Arrau (Tabla 12), iniciado en 1993, el total liberado en ríos cercanos a Cabruta es de 23.336 de un total liberado en el Orinoco de 234.449, lo que representa un 10%. Sin embargo debemos hacer notar que el Refugio de la Tortuga Arrau está muy cercano a Carbruta y por el otro los ríos Aguaro y Manapire son utilizados en estos programas de repoblamiento de estas especies.

V.3. Marco Legal. El estudio de las diferentes Leyes, Reglamentos, Normativas y Convenios que potencialmente podrían ser aplicados y que regularían las actividades industriales en áreas cercanas a la Refinería de Cabruta o que puedan afectar a los ambientes acuáticos continentales arrojó el siguiente resultado.

V.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

La Constitución, como marco político y filosófico de la estructura legal venezolana, en su Título III, Capítulo IX, “De los Derechos Ambientales” establece los derechos y deberes de los venezolanos con referencia al mantenimiento de un ambiente “seguro, sano y ecológicamente equilibrado”, protegiendo “la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica”, estableciendo la obligación del Estado en fomentar la participación comunitaria (**Artículo 127**). Por otra parte, en su **Artículo 128** dispone que se desarrolle una política de ordenación territorial, atendiendo a realidades ecológicas, geográficas, demográficas socioculturales y económicas, como marco fundamental del desarrollo sostenible.

Finalmente en el **Artículo 129** señala que toda actividad humana, susceptible a generar daños al ambiente deberá ser acompañado previamente por un estudio de impacto ambiental y sociocultural. Además establece que en cualquier contrato de aprovechamiento de recursos naturales que celebre o permiso que otorgue la República, se considera tácitamente la obligación de conservar el equilibrio ecológico, la transferencia tecnológica y la restauración de alteraciones.

V.3.2. Leyes Orgánicas y Ordinarias (Oficina Nacional de Diversidad Biológica, 2005).

- **Ley Orgánica para la Planificación y Gestión de la Ordenación del Territorio**

Tenemos entendido que en conjunto con la construcción de la Refinería de Cabruta se estaría fomentando un Polo de Desarrollo contemplado en el Plan de Desarrollo del Eje Apure-Orinoco el cual contempla modificaciones estructurales y demográficas significativas. Por esta razón, el **Título II, Capítulo III “De la Elaboración del Plan Nacional de Ordenación del Territorio”** establece que para la elaboración de este Plan es necesario contar con un proceso de **“coordinación interinstitucional, multidisciplinario y permanente” (Artículo 21)**. Así como también establece la coordinación de la elaboración del plan a cargo de la Secretaría Técnica de la Comisión Nacional de Ordenación del Territorio, la cual recibirá los informes técnicos para **“asegurar el cumplimiento de los aspectos que deben ser desarrollados por el plan”**.

- **Ley Orgánica de los Espacios Acuáticos e Insulares** En el **Artículo 76** se establece la creación del Consejo Nacional de los Espacios Acuáticos e Insulares como máximo organismo asesor del Ejecutivo Nacional para **“el desarrollo de los canales de navegación en ríos y lagos, la investigación científica y tecnológica del sector acuático”** y entre otras cosas, se le dará participación a la sociedad civil organizada en el asesoramiento para la formulación de planes y programas del sector acuático.

En el **Título XIV “Del Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos e Insulares”, Artículo 84**, se establece la competencia de este Instituto en el “estudio, supervisión e inclusión dentro de los planes de desarrollo del sector, de los planes y proyectos sobre la construcción de puertos, canales de navegación, muelles, embarcaciones, marinas y demás obras, instalaciones y servicios conexos con las operaciones de buques en puertos y marinas”; el control de las actividades de puertos, muelles y demás obras, sin menoscabo de las atribuciones conferidas a los estados, de acuerdo a la Ley; y cooperar en el control de los vertimientos nocivos para los espacios acuáticos e insulares.

Según el **Artículo 94** del **Título XV “Del Fondo de Desarrollo de los Espacios Acuáticos e Insulares”**, se debe “evaluar la viabilidad de los proyectos en función de los programas o políticas aprobadas por el Consejo Directivo del Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos e Insulares”

- **Ley Orgánica del Ambiente (a ser sustituida próximamente por la Ley Orgánica para la Conservación Ambiental)**

En el Decreto No. 2.445, en el Reglamento Parcial No. 3 de la Ley Orgánica del Ambiente sobre Normas para la Ordenación del Territorio, se establece que la ocupación de los espacios rurales por la construcción de obras de infraestructura e instalaciones deben ser autorizadas por el M.A.R.N.R y se otorgarán tomando en cuenta “el impacto ambiental de la actividad propuesta, la vocación natural de las zonas y en especial la capacidad y condiciones específicas del suelo, las regulaciones existentes para el uso de la tierra, las limitaciones ecológicas, especialmente las que impuestas por la anegabilidad del terreno y por las condiciones propias de las planicies inundables y la fragilidad ecológica.

- **Ley de Diversidad Biológica**

En los primeros 10 artículos de la Ley en el **Título I “Disposiciones Generales”**, se establece que la diversidad biológica son bienes jurídicos ambientales protegidos fundamentales para la vida y que El Estado venezolano, ejerce derechos soberanos sobre estos recursos, los cuales son inalienables, imprescriptibles, inembargables, sin perjuicio de los tratados internacionales válidamente celebrados por la República. En el Artículo 4 se indica una lista de tópicos que comprende la conservación de la diversidad biológica:

1. La conservación y la regulación del manejo, *in situ* y *ex situ*, de la diversidad biológica.
2. La regulación del acceso y la utilización de los recursos biológicos y genéticos para el manejo sustentable.

3. La compatibilización entre las actividades económicas y el ambiente.
4. La investigación sobre la valoración económica de la diversidad biológica.
8. La promoción de la investigación y la capacitación de los recursos humanos, para un adecuado conocimiento de la diversidad biológica.
9. La promoción de la educación ambiental y la divulgación para incentivar la participación ciudadana con relación a la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica.
10. El reconocimiento y la preservación del conocimiento que sobre la diversidad biológica y sus usos tienen las comunidades locales.
11. La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven del aprovechamiento de la diversidad biológica.

Según el **Título III “De la Conservación de la Diversidad Biológica”, Capítulo I “De la Conservación *in situ* de la diversidad Biológica”,** serán prioritariamente conservados los ecosistemas frágiles, de alta diversidad genética y ecológica, las especies endémicas, especies biológicas vulnerables, amenazadas y en peligro de extinción, poblaciones de singular valor ecológico, científico, estratégico o económico, especies potencialmente domésticas y utilizables para el mejoramiento genético, poblaciones con presiones de caza o pesca excesiva, con sobreexplotación para fines comerciales y sometidas al fraccionamiento de sus hábitat, los ecosistemas que presten servicios ambientales susceptibles a la destrucción por las intervenciones humanas... (**Artículo 22**).

- **Ley Penal del Ambiente**

Según el **Título II “De los Delitos contra el Ambiente”, Capítulo I “De la Degradación, Envenenamiento, Contaminación y demás Acciones o**

Actividades capaces de causar daños a las Aguas”, el que vierta materiales no biodegradables o cualquier agua residual no tratada a los cuerpos de agua, sus riberas, cauces, cuencas, mantos acuíferos, lagos, lagunas o demás depósitos de agua será sancionado con prisión de tres meses a un año y multa de trescientos a mil días de salario mínimo (**Artículo 28**).

El que cambie u obstruya el flujo de las aguas o el lecho natural de los ríos o provoque su sedimentación, será sancionado con prisión de tres meses a nueve meses y multa de trescientos a novecientos días de salario mínimo (**Artículo 30**).

En el **Capítulo II “Del Deterioro, Envenenamiento, Contaminación y demás Acciones o Actividades capaces de causar daño al Medio Lacustre, Marino y Costero”** se establece que quien vierta materiales no biodegradables o cualquier agua residual no tratada que contengan elementos nocivos a la salud de las personas y al medio lacustre, marino y costero, será sancionado con prisión de tres meses a un año y multa de trescientos a mil días de salario mínimo (**Artículo 35**).

El que construya obras o utilice instalaciones susceptibles de causar contaminación al medio lacustre, marino y costero, será sancionado con prisión de tres a seis meses y multa de trescientos a seiscientos días de salario mínimo (**Artículo 36**).

En el **Capítulo III, “De la Degradación, Alteración, Deterioro, Contaminación y demás Acciones capaces de causar daños a los Suelos, la Topografía y el Paisaje”** en el **Artículo 42**, se establece que quien vierta en los suelos o subsuelos sustancias no biodegradables, será sancionado con prisión de tres meses a un año y multa de trescientos a mil días de salario mínimo. Igualmente para los suelos clase I, será sancionado con prisión de uno a tres años y multa de mil a tres mil días de salario mínimo (**Artículo 43**).

El **Artículo 53**, del **Capítulo V “De la Destrucción, Contaminación y demás Acciones capaces de causar daño a la Flora, Fauna, sus Hábitat o a las Áreas bajo Régimen de Administración Especial”** establece que quien deforeste, tale, roce o destruya vegetación donde existan vertientes que provean de agua a las poblaciones, será penado con prisión de uno a tres años y multa de mil a tres mil días de salario mínimo.

En el **Capítulo VI “De las omisiones en el Estudio y Evaluación del Impacto Ambiental”** Se establece que el funcionario público que otorgue los permisos sin cumplir con el requisito de estudio y evaluación del impacto ambiental, será sancionado con prisión de tres a seis meses y multa de trescientos a seiscientos días de salario mínimo (**Artículo 61**).

- **Ley de Protección a la Fauna Silvestre y su Reglamento**
- **Ley Forestal de Suelos y Aguas (República de Venezuela, 1977)**

En el **Artículo 2** de esta Ley se declara de utilidad pública:

1. La protección de las cuencas hidrográficas.
2. Las corrientes y caídas de aguas que pudieran generar fuerza hidráulica.
3. Los Parques Nacionales, los monumentos naturales, las zonas protectoras, las reservas de regiones vírgenes y las reservas forestales. Según el **Artículo 4**, las disposiciones de esta Ley se aplican a:
 1. Los bosques y sus productos.
 2. Las aguas públicas o privadas.
 3. Los suelos
 4. Las actividades relacionadas con los recursos enumerados en los ordinales anteriores y que se rigen por la presente Ley.

En el **Artículo 17**, se declaran Zonas Protectoras:

1. Toda zona en contorno de un manantial o del nacimiento de cualquier corriente de agua y dentro de un radio de 200 metros en proyección horizontal
2. Una zona mínima de 300 metros de ancho, a ambos lados y paralelamente a las filas de las montañas y a los bordes inclinados de las mesetas
3. Zona mínima de 60 metros de ancho a ambas márgenes de los ríos navegables y una de 25 para los cursos no navegables permanentes o intermitentes
4. Zonas en contorno a lagos y lagunas naturales dentro de los límites que indique el Reglamento de esta Ley

El **Artículo 88** establece: “La utilización de las aguas del dominio público y el aprovechamiento de la flora y de la fauna acuática que en ellas se encuentre, no podrán ser entrabados ni aún por los propietarios o poseedores de terrenos adyacentes. **Artículo 89°** Fuera del caso previsto en el artículo 653 del Código Civil, el que no tenga derechos adquiridos al aprovechamiento de aguas del dominio público no podrá desviarlos de su cauce natural sin la previa concesión del Ejecutivo Nacional”.

V.3.3. Decretos y Resoluciones (Oficina Nacional de Diversidad Biológica, 2005).

- **Decreto 1257, Normas para la Evaluación de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (a ser sustituido próximamente por el Decreto relativo a Normas para la Evaluación de Impacto Ambiental de las Acciones de Desarrollo).** En el **Artículo 3** de dichas normas se define para efectos de interpretación y aplicación, lo respectivo a Estudio de Impacto Ambiental, el cual está orientado a predecir y evaluar los efectos del desarrollo de una actividad sobre los componentes del ambiente tanto natural como social, a la vez que propone las correspondientes medidas preventivas, mitigante y correctivas, a fin de verificar el cumplimiento de las disposiciones ambientales

contenidas en la normativa legal vigente en el país y determinar los parámetros que conforme a la misma deban establecerse para cada programa o proyecto.

- **Decreto 1485** de fecha 11/09/1996, que declara lista de especies de fauna silvestre vedadas para la caza. Gaceta Oficial N° 36.062 del 10 de octubre de 1996. las especies incluidas o no en la Lista Oficial de Animales de Caza que en el que figuran 30 especies de mamíferos, 69 de aves, (entre las que se encuentran el Conoto negro, Garza real y el Corocoro colorado cuya presencia ha sido recientemente confirmada en el área de estudio) y 10 de reptiles (entre los cuales se encuentra el Caimán del Orinoco y la Tortuga Arrau).
- **Decreto 1486** que establece la Lista de Especies de Fauna Silvestre en Peligro de Extinción. En la Gaceta Oficial 36.062 publicada el 14/09/1996, se decretan como en peligro de extinción una lista de especies, y en el área de estudio se encuentran:

Nombre Común	Nombre Científico
Cunaguaro manigordo	<i>Leopardus pardalis</i>
Venado caramerudo	<i>Odocoileus virginianus</i>
Venado matacán candelillo	<i>Mazama rufina</i>
Caimán del Orinoco	<i>Crocodylus intermedius</i>
Tortuga arrau	<i>Podocnemis expansa</i>

V.3.4. Convenios y tratados internacionales.

Venezuela ha suscrito una gran variedad de Convenios y Tratados Internacionales que posteriormente a su ratificación por el Poder Legislativo, implican la obligación del Estado Venezolano a cumplir lo establecido y dispuesto en los mismos (Oficina Nacional de Diversidad Biológica, 2005). Convención para

la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (1941).

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (1977).
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional; actualmente denominada “Convención RAMSAR para los Humedales” (República de Venezuela, 1988) Oficina Nacional de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (2005).

VI. SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO Y POSIBLES EFECTOS

Como se ha indicado en otros estudios (ver: Machado-Allison, 2005; Machado-Allison y Marcano, 2007) y dados los lineamientos, planes nacionales y el posible desarrollo de actividades industriales de cierta envergadura en el área de Cabruta-Caicara del Orinoco, debemos tener en cuenta los posibles factores que pueden influenciar negativamente al canal principal, los sistemas lagunares o inundables del Orinoco y las fuentes de agua natural para la preservación de la fauna silvestre y humana, tales como:

1. Cambios en la calidad de agua producto de contaminación por causa de desarrollos domésticos, industriales y prácticas agrícolas;
2. Pérdida de hábitat por rellenos y deforestación en sus márgenes; construcción de diques y represas, puertos de embarque y desembarque de hidrocarburos, urbanismo, vialidad, y;
3. La posible sobreexplotación de la ictiofauna por un rápido incremento de la demanda humana por pescado, dada la influencia de un nuevo polo de desarrollo.

Conocido los problemas actuales o potenciales o factores de impacto, se deben sugerir medidas de protección y manejo sostenible de la fauna silvestre y conservación de los ambientes acuáticos como ha sido propuesto en numerosos

trabajos (Cidiat, 1985; Pérez-Hernández, 1983; Machado-Allison 1994; 2005; Machado-Allison y Marcano, 2007; Machado-Allison *et al.*, 1987. Taphorn y García, 1980; Rangel, 1979; Veillon, 1981).

Machado-Allison y Marcano (2007) sugieren que ***“dada la importancia biótica y económica de los ecosistemas acuáticos naturales en el área de estudio tales como: ríos, morichales, caños, sabanas inundables, esteros y lagunas y bosques de rebalse, estos ambientes deberán protegerse integralmente. Así, la refinería y el futuro urbanismo a desarrollarse NO PODRÁ afectar estas áreas. Por otro lado, debemos hacer notar que estos ecosistemas están protegidos por la Ley de Suelos y Aguas (Art. 17). En este sentido, se recomienda la ubicación de la refinería o de los potenciales nuevos poblados en áreas al norte de Cabruta en zonas elevadas (mesas) o en la planicie eólica al este de Santa Rita. En caso de incrementar el desarrollo de los poblados existentes (Caicara, Cabruta, Santa Rita, Terecay, etc.) estos deberán ser planificados utilizando una visión moderna que contemple garantizar el menor impacto posible sobre el ambiente”***. Esperamos que la industria tome muy en cuenta las recomendaciones sugeridas.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (Tomado parcialmente del Informe más general (Machado-Allison y Marcano, 2007).

Hemos tratado a lo largo de este estudio proveer la información necesaria que permita la toma de decisiones acerca de la potencial ubicación de la Refinería de Cabruta. Además, se discuten algunas ideas acerca de la proposición de crear un Polo de Desarrollo en el área cercana a Cabruta y Caicara del Orinoco correspondiente al Eje Apure-Orinoco. Para finalizar este trabajo, es necesario

resumir algunas de las sugerencias discutidas, proponer algunas recomendaciones las cuales permitirán la puesta en marcha una planificación adecuada y someter a consideración medidas de mitigación y control durante el proceso de construcción, transformación socio-económica y el desarrollo de actividades agrícolas e industriales posteriores.

VII.1. Ubicación. Dada la importancia biótica y económica de los ecosistemas acuáticos naturales en el área de estudio tales como: ríos, morichales, caños, sabanas inundables, esteros y lagunas y bosques de rebalse, estos ambientes deberán protegerse integralmente. Así, la refinería y el futuro urbanismo a desarrollarse **NO PODRÁ** afectar estas áreas. Por otro lado, debemos hacer notar que estos ecosistemas están protegidos por la Ley de Suelos y Aguas (**Art. 17**). En este sentido, se recomienda la ubicación de la refinería o de los potenciales nuevos poblados en áreas al norte de Cabruta en zonas elevadas (mesas) o en la planicie eólica al este de Santa Rita. En caso de incrementar el desarrollo de los poblados existentes (Caicara, Cabruta, Santa Rita, Terecay, etc.) estos deberán ser planificados utilizando una visión moderna que contemple garantizar el menor impacto posible sobre el ambiente (Fig 10).



Figura 10. Área de ubicación de la Refinería de Cabruta y sus posibles efectos sobre el ambiente acuático y su fauna (Flechas rojas) (p.e. contaminación de acuíferos, terraplenes, sedimentación). Posible efecto del ambiente sobre el desarrollo de la refinería (Flecha Azul) por la influencia de las aguas en período de lluvias. Banderas sitios de estudio de fauna acuática

VII.2. Del Uso del Agua y construcción de estructuras físicas en el río.

Debido a que la vida orgánica en el área depende de la permanente ciclicidad hidrológica y de la continuidad de los ecosistemas, éstos deben garantizarse; cualquier actividad que los altere pondrá en riesgo la biodiversidad y los recursos acuáticos. Actividades como:

- 1) Deforestación en morichales y bosques de galería;
- 2) Construcción de canales, diques o represas utilizando cursos naturales de los ríos;
- 3) Construcción de picas, carreteras y terraplenes;
- 4) Descarga de efluentes domésticos o industriales a cuerpos de agua naturales;

Deben ser cuidadosamente planificadas y discutidas *en extenso* de forma tal de minimizar las amenazas potenciales y los impactos ecológicos negativos en áreas silvestres; más aún, en aquellas que están protegidas por la normativa ambiental vigente (p.e. Parque Nacional).

VII.3. Del programa de Desarrollo Industrial y Socioeconómico. Debido a la importancia colocada en el desarrollo humano e industrial en el área de Cabruta-Caicara, este debe realizarse tomando en cuenta los reglamentos, normativas y leyes vigentes. Solo así podríamos garantizar un desarrollo armónico con el ambiente.

Por otro lado, en el orden económico y social, es necesario complementar estudios sobre la importancia de los recursos acuáticos y su potencial uso sustentable para el soporte de nuevos pobladores (p.e. potencial evaluación de los “prestamos” para fines acuícolas, esparcimiento y producción pesquera). Además es necesario incrementar estudios sobre desarrollo agrícola (tradicionales o nuevos rubros) y pecuario tradicional de la zona. Así las cosas, es entonces imprescindible la convocatoria de entes responsables del desarrollo agroeconómico, (p.e. INIA), universidades y ministerios involucrados.

VII.4. Del Programa de Monitoreo. Todo proyecto de desarrollo industrial o humano como el acá propuesto es necesario acompañarlo con un **Programa de Mitigación y Control**. El mismo deberá contar con información de **Línea Base** que permite conocer el estado actual de los elementos bióticos, su importancia y su fragilidad. Estudios como los sugeridos a lo largo de este informe, por ejemplo: Inventario de Recursos Acuáticos y su importancia; Pesca y acuicultura; Conservación de áreas inundables y muchos otros deberán ser contemplados. Esta información servirá para el desarrollo de planes de contingencia, planificación estratégica y desarrollo sustentable que permitirán armonizar los planes socioeconómicos y la protección del ambiente.

Finalmente, el desarrollo de información científica y la adquisición de nuevas herramientas técnicas para la exploración y determinación de fuentes de agua y usos de tierras, debe ser nuestro principal objetivo y además deben estar íntimamente coordinados de forma tal de garantizar la conservación de nuestros ecosistemas naturales y un desarrollo sostenible del hombre. No podemos eludir nuestra responsabilidad como generación humana que actualmente está haciendo uso de nuestro mundo. La preservación de un ambiente adecuado y de alta calidad de vida debe ser nuestro norte para garantizar que las generaciones futuras puedan desarrollarse en un medio donde la vida silvestre y humana pueda ser parte integral del mismo.

Tabla 1. Estadística pesquera continental por rubros y en Kg. (1997-2000). (*) Principales rubros pesqueros; (**) especie exótica cultivada. Caicara aporta un porcentaje importante a esta estadística. Fuente, Carlos Machado-Allison: IESA-Centro Agronegocios (2001).

Especies	1997	1998	1999	2000
Aimara	77.838	36.380	38.016	6.923
Bagre jipi	225.631	268.725	338.248	316.971
Bagre manto	283.672	122.288	37.190	135.060
Bagre matarife	31.640	168.520	4.868	384.372
Bagre rayado *	6.937.853	5.838.006	5.058.296	4.678.829
Bagre sapo	435.149	343.793	288.818	296.925
Bagre tigre	309.944	302.840	219.744	131.575
Blanco pobre *	1.952.047	2.681.974	2.013.163	1.825.492
Bocachico	79.343	388.818	61.654	268.051
Bocon	72.065	32.423	36.823	86.425
Boquimí	61.341	173.189	154.634	15.201
Cachama *	1.289.435	1.568.083	1.292.408	991.120
Cajaro *	1.546.434	1.724.391	1.474.708	1.182.789
Caribe *	960.204	1.011.063	876.675	2.297.364
Coporo *	10.086.285	15.366.687	9.143.868	9.163.325
Cunaguaro	86.429	77.644	58.442	110.762
Curbinata *	2.183.804	1.797.251	1.754.361	1.872.774
Curito *	754.109	923.976	987.636	981.658
Doncella	179.340	222.948	135.653	207.060
Dorado *	1.208.298	1.311.035	1.162.806	1.253.463
Guabina	479.870	280.703	326.467	141.995
Guitarilla	106.367	156.394	101.551	58.477
Itoto	144.088	134.782	242.332	126.465
Laulao	206.500	297.290	298.481	284.611
Mapurite	86.188	63.856	105.100	45.014
Mije	346.087	483.670	257.687	160.267
Morocoto *	915.956	992.419	845.614	884.059
Palambra	255.837	247.200	176.137	364.884
Palometa *	2.363.484	3.029.226	2.648.000	2.484.518
Panaque	179.826	384.745	457.776	323.574
Payara *	622.124	644.096	674.043	409.347
Rayas varias	98.672	62.568	61.069	76.720
Sapuara	83.399	291.558	110.438	171.298

Especies	1997	1998	1999	2000
Sardinata	354.288	467.453	403.140	287.387
Sierra *	856.633	991.126	606.461	840.283
Tilapia **	6.630	0	1.210	0
Tongo	463.244	281.118	311.776	251.728
Toruno *	674.916	1.039.851	430.515	393.620
Trucha **	206.064	285.903	-----	231.377
Valentón	34.713	24.246	7.105	13.383
Vieja	209.525	146.552	105.627	92.593
Yaque	301.153	379.555	407.033	304.230

Tabla 2. Lista de 86 especies capturadas e identificadas en el área de estudio.

Orden	Familia	Género	Especie
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon</i>	<i>orbignyi</i>
Characiformes	Acestorhynchidae	<i>Acestorhynchus</i>	<i>microlepis</i>
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus</i>	<i>friderici</i>
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon</i>	<i>scotorhabdotus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Aphyocharax</i>	<i>alburnus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>integer</i>
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus</i>	<i>cinarucoense</i>
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops</i>	<i>giacopinii</i>
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops</i>	cf. <i>affinis</i>
Characiformes	Characidae	<i>Charax</i>	<i>condei</i>
Characiformes	Characidae	<i>Charax</i>	<i>gibbosus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodontops</i>	<i>geayi</i>
Characiformes	Characidae	<i>Ctecobrycon</i>	<i>spilurus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus</i>	<i>bipunctatus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Gephyrocharax</i>	<i>valencia</i>
Characiformes	Characidae	<i>Gnathocharax</i>	<i>steindachneri</i>
Characiformes	Characidae	<i>Gymnocorymbus</i>	<i>thayeri</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>barrigonae</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>levis</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>newboldi</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>rhodostomus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>stictus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	cf. <i>microstomus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 1
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 2
Characiformes	Characidae	<i>Heterocharax</i>	<i>macrolepis</i>
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon</i>	cf. <i>minimus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Jupiaba</i>	<i>polylepis</i>
Characiformes	Characidae	<i>Markiana</i>	<i>geayi</i>
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>collettii</i>
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>dichrourea</i>
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>lepidura</i>
Characiformes	Characidae	<i>Paragoniates</i>	<i>alburnus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Phenacogaster</i>	cf. <i>megalostictus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Poptella</i>	<i>orbicularis</i>
Characiformes	Characidae	<i>Pristobrycon</i>	<i>striolatus</i>
Characiformes	Characidae	<i>Pygocentrus</i>	<i>cariba</i>
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides</i>	<i>dientonito</i>

Orden	Familia	Género	Especie
Characiformes	Characidae	<i>Tetragonopterus</i>	sp
Characiformes	Characidae	<i>Triportheus</i>	sp
Characiformes	Characidae	<i>Xenagoniates</i>	<i>bondi</i>
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium</i>	<i>longum</i>
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium</i>	<i>zebra</i>
Characiformes	Curimatidae	<i>Curimata</i>	<i>incompta</i>
Characiformes	Curimatidae	<i>Curimatopsis</i>	<i>evelinae</i>
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax</i>	<i>spilurus</i>
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina</i>	<i>pupula</i>
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus</i>	<i>unitaeniatus</i>
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Characiformes	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus</i>	<i>sternicla</i>
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Copella</i>	<i>metae</i>
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Characiformes	Parodontidae	<i>Parodon</i>	<i>apolinari</i>
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus</i>	<i>mariae</i>
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>beebei</i>
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>diazi</i>
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys</i>	<i>apurensis</i>
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia</i>	<i>virescens</i>
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Entomocorus</i>	<i>gameroi</i>
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Tatia</i>	sp
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Callichthys</i>	<i>callichthys</i>
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras</i>	<i>aeneus</i>
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Cetopsis</i>	<i>morenoi</i>
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella</i>	<i>cristata</i>
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella</i>	sp 1
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella</i>	sp 2
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia</i>	<i>quelen</i>
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus</i>	<i>hemicochliodon</i>
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys</i>	<i>brunneus</i>
Siluriformes	Loricariidae	<i>Sturisoma</i>	<i>tenuirostre</i>
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i>	<i>blochii</i>
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma</i>	<i>orinocoense</i>
Siluriformes	Trychomycteridae	<i>Ochmacanthus</i>	<i>alternus</i>
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>reticulata</i>
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rachovia</i>	<i>maculipinnis</i>
Beloniformes	Belonidae	<i>Potamorhaphis</i>	<i>guianensis</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Acaronia</i>	<i>vultuosa</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens</i>	<i>tetramerus</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Bujurquina</i>	<i>mariae</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichla</i>	<i>temensis</i>

Orden	Familia	Género	Especie
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla</i>	<i>saxatilis</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Heros</i>	<i>severus</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Mesonauta</i>	<i>egregius</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Mikrogeophagus</i>	<i>ramirezi</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Satanoperca</i>	<i>mapiritensis</i>

Tabla 3. Lista de especies capturadas e identificadas en el Morichal Chucuto, afluente del río Manapire al N. de Sta. Rita. (190802193 N; 905221E)

Familia	Género	Especie
Anostomidae	<i>Leporinus</i>	<i>friderici</i>
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>integer</i>
Characidae	<i>Gephyrocharax</i>	<i>valencia</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>barrigonae</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 1
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 2
Characidae	<i>Jupiaba</i>	<i>polylepis</i>
Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>collettii</i>
Characidae	<i>Phenacogaster</i>	cf. <i>megalostictus</i>
Characidae	<i>Poptella</i>	<i>orbicularis</i>
Curimatidae	<i>Curimatopsis</i>	<i>evelinae</i>
Curimatidae	<i>Cyphocharax</i>	<i>spilurus</i>
Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Lebiasinidae	<i>Copella</i>	<i>metae</i>
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Cichlidae	<i>Aequidens</i>	<i>tetramerus</i>

Tabla 4. Lista de especies capturadas e identificadas en el Morichal El Perro, afluente del río Manapire, al N. de Santa Rita. (19 0798153N; 916436 E)

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>integer</i>
Characidae	<i>Bryconops</i>	cf. <i>affinis</i>
Characidae	<i>Gymnocorymbus</i>	<i>thayeri</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>barrigonae</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>stictus</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 1
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 2
Characidae	<i>Hyphessobrycon</i>	cf. <i>minimus</i>
Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>collettii</i>

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Phenacogaster</i>	cf. <i>megalostictus</i>
Characidae	<i>Poptella</i>	<i>orbicularis</i>
Curimatidae	<i>Cyphocharax</i>	<i>spilurus</i>
Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Lebiasinidae	<i>Copella</i>	<i>metae</i>
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>beebei</i>
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>diazi</i>
Cichlidae	<i>Aequidens</i>	<i>tetramerus</i>
Cichlidae	<i>Crenicichla</i>	<i>saxatilis</i>
Cichlidae	<i>Mesonauta</i>	<i>egregius</i>
Cichlidae	<i>Mikrogeophagus</i>	<i>ramirezi</i>

Tabla 5. Lista de especies capturadas e identificadas en el Morichal El Salado, afluyente del morichal Nicolasito, afluyente del río Aguaro, al Oeste de Santa Rita. (19 0792987N; 901717E)

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
Characidae	<i>Cheirodontops</i>	<i>geayi</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>barrigonae</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>levis</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>rhodostomus</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	cf. <i>microstomus</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 2
Characidae	<i>Pristobrycon</i>	<i>striolatus</i>
Erythrinidae	<i>Hopleryttrinus</i>	<i>unitaeniatus</i>
Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>diazi</i>
Cichlidae	<i>Cichla</i>	<i>temensis</i>
Cichlidae	<i>Mikrogeophagus</i>	<i>ramirezi</i>

Tabla 6. Lista de especies capturadas e identificadas en el Morichal Mariota, afluyente del río Aguaro, al N. de Santa Rita. (19 0794405N; 916063E)

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
Characidae	<i>Gymnocorymbus</i>	<i>thayeri</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>barrigonae</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>levis</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	cf. <i>microstomus</i>

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 1
Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>collettii</i>
Crenuchidae	<i>Characidium</i>	<i>longum</i>
Curimatidae	<i>Cyphocharax</i>	<i>spilurus</i>
Erythrinidae	<i>Hopleryttrinus</i>	<i>unitaeniatus</i>
Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>beebei</i>
Cichlidae	<i>Acaronia</i>	<i>vultuosa</i>
Cichlidae	<i>Aequidens</i>	<i>tetramerus</i>
Cichlidae	<i>Crenicichla</i>	<i>saxatilis</i>
Cichlidae	<i>Mikrogeophagus</i>	<i>ramirezi</i>

Tabla 7. Lista de especies capturadas e identificadas en el Morichal Palenque, cabeceras del río Aguaro, al N. de Santa Rita. (19 0795117N; 928746E)

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>barrigonae</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 1
Erythrinidae	<i>Hopleryttrinus</i>	<i>unitaeniatus</i>
Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Lebiasinidae	<i>Copella</i>	<i>metae</i>
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Callichthyidae	<i>Callichthys</i>	<i>callichthys</i>

Tabla 8. Lista de especies capturadas e identificadas en la estación de muestreo en el Río Aguaro, Paso Garcerito, al W de Santa Rita.(19 0783898N; 891126E)

Familia	Género	Especie
Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon</i>	<i>orbignyi</i>
Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus</i>	<i>microlepis</i>
Anostomidae	<i>Leporinus</i>	<i>friderici</i>
Characidae	<i>Aphyocharax</i>	<i>alburnus</i>
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
Characidae	<i>Bryconops</i>	<i>giacopinii</i>
Characidae	<i>Charax</i>	<i>condei</i>
Characidae	<i>Gnathocharax</i>	<i>steindachneri</i>
Characidae	<i>Gymnocorymbus</i>	<i>thayeri</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>barrigonae</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>levis</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>stictus</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	cf. <i>microstomus</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 1

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	sp 2
Characidae	<i>Heterocharax</i>	<i>macrolepis</i>
Characidae	<i>Hyphessobrycon</i>	cf. <i>minimus</i>
Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>collettii</i>
Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>lepidura</i>
Characidae	<i>Pristobrycon</i>	<i>striolatus</i>
Crenuchidae	<i>Characidium</i>	<i>longum</i>
Curimatidae	<i>Curimatopsis</i>	<i>evelinae</i>
Curimatidae	<i>Cyphocharax</i>	<i>spilurus</i>
Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>beebei</i>
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>diazi</i>
Auchenipteridae	<i>Tatia</i>	sp
Cetopsidae	<i>Cetopsis</i>	<i>morenoi</i>
Belonidae	<i>Potamorhaphis</i>	<i>guianensis</i>
Cichlidae	<i>Aequidens</i>	<i>tetramerus</i>
Cichlidae	<i>Heros</i>	<i>severus</i>
Cichlidae	<i>Mikrogeophagus</i>	<i>ramirezi</i>
Cichlidae	<i>Satanoperca</i>	<i>mapiritensis</i>

Tabla 9. Lista de especies capturadas e identificadas en la estación de muestreo en el Río Manapire, al N de Santa Rita. (19 0802511N; 906080E)

Familia	Género	Especie
Anostomidae	<i>Schizodon</i>	<i>scotorhabdotus</i>
Characidae	<i>Aphyocharax</i>	<i>alburnus</i>
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>integer</i>
Characidae	<i>Bryconamericus</i>	<i>cinarucoense</i>
Characidae	<i>Charax</i>	<i>gibbosus</i>
Characidae	<i>Cheirodontops</i>	<i>geayi</i>
Characidae	<i>Ctecobrycon</i>	<i>spilurus</i>
Characidae	<i>Cynopotamus</i>	<i>bipunctatus</i>
Characidae	<i>Gephyrocharax</i>	<i>valencia</i>
Characidae	<i>Hemigrammus</i>	<i>newboldi</i>
Characidae	<i>Markiana</i>	<i>geayi</i>
Characidae	<i>Moenkhausia</i>	<i>dichroura</i>
Characidae	<i>Paragoniates</i>	<i>alburnus</i>
Characidae	<i>Phenacogaster</i>	cf. <i>megalostictus</i>
Characidae	<i>Pygocentrus</i>	<i>cariba</i>
Characidae	<i>Roeboides</i>	<i>dientonito</i>
Characidae	<i>Tetragonopterus</i>	sp

Familia	Género	Especie
Characidae	<i>Triportheus</i>	sp
Characidae	<i>Xenagoniates</i>	<i>bondi</i>
Crenuchidae	<i>Characidium</i>	<i>zebra</i>
Curimatidae	<i>Curimata</i>	<i>incompta</i>
Curimatidae	<i>Steindachnerina</i>	<i>pupula</i>
Erythrinidae	<i>Hoplerytinus</i>	<i>unitaeniatus</i>
Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus</i>	<i>sternicla</i>
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	<i>lugubris</i>
Parodontidae	<i>Parodon</i>	<i>apolinari</i>
Prochilodontidae	<i>Prochilodus</i>	<i>mariae</i>
Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys</i>	<i>apurensis</i>
Sternopygidae	<i>Eigenmannia</i>	<i>virescens</i>
Auchenipteridae	<i>Entomocorus</i>	<i>gameroi</i>
Callichthyidae	<i>Corydoras</i>	<i>aeneus</i>
Heptapteridae	<i>Pimelodella</i>	<i>cristata</i>
Heptapteridae	<i>Pimelodella</i>	sp 1
Heptapteridae	<i>Pimelodella</i>	sp 2
Heptapteridae	<i>Rhamdia</i>	<i>quelen</i>
Loricariidae	<i>Hypostomus</i>	<i>hemicochliodon</i>
Loricariidae	<i>Loricarichthys</i>	<i>brunneus</i>
Loricariidae	<i>Sturisoma</i>	<i>tenuirostre</i>
Pimelodidae	<i>Pimelodus</i>	<i>blochii</i>
Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma</i>	<i>orinocoense</i>
Trychomycteridae	<i>Ochmacanthus</i>	<i>alternus</i>
Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>reticulata</i>
Rivulidae	<i>Rachovia</i>	<i>maculipinnis</i>
Cichlidae	<i>Bujurquina</i>	<i>mariae</i>

Tabla 10. Lista de los reptiles acuáticos más comunes presentes en la Cuenca del Río Orinoco.

Nombre científico	Nombre Común	Hábitat
<i>Podocnemis expansa</i>	Tortuga arrau o Tortuga del Orinoco	Canal principal
<i>Podocnemis unifilis</i>	Terecay	Esteros y lagunas
<i>Podocnemis vogli</i>	Galápago llanero	Esteros y lagunas
<i>Podocnemis erythrocephala</i>	Chimpire	Caños y lagunas
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	Cabezón	Caños y lagunas
<i>Chelos fimbriatus</i>	Matamata o Caripatúa	Caños
<i>Kinosternom scorpioides</i>	Pecho quebrado o Morrocoy de agua	Caños
<i>Caiman crocodylus</i>	Baba	Esteros y lagunas
<i>Crocodylus intermedius</i>	Caiman del Orinoco	Canal principal
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Baba Morichalera	Morichales
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Baba Negra	Aguas Negras
<i>Eunectes murinus</i>	Culebra de Agua	Esteros y lagunas

Tabla 11. Número de individuos de Caiman del Orinoco liberados en los ríos Aguaro, Mocapra y Manapire (Edo Guárico). (Fuente O. Hernández, Fudeci, 2006)

Año	Aguaro	Mocapra	Manapire	Total General
1994		14		
1995		64		
1996		76		
1997		43		
2001		159	20	
2002	294		10	
2003		111	82	
2004	207		39	
2005		144	32	
2006	308		13	
Total	809	611	196	1616

Tabla 12. Número de tortuguillos de *Podocnemis expansa* (Tortuga Arrau) liberados en: A) Ríos cercanos a Cabruta y B) Refugio de la “Tortuga Arrau” cerca de Playa del Medio, Río Orinoco. (Fuente: O. Hernández, Fudeci, 2006).

A

Año	Cantidad	Río
2001	7966	Mocapra
2002	33	Aguaro
2004	5520	Aguaro
2005	5012	Mocapra
2006	4795	Aguaro
TOTAL	23326	

B

Año	FUDECI	MARN	Sta María	Pto Miranda	ECOPEP	San Francisco	Mapoyos	Total/año
1993		3962						3962
1994		4076						4076
1995	2500	4389		1410				8299
1996	9177			3713				12890
1997	8824			1480				10304
1998	9611			1930				11541
1999	2999			1400				4399
2000	9729			1519		200		11448
2001	19423					335		19758
2002	9770	5005		433	108			15316
2003	15349			193	162			15704
2004	43740	2346			303			46389
2005	38192		1998		160			40350
2006	22082	5261	302	1895	200		273	30013
Total/Zooc	191396	25039	2300	13973	933	535	273	234449

LITERATURA CITADA

Cidiat. 1985. Descripción de las interacciones generadas por la actividad petrolera en su entorno. Mimeo, 56 pp.

Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Risening y J. Montaubalt. 2002. A Biological Assesment of the aquatic ecosystems of the Caura river basin, Bolivar State, Venezuela. *RAP Bulletin of Biological Assesment*, 28, Conservation International, Washington, D.C., 284 pp.

Collonelo, G., S. Castroviejo y G. López. 1986. Comunidades vegetales asociadas al río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui, Venezuela. *Memorias Sociedad de Ciencias Naturales La Salle XLVI* (125-126): 127-166.

Fergusson, A. 1990. El Aprovechamiento de la Fauna Silvestre en Venezuela. *Cuadernos Lagoven*, Caracas, 94 pp.

Gumilla, J. 1741. El Orinoco Ilustrado y Defendido. Historia Natural, Civil y Geográfica de este gran Río y de sus Caudalosas Vertientes. *Madrid*. 253 pp.

González, V. 1986. Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y Pao, Edo Anzoátegui. Tomo IV. *Ecosistema de Morichal*. UCV-Menenven, Caracas.

_____. 1987. *Los morichales de los llanos orientales. Un enfoque ecológico*. Ediciones Corpoven, Caracas, Venezuela.

Hernández, O. y R. Espín. 2003. Consumo ilegal de tortugas por comunidades locales en el Río Orinoco Medio, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, Vol. 23(2-3):17-26.

Hernández, O., Í. Narbaiza y R. Espín. 2006. Zoocriadero de Tortura del Orinoco (*Podocnemis expansa*) con fines de reforzamiento de poblaciones silvestres. Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales. FUDECI, Caracas. www.fudeci.org.ve.

Humboldt, A. 1820. *Viajes a las Regiones Equinocciales del Nuevo Continente*. Caracas, 1941. Editorial Biblioteca de Cultura: 338-339.

Humboldt, A. y A. Bonpland. 1799-1804. *Viajes a la regiones equinociales del Nuevo Mundo*. Tomo III. (Trad. L. Alvarado) (1956). Imp. López, Buenos Aires, Argentina, 331 pp.

Iesa (Centro de Agronegocios). 2001. Estadística Pesquera Nacional. www.iesa.agronegocios.com. (preparado por Carlos Machado-Allison).

IUCN. 1993. The Convention of Biological Diversity: an explanatory guide (Draft). IUCN Environmental Law Centre, Bonn, Germany, 143 pp. Mimeo.

Lasso, C., A. Rial y O. Lasso-Alcalá. 1999. Composición y variabilidad espacio-temporal de las comunidades de peces en ambientes inundables de los llanos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 19(2):1-28.

Lasso, C., J. Mojica, J. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. DoNascimento, D.Taphorn, F. Provenzano, Ó.Lasso- Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez y A. Ortega-Lara. 2005. Peces de la cuenca del Río Orinoco. Parte I. Lista y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2):95-158.

Lasso, C., D. Lew, D.Taphorn, C. DoNascimento, O.Lasso- Alcalá, F. Provenzano, A. Machado-Allison. 2004. Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. I. Lista de especies y distribución por cuencas. *Memoria Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 159-160:105-195.

Lewis, W., F. Weibezhan, J. Saunders y S. Hamilton. 1990. The Orinoco River as ecological system. *Interciencia*, 15(6):346-357.

Machado-Allison, A. 1986. Aspectos sobre la historia natural del "curito" *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes-Callichthyidae) en el bajo llano, Venezuela: desarrollo, alimentación y distribución espacial. *Acta Cient. Venez.*, 37(1):72-78.

Machado-Allison, A. 1990. Ecología de los peces de las aguas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciencia*, 15(6):411-423.

Machado-Allison, A. 1992. Larval ecology of fish of the Orinoco basin. Cap. 3: 45-59. En: *Reproductive biology in South American Vertebrates*. W. Hamlett ed.. Springer Verlag, N.Y.

Machado-Allison, 1994. Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 15(2): 59-75.

Machado-Allison, A. 2003. Peces de Agua Dulce Cap. 37: 562-581 En: *Biodiversidad en Venezuela* (Aguilera, Azocar y González, eds). Fundación Polar-Ministerio de Ciencia y Tecnología, Caracas, Venezuela.

Machado-Allison, A. 2005. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un ensayo sobre su Historia Natural*. CDCH. Universidad Central de Venezuela, Caracas, 222 pp.

Machado-Allison, A., O. Brull y C. Marrero. 1987. Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Pao y Caris, Edo. Anzoátegui. Sección Fauna Acuática. UCV-Meneven, Caracas. Informe Final Proyecto Meneven-Car 33, 1984-1987, 80 pp.

Machado-Allison, A., B. Chernoff, F. Provenzano, P. Willink, A. Marcano, P. Petry y B. Sidlauskas. 2002. Identificación de áreas prioritarias de conservación en la cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, Vol. 22(3-4):37-65.

Machado-Allison, A., C. Lasso y R. Royero. 1993. Inventario y aspectos ecológicos de los peces del Parque Nacional "Aguaro-Guariquito" (Guárico, Venezuela). *Memoria, Soc. Cien. Nat. La Salle*, LIII, 139:55-80, 1993.

Machado-Allison, A., F. Mago-Leccia, O. Castillo, R. Royero, C. Marrero, C. Lasso y F. Provenzano. 2005. Lista de especies de peces reportados en los diferentes cuerpos de agua de los Bajos Llanos de Venezuela pp 191-200. En: *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un ensayo sobre su Historia Natural*. CDCH. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Machado-Allison, A. y A. Marcano. 2007. Informe Final Fauna Acuática. Proyecto *Estudio Socio Ambiental Específico para la Ubicación de la Refinería de Cabruta*. 122 p.

Mago-Leccia, F. 1970. Lista de los Peces de Venezuela: incluyendo un estudio preliminar sobre la ictiogeografía del país. Ministerio de Agricultura y Cría. Oficina Nacional de Pesca, Caracas, Venezuela, 283 p.

Marcano, A., L. Mesa, J. Paz y A. Machado-Allison. 2007. Adiciones al conocimiento y conservación de los peces del Sistema Aguaro-Guariquito y Río Manapire, cuenca del Río Orinoco, estado Guárico, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, (en prensa)

Marrero, C., A. Machado-Allison, V. Gonzalez y J. Velásquez. 1997. Ecología y distribución de los peces de los morichales de los llanos orientales de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(4):65-79.

Novoa, 1982 (Ed). *Los Recursos Pesqueros del Río Orinoco y su Explotación*. Corporación Venezolana de Guayana. 386 pp.

Novoa, D. y F. Ramos 1978. Las Pesquerías Comerciales del Río Orinoco. *Corporación Venezolana de Guayana. Proyecto Pesquero*. 161 pp.

Novoa, D. y F. Ramos. 1982. Aspectos generales sobre la biología de las principales especies de importancia comercial en el Río Orinoco (77-106). En: *Los Recursos Pesqueros del Río Orinoco y su Explotación*. CVG. 386 pp.

Oficina Nacional de Diversidad Biológica del MARN .2005. Leyes de protección de la biodiversidad. MARN. www.marn.gov.ve [en línea,2005].

Ojasti, J. 1967. Consideraciones para la ecología y conservación de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*, Chelonia, Pelomedusidae). Simposio Sobre La Biota Amazónica,(Conservação de Natureza e Recursos Naturais) (7):201-206.

_____. 1971. La tortuga del Orinoco, Un recursos inapropiadamente utilizado. *Defensa de la Naturaleza* (2):3-9.

_____. 1973. Problemática de la tortuga arrau. Ministerio de Agricultura y Cría. División de Fauna, Caracas,4ta edición, 7 pp.

_____. 1987. Fauna del Sur de Anzoategui. *Corpoven*. 38 pp.

Ojasti J. y E. Rutkis. 1965. Operación Tortuguillo: un planteamiento para la conservación de la tortuga del Orinoco. *El Agricultor Venezolano*. 228: 32-37. 1965.

Perez-Hernández, D. 1983. Comportamiento hidrológico y sensibilidad ambiental de los morichales como sistemas fluviales. Marne, Informe Técnico DGSIIA-IT, 127. Caracas.

República de Venezuela. 1977. Decreto 2.022: mediante el cual se establece el Reglamento de la Ley Forestal de Suelos y Aguas. *Gaceta Oficial* del 28/04/1977.

República de Venezuela. 1988. Convención RAMSAR. *Gaceta Oficial* No.: 34.053 del 16/09/1988.

República de Venezuela. 1989. Decreto N° 276 del 7 de Junio de 1989: Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales. *Gaceta Oficial* N° 4.106. Caracas, 9 de Junio.

República de Venezuela. 1995. Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. *Gaceta Oficial*. No 5.021. Extraordinario.

República de Venezuela. 1996. Decreto N° 1.485 del 11 de Septiembre de 1996: Animales vedados para la caza. *Gaceta Oficial* N° 36.059. Caracas, 07 de Octubre de 1996.

República de Venezuela. 1996. Decreto N° 1.486 del 11 de Septiembre de 1996: Animales en peligro de extinción. Gaceta Oficial N° 36.062. Caracas, 10 de Octubre de 1996.

República de Venezuela. 1998. Decreto 2.945: Plan Nacional del Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial No.: 36.571 del 30/10/1998. Comisión Nacional para la Ordenación del Territorio.

República de Venezuela. 1999. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial No.: 36.860 del 30/12/1999.

República de Venezuela 1977. Decreto 2.022: mediante el cual se establece el Reglamento de la Ley Forestal de Suelos y Aguas.

Rangel, M. 1979. La construcción de embalses y su impacto ambiental sobre las pesquerías. DGI-ME-T04. MARNR.

Rodríguez A. y W. Lewis, 1990. Diversity and species composition of fish communities of Orinoco floodplain lakes. *National Geographic Research*, 6(3):319-328.

Rodríguez, J. y F. Rojas Suarez. 1999. *Libro rojo de la fauna venezolana*. 2º ed. PROVITA. Fundación Polar. Caracas. 472 p.

Rodríguez-Olarte D. y D. Taphorn. 2001. Ecología y Conservación del pavón tres estrellas, *Cichla orinocensis* (Pisces: Perciformes: Cichlidae) en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito. *Revista de Divulgación Científica. Fundación Cisneros*:44-55

Royero, R. 1993. *Peces Ornamentales de Venezuela*. Cuadernos Lagoven, Caracas, 105 pp.

Taphorn, D. y J. García. 1991. El Río Claro y sus peces con consideraciones de los impactos ambientales de las presas sobre la ictiofauna del Bajo Carona. *Biollania*, 8:23-45.

Veillon, J. 1981. Las deforestaciones en al región de los llanos occidentales de Venezuela (1950-1975). *Revista Forestal Venezolana*, 199-206.

ANEXO I DOCUMENTOS CONSULTADOS

Biología (Fauna Acuática y Ecosistema Acuático)

- Antonio, M. 1989. Ictiofauna del Río Morichal Largo (Edo Anzoátegui, Monagas). T.E.G. Escuela de Biología, UCV. Caracas.
- Antonio, N. y C. Lasso. 2003. Ictiofauna del Río Morichal Largo (Edo Anzoátegui, Monagas). *Mem. Mus. La Salle Hist. Nat.*
- Aguilera, M. A. Azocar y E. González-Jiménez (eds). 2003. *Biodiversidad en Venezuela*. Tomo II. Fund. Polar-Fonacit: 543-1076.
- Becco, H. 1991. *Crónicas de la naturaleza del nuevo mundo*. Cuadernos Lagoven. Serie Medio Milenio, Editorial Arte, Caracas, 148 p.
- Castillo O. y O. Brull 1990. *Ageneiosus magoi*, una nueva especie de bagre ageneiosido (Teleostei, Siluriformes) para Venezuela y algunas notas sobre su historia natural. *Acta Biol. Venez.*, 12 (3-4):72-87.
- Colonello, G., S. Castroviejo, y G. López. 1986. Comunidades vegetales asociadas al río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui (Venezuela). *Mem. Soc. Ciens. Nat. La Salle*, XLVI(125-126):127-166.
- Cunill-Grau, P. 2004. *Biodiversidad y Recursos Naturales Venezolanos para la Sensibilidad Euroamericana. Sus Paisajes Neohistóricos (Siglos XV-XIX)*. Discurso de Incorporación Individuo de Número. Academia Nacional de la Historia, Caracas, Venezuela. 172 p.
- Fernández-Yépez, A. 1971. Río Aguaro. *Líneas*, 167:14-20
- Facultad de Ciencias. 1999. Caracterización Físico-Natural de la Región Oriental de Venezuela para el Desarrollo Armónico de Oriente en los Estados Anzoátegui, Monagas, Guárico (este) y Bolívar (norte). Subproyecto: Inventario de fauna silvestre y acuática. Informe Final (anexos). Mimeo. 34 p.
- Fundación Cisneros. 2001. Ecología y Conservación del pavón. *Rev. Divulgación Científica*. 132 p.
- González, V. 1987. Los morichales de los llanos orientales. Un enfoque ecológico. Ediciones Corpoven, Caracas, Venezuela. 50 p.

- Goulding, M. 1980. The Fishes and the forest: explorations in amazonian natural history. Univ. California Press, Los Angeles, California. 280 pp.
- Gumilla, J. 1741. *El Orinoco Ilustrado y Defendido. Historia Natural, Civil y Geográfica de este gran Río y de sus Caudalosas Vertientes*. Madrid. 253 p.
- Hamilton, S. y W. Lewis. 1990. Physical Characteristics of the Fringing Floodplains of the Orinoco River, Venezuela. *Interciencia*, 15(6): 491-500.
- Hamlett, W. 1992. *Larval Ecology of fish of the Orinoco Basin*. Springer-Verlag, N.Y. Pag.v.
- Humboldt, A. 1820. *Viajes a las Regiones Equinocciales del Nuevo Continente*. Caracas, 1941. Editorial Biblioteca de Cultura: 338-339.
- Humboldt, A. y A. Bonpland. 1799-1804. *Viajes a la regiones equinociales del Nuevo Mundo*. Tomo III. (Trad. L. Alvarado) (1956). Imp. López, Buenos Aires, Argentina, 331 p.
- Lasso, C. y A. Machado-Allison. 2000. Sinopsis de las Especies de la Familia Cichlidae presentes en la Cuenca del Orinoco: Claves, Diagnosis e Ilustraciones. Conicit. 150 pp. + Lam.
- Lasso, C. y A. Machado-Allison. 2001. Pavones de Venezuela. *Revista Divulgación Científica*. Fundación Cisneros:31-43.
- Lasso, C., A. Machado-Allison, D. Taphorn, D. Rodríguez-Olarte, C. Vispo, B. Chernoff, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, A. Cervo, K. Nakamura, N. González, J. Meri, C. Silvera, A. Bonilla, H. López y D. Machado-Aranda. 2003. The Fishes of the Caura River Basin, Orinoco Drainage, Venezuela: Annotated Checklist. *Scientia Guianae*, 12:223-245.
- Lasso, C., D. Lew, D. Taphorn, C. Do Nascimento, O. Lasso, F. Provenzano y A. Machado-Allison. 2004a. Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parte I. Lista de especies y distribución por cuencas. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.*, 159-160: 105-195.
- Lasso, C., J. I. Mojica, J. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. DoNascimento, D. C. Taphorn, F. Provenzano, Ó. M. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. y A. Ortega-Lara. 2004b. Peces de la cuenca del Río Orinoco. Parte I. Lista y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana*, 5(2):95-118.
- Lewis, W. F. Wibezahn, J. Saunders y S. Hamilton. 1990. The Orinoco River as a Ecological System. *Interciencia*, 15(6): 346-357.

- López-Fernández, H. y D. Taphorn. 2004. *Geophagus abalios*, *G. dicrozoster* and *G. winemilleri* (Perciformes:Cichlidae), three new species from Venezuela. *Zootaxa*, 439:1-27.
- Lowe-McConnell, R. 1987. *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge Univ. Press, NY. 382 pp.
- Macan, T.T. 1966. *Freshwater ecology*. Longmans, London. 338 p.
- Machado-Allison, A. 1985. Estudios sobre la Sistemática de la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte (III). Sobre el estatus genérico y relaciones filogenéticas de los géneros *Pygopristis*, *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus*. *Acta Biol. Venez.*, 12(1): 19-42.
- _____. 1987a. Los Morichales. *Revista Hola Soy Venezuela*, No. 1:47-48.
- _____. 1987b. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural*. (1ª. Edición) CDCH-UCV, Caracas, 141 pp.
- _____. 1987c. *Los Peces de los Ríos Caris y Pao, Estado Anzoátegui: clave ilustrada para su identificación*. Ediciones Corpoven, Caracas. 67 pp.
- _____. 1990. Ecología de los Peces de las Areas Inundables de los Llanos de Venezuela. *Interciencia*, 15(6): 411-423.
- _____. 1992. Larval Ecology of fish of the Orinoco Basin. En: *Reproductive Biology in South American Vertebrates*, W. Hamlett Editor, Capítulo 3:45-59. Springer Verlag, N.Y.
- _____. 1993. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural*. (2nda. Edición), CDCH-UCV, Caracas, 143 pp.
- _____. 1993. La Fauna de Ayer y Hoy. En: 500 años de la América Tropical (p. 111-128). Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Vol XXVIII. Caracas.
- _____. 1996. *Los Peces Caribes de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela, CDCH, 149 pp.
- _____. 2001. *Contribuciones al Conocimiento de la Ictiología Continental Venezolana*. Trabajo de ingreso a la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales, Caracas, 150 pp.
- _____. 2002. Los Peces Caribes de Venezuela: una aproximación a su estudio taxonómico. *Bol. Acad. Cienc. Fis. Mat. y Nat.*, LXII(1): 35-87.

- _____. 2003. Peces de Agua Dulce. En: *Biodiversidad en Venezuela*. (M. Aguilera, A. Azocar y E. González, eds). Tomo II. Fund. Polar, Fonacyt. Pp. 562-581.
- _____. 2005. *Los Peces de los Llanos de Venezuela. Un ensayo sobre su historia natural*. Colección Estudios. CDCH-UCV. 222 pp.
- Machado-Allison, A., B. Chernoff, R. Royero-León, F. Mago-Leccia, J. Velásquez, C. Lasso, H. López-Rojas, A. Bonilla-Rivero y F. Provenzano. 2000. Ictiofauna de la Cuenca del Río Cuyuni en Venezuela. *Interciencia*, 25(1): 13-21.
- Machado-Allison, A. y W. Fink. 1995. *Sinopsis de las Especies de la Familia Serrasalminae presentes en la Cuenca del Orinoco: Claves, Diagnósis e Ilustraciones*. Conicit. 88 pp.
- Machado-Allison, A. y W. Fink. 1996. *Los Peces Caribes de Venezuela. Diagnósis, claves, aspectos ecológicos y evolutivos*. CDCH-UCV, Caracas, 149 pp.
- Machado-Allison, A. y C. García. 1986. Food habits and morphological changes during ontogeny in three serrasalmin fish species of the venezuelan floodplains. *Copeia*, 1:123-126.
- Machado-Allison, A. F. Mago-Leccia, O. Castillo, C. Marrero, C. Lasso y F. Provenzano. 2005. Lista de especies de peces reportadas en los diferentes cuerpos de agua de los bajos llanos de Venezuela (191-200). En: *Los Peces de los Llanos de Venezuela. Un ensayo sobre su historia natural*. Colección Estudios. CDCH-UCV. 222 pp.
- Machado Allison, A. y C. Machado Allison. 1992. *La fauna Venezolana: Atlas Imagen de Venezuela*. Pedvesa- Instituto de Ingeniería, Caracas.
- Machado-Allison, A, R. Royero y C. Silvera. 2000. Humboldt y su contribución al conocimiento de los peces de agua dulce de Venezuela. *Bol. Acad. Cienc. Fis. Mat. y Nat.*, LX (3-4): 63-72.
- Machado-Allison, A. y T. Zaret. 1984. Datos sobre la biología reproductiva de *Hoplosternum littorale* (siluriformes, Callichthyidae) de Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 35(2):142-146.
- Mago-Leccia, F. 1967. Notas preliminares sobre los peces de los llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.*, 27(112):237-263
- _____. 1970a. *Lista de los Peces de Venezuela*. Ofic. Nac. de Pesca, MAC. 283 pp.

- _____. 1970b. Estudios preliminares sobre la ecología de los peces de los llanos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 7(1):71-102.
- _____. 1978. *Los Peces de Agua Dulce de Venezuela*. Cuadernos Lagoven, Caracas, 35 pp. + Figs.
- _____. 1994. *Electric Fishes of the Continental Waters of America*. Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales Vol. XXIX, 206 pp. + Tablas.
- Marrero, C., A. Machado-Allison, V. González y J. Velásquez. 1997. Ecología y Distribución de los peces de los morichales de los llanos orientales de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(4): 65-79.
- Nico, L. y D. Taphorn. 1989. Food habits of piranhas in the low llanos of Venezuela. *Biotropica*, 20(4):311-321.
- Ojasti, J. 1987. Fauna del Sur de Anzoátegui. *Corpoven*. 38 p.
- Paez, R. 1968. (1868). Escenas rústicas en Sur América o vida en los llanos de Venezuela. Ediciones Centauro, Caracas.
- Ponte, V., A. Machado-Allison y C.A. Lasso. 1999. La ictiofauna del delta del río Orinoco, Venezuela. Una aproximación a su diversidad. *Acta Biológica Venezuelica*. Vol 19 (3): 25-46.
- Pritchard, P. y P. Trebau. 1984. *The Turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 403 p. + Figuras y Mapas.
- Ramírez M. Estudio biológico de la tortuga "arrau", Venezuela. *El Agricultor Venezolano* (190): 44-63. 1956.
- Rodríguez, A. y W. Lewis. 1990. Diversity and species composition of fish communities or Orinoco floodplain lakes. *Nat. Geogr. Res.*, 6(3):319-328.
- Rodríguez-Olarte D. y D. Taphorn. 2001. Ecología y Conservación del pavón tres estrellas, *Cichla orinocensis* (Pises: Perciformes: Cichlidae) en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito. *Revista de Divulgación Científica. Fundación Cisneros*:44-55
- Royero, R. 1993. *Peces Ornamentales de Venezuela*. Cuadernos Lagoven, Caracas, 105 pp.

_____. 1994. Etnoictiología en Venezuela: Estudio Preliminar. En: *500 Años de la América Tropical*. pp: 147-176. Biblioteca Academia Cienc. Fis. Mat. y Nat., Caracas.

Taphorn, D. y C. Lilyestron. 1984. Claves para los peces de agua dulce de Venezuela. *Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología*, Serie Producción Agrícola, 2(2):5-30.

Aguas (Estudios, Manejo, Calidad)

APHA (American Public Health Association). 2000. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. American Public Health Association. 20th edition. Washington D.C.

ASIM. 1970. Standard Method of Test for Evaluating Acute Toxicity of Water to Fresh-Water Fishes. Asim Designation: D-1345-59:214-223.

Baxter, R.M. 1977. Environmental effects of dams and impoundments. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 8:255-283.

Gleick, P. 1998. *The World's Water: The Biennial Report on Freshwater Resources*. Island Press, Washington, D.C. 307 p.

Diversitas. 2006. Challenges for freshwater biodiversity research. *Diversitas Freshwater Biodiversity Cross-cutting Network. Science Plan and Implementation. Diversitas Report 5.*, 48 p.

López-Hernández, I., M. Niño, L. García, M. Sosa y F. Tovar. 1986a. Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Mantecal, Edo. Apure, Venezuela). I. Entradas y salidas de materiales. *Acta Cient. Venez.*, 37:174-181.

_____. 1986b. Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Mantecal, Edo. Apure, Venezuela). II. Balances de entradas y salidas. *Acta Cient. Venez.*, 37:182-184.

OPS (Organización Panamericana de la Salud). 1987. *Guías para la Calidad del Agua Potable*. Publicación Científica 506. OSP/OROMS. Washington.

PDVSA. 1992. *Imagen Atlas de Venezuela una Visión Espacial*. Editorial Arte, Caracas, 271 p.

_____. 2002. *Venezuela, Tierra de Energía: Cuencas Venezolanas*. Gerencia Corporativa, Pdvsa, Editorial Arte, Caracas, 32 pp.

- Pérez-Hernández, D. 1983. Comportamiento hidrológico y sensibilidad ambiental de los morichales como sistema fluviales. MARNR Informe Técnico DGSIIA IT 127, Caracas.
- Pettersen, R., B. Madsen, M. Wilzbach, C. Magadza, A. Paarlberg, A. Kullberg y K. Cummins. 1987. Stgream management: emerging global similarities. *Ambio*, 16(4): 166-179.
- Petts G.E. 1985. *Impounded rivers*. J.S. Wiley and Sons, New York. 344pp.
- _____.1990a. Regulation of Large Rivers: Problems and Possibilities for Environmentally Sound River Development in South America. *Interciencia*, 15(6): 388-395.
- _____. 1990b. The role of ecotones in aquatic landscape management. En: *The roles of ecotones in aquatic landscapes*. Parthenon Press, London, 227-261.
- Petts, G.E., H. Moller y L. Roux. 1989a. *Historical change of large alluvial rivers: Western Europe*. Wiley, Chichester, UK, 335 pp.
- Petts, G.E., J.G. Imhof, B. Manny, J Maher y S. Weisenberg. 1989b. Management of fish population in large rivers. *Canadian Special Publ. Fisheries and Aquatic Sciences*, 106: 429-443.
- Ponce, V. 1995 Hydrologic and environmental impact of the Parana-Paraguay Waterway on the Pantanal of Mato Grosso. Brazil, Special Report of the Environmental Defense Fund, Berkeley, CA.
- Pringle, C. M. 1997. Expanding scientific research programs to address conservation challenges in freshwater ecosystems. En Pickett STA, Ostfield RS, Schachak M, Likens GE (Eds.) *The ecological basis of conservation: heterogeneity, ecosystems, and biodiversity*. Chapman and Hall, New York. pp. 305-319.
- Pringle C. M., M. C. Freeman y B. J. Freeman. 2000. Regional effects of hydrologic alterations on riverine macrobiota in the New World: tropical-temperate comparisons. *BioScience*, 50: 807-823.
- Rangel, M. 1979. La Construcción de embalses y su impacto ambiental sobre las pesquerías. D.G.I. / M.E./ T 04. MARNR.
- Reid, G. Y R. Wood. 1976. *Ecology of Inland Waters and Estuaries*. Van Nostrand Co. NY. 485 p.
- Sisgril. 1990. Simposio Internacional sobre Grandes Ríos Latinoamericanos. *Interciencia*, 15(6): 1-190.

Zinc, A. 1977. Ríos de Venezuela. Cuadernos Lagoven, Edit. Cromotip, Caracas, 63 pp.

Impacto Ambiental (General)

Buccafusco, R., S. Ells y G. LeBlanc. 1981. Acute toxicity of priority pollutants to bluegill (*Lepomis macrochirus*). *Bull Environm. Contam. Toxicol.*, 26:446-452.

Bucher, E., A. Bonetto, T. Boyle, P. Canevari, G. Castro, P. Huszar y T. Stone. 1993. Hidrovía. Un examen ambiental inicial de la vía fluvial Paraguay-Paraná. *Humedales para las Américas*, Publ. 10:1-10.

Carson, R. 1962. *Silent spring*. Houghton Mifflin, N.Y. 128 p.

Hamilton S. K. 1999. Potential effects of a major navigation project (The Paraguay-Paraná Hidrovía) on inundation in the Pantanal floodplains. *Regulated Rivers: Research and Management*, 15(4): 289-299.

Hughes, G.M. , S. Perry y V. Brown. 1979. A morphometric study of effects of nickel, chromium and cadmium on the secondary lamellae of rainbow trout gills. *Water Research*, 13:665-679.

Ishizaki, C. y J. Urich. 1985. Mercury contamination of food: a venezuelan case study. *Interciencia*, 10(4): 173-178.

Kiely, G. 1999. Perspectivas ecológicas de la contaminación del agua. En: *Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. 3^{ra} edición. I, 99; 330-360. Mc Graw-Hill/Interamericana de España. S.A. España.

Lovejoy, T. E. 1981. Prepared Statement. En: Tropical Deforestation, an Overview, the role of International Organizations, the role of Multinational Organizations. Hearing before the Subcommittee on International Organizations of the Committee on Foreign Affairs. House of Representatives, 96th Congress. Washington D.C.

Machado-Perez, A. 1991. Algunos plaguicidas organoclorados en lisas (*Mugil curema*) del Lago de Maracaibo. T.E.G. Lic. Biología, UCV. 91 p.

Madriz, E., I. Árias, R. Bello y G. Lara. 1990. El Sistema de Riego del Río Guárico. Diagnóstico Socio-Económico Ambiental. Informe Final CDC/UCV, Caracas (mimeo). 35 p.

- Márquez, A., J. Acevedo y K. S. Chung. Socioeconomic aspects and heavy metal levels in fishes of the Orinoco river consumed by Caicara riverine community, Bolivar State, Venezuela. 87-100. www-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca/congress/2000/Papers/toxicologypdf/marquez.pdf
- Pérez J.E. y K. Rylander. 1998. Hybridization and its effects on species richness in natural habitats. *Interciencia*, 23: 137-139.
- Pérez, J.E., A. Gómez y M. Nirchio. 1999. FAO and Tilapia. *Interciencia*, 24:321-323.
- Pérez J.E., C. Alfonsi, M. Nirchio, C. Muñoz y J. Gómez. 2003. The introduction of exotic species in aquaculture: a solution or part of the problem. *Interciencia*, 28(4): 234-238.
- Pierson, K. 1981. Effects of chronic zinc exposure of the growth, sexual maturity, reproduction and bioaccumulation of the guppy, *Poecilia reticulata*. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences*, 38: 23-31.
- Reynolds, F. y T. Haines. 1980. Effects of chronic exposure to Hydrogen Sulphide on newly hatched brown trout *Salmo trutta* L. *Environmental Pollution (Series A)*, 22:11-17.
- Taphorn, D. y J. García. 1991. El Río Claro y sus Peces con consideraciones de los impactos ambientales de las presas sobre la ictiofauna del Bajo Río Caroní. *Biollania*, 8: 23-45.

Impacto Ambiental (Actividad Petrolera)

- Battelle. 1974. Study of effects of oil discharges and domestic and industrial wastewaters on the fisheries of lake Maracaibo, Venezuela. Vol. I Ecological characterization and domestic and industrial wastes. 102 p. + apéndices.
- Burk, J. 1977. A four year analysis of vegetation following an oil spill in a freshwater marsh. *Journal Applied Ecology*, 14:515-522.
- Cidiat. 1985. Descripción de las interacciones generadas por la actividad petrolera en su entorno, mimeo, 56 pp.
- Crunkilton, R. y R. Duchrow. 1990. Impact of a massive crude oil spill on the invertebrate fauna of a Missouri Ozarkm stream. *Environmental Pollution*, 63:13-31.
- Cubit, J., C. Setter, J. Jackson, S. Garrity, H. Caffey, R. Thompson, E. Weil, M. Marshal. 1987. An Oil Spill affecting coral reefs and mangroves on the

- Caribbean coast of Panamá. Proc. Of the 1987 Oil Conference American Petroleum Institute, Washington, D.C.:401-406.
- González, V. 1986. Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y Pao, Edo Anzoátegui. Tomo IV. Ecosistema de Morichal. UCV-Menenven, Caracas.
- Harrel, R. 1985. Effects of a crude oil spill on water quality and macrobenthos of a southeast Texas stream. *Hydrobiologia*, 124:223-228.
- IPIECA. 1991. Guidelines on biological impacts of oil pollution. *Ipieca Report Series*, Vol. 1:1-15.
- _____. 1991. A guide to contingency planning for oil spills on water. *Ipieca Report Series*, Vol. 2:1-19.
- Koskova, L. y V. Kozlovskaya. 1979. Water Toxicology and Radioecology: Toxicity of synthetic surfactans and detergents to aquatic animals (a survey). *Hydrobiological Journal*: 67-73
- Lock, M, R. Wallace, D. Barton y S. Charlton. 1981. The effects of synthetic crude oil on microbial and macroinvertebrates bethic river communities- Part I: colonization of synthetic crude oil contaminated substrata. *Environmental Pollution (series A)*, 24:207-217.
- Machado-Allison, A., O. Brull y C. Marrero. 1987. Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y Pao, Edo. Anzoátegui. Sección Fauna Acuática. UCV-Menenven, Caracas Informe final Proyecto MENEVEN-CAR33. 1984-1987. 80 p.
- Sanders, H., J. Frederick Grassle, R. Hampson, L. Morse, S. Garner-Price y C. Jones. 1980. Anatomy of an oil spill: Long-term effects from grounding of the barge Florida off West Falmouth, Massachusetts. *Journal of Marine Research*, 38(2):265-380
- Velásquez, J., M. Castillo, A. Machado-Allison, A. Delfín, M. Correa, H. Oliveros y A. Aguilera. 1993. Diagnóstico ambiental y monitoreo físico-químico en el área del Pozo MUC-21. Informe Final, IZT-Corpoven, 83 p + Tablas.

Economía Pesquera y Desarrollo Económico

- Cervigón, F. y D. Novoa. 1998. Pesquerías continentales en el eje Orinoco – Apure. Perspectivas futuras y alternativas de ordenamiento. Ministerio del Ambiente. Caracas. 109 p.

Edwards, P. 1980. A review of recycling organic wastes into fish, with emphasis on the tropics. *Aquaculture*, 21:261-279

Iesa (Centro de Agronegocios). 2001. Estadística Pesquera Nacional. www.iesa.agronegocios.com. (preparado por Carlos Machado-Allison).

MAC. 1996. Estadísticas del subsector pesquero y acuícola de Venezuela (1990-1995). Año 1, No. 1. 78 p.

Novoa, D. (Ed). 1982. *Los Recursos Pesqueros del Río Orinoco y su Explotación*. CVG. 386 pp.

Novoa, D. y F. Ramos 1978. *Las Pesquerías Comerciales del Río Orinoco*. Corporación Venezolana de Guayana. Proyecto Pesquero. 161 pp.

Novoa, D. y F. Ramos. 1982. Aspectos generales sobre la biología de las principales especies de importancia comercial en el Río Orinoco (77-106). En: *Los Recursos Pesqueros del Río Orinoco y su Explotación*. CVG. 386 pp.

Taphorn, D. 1980. Report on the fisheries of the Guanare-Masparro Project. Unellez, Guanare.

Conservación y Manejo de Recursos Acuáticos

Chao, N.L., P. Petry, G. Prang, L. Sonneschien & M. Tlusty (eds).2001. *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil- Projeto Piaba*. Editora da universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 305 p.

Chernoff, B.(Ed). 1996. Technical Preliminary Report. AquaRAP (Aquatic Rapid Assessment Program). (mimeo). Field Museum / Conservation International. 34 pp.

Chernoff, B. Machado-Allison, A., K. Risening y J. Montaubalt.(eds). 2003. *A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela*. RAP Bulletin of Biological Assessment 28. Conservation International, Washington, DC. 284 pp.

Fergusson, A. 1990. El Aprovechamiento de la Fauna Silvestre en Venezuela. Cuadernos Lagoven, Caracas, 94 p.

Hanemann, M. 1994. Economics and the preservation of biodiversity. En: *Biodiversity* (E.O.Wilson, ed): Capítulo 21: 193-199. National Academic Press.

- Hernández, O. y R. Espín. 2003. Consumo ilegal de tortugas por comunidades locales en el Río Orinoco Medio, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, Vol. 23(2-3):17-26.
- Hernández, O., Í. Narbaiza y R. Espín. 2006. Zoocriadero de Tortura del Orinoco (*Podocnemis expansa*) con fines de reforzamiento de poblaciones silvestres. Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales. FUDECI, Caracas. www.fudeci.org.ve.
- Iucn. 1993. The Convention on Biological Diversity: An explanatory guide (Draft). IUCN Environmental Law Centre, Bonn, Germany. 143 pp. (mimeo).
- Machado-Allison, A. 1994a. Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 15(2): 59-75.
- _____. 1994b. Los Esteros de las Zonas Inundables de Venezuela: I. Ictiofauna y Conservación. *Tribuna del Investigador*, 1(2): 76-89.
- _____. 1995. La Biodiversidad Acuática en Peligro. En: *Desarrollo Sustentable y Recursos Naturales*. Fac. Ingeniería UCV.: 153-177.
- Machado-Allison, A, B. Chernoff, F. Provenzano, P. Willink, A. Marcano, P. Petry y B. Sidlauskas. 2002. Identificación de áreas prioritarias de conservación en la cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, Vol. 22(3-4):37-65.
- Mojica, J.I., C. Castellanos, J. Usma, R. Álvarez (eds.). 2002. *Libro Rojo de los Peces Dulceacuícolas de Colombia*. Inst. Cienc. Naturales. Univ. Nac. Colombia-Ministerio del Medio Ambiente. Bogota, Colombia. 288p.
- Nirchio, M. y J.E. Pérez. 2002. Riesgos del cultivo de tilapias en Venezuela. *Interciencia*, 27:39-44.
- Oficina Nacional de Diversidad Biológica del MARN .2005. Leyes de protección de la biodiversidad. MARN. www.marn.gov.ve [en línea,2005].
- Ojasti, J. 1967. Consideraciones para la ecología y conservación de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*, Chelonia, Pelomedusidae). Simposio Sobre La Biota Amazónica,(Conservação de Natureza e Recursos Naturais) (7):201-206.
- _____. 1971. La tortuga del Orinoco, Un recurso inapropiadamente utilizado. *Defensa de la Naturaleza* (2):3-9.

- _____. 1973. Problemática de la Tortuga Arrau. Ministerio de Agricultura y Cría. División de Fauna, Caracas, 4ta. edición, 7 pp.
- Ojasti J. y E. Rutkis. 1965. Operación Tortuguillo: un planteamiento para la conservación de la tortuga del Orinoco. *El Agricultor Venezolano*. 228: 32-37. 1965.
- Regier, H. y E. Cowell. 1972. Applications of ecosystem theory sucesion, diversity, stability, stress and conservation. *Biological Conservation*, 4(2): 83-88.
- Rodríguez, A. R. (Comp.) 1999. *Conservación de humedales en Venezuela: Inventario, diagnóstico ambiental*. Comité venezolano de la UICN. Caracas, Venezuela. 110 pp.
- Rodríguez, J. y F. Rojas Suarez. 1999. *Libro rojo de la fauna venezolana*. 2º ed. PROVITA. Fundación Polar. Caracas. 472 p.
- Rosenthal, H. 1976. Implications of transplations to aquaculture and ecosystems. FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan, FAO, FIR:AQ/Conf /76/E.67, pp. 19. Roma.
- Willink, P.W, Chernoff, B, Alonso LE, Montambault JR, Lourival R (Eds.). 2000. A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Bulletin of Biological Assessment*, 18, Conservation International, Washington, D.C. 306 p.
- Wilson, E.O (edit). 1998. *Biodiversity*. National Academy Press. Washington, D.C. 521 p.
- Winemiller, R. 1989a. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81:225-241.
- _____. 1989b. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the venezuelan llanos. *Enviror. Bio. Fish.*, 26:177-199
- _____. 1990. Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. *Ecol. Mongr.*, 60(3):331-367
- Woodwell, G. & H. Smith. 1969. Diversity and stability in ecological systems. *Brookhaven Symposia Biology*, 22: 1-263. Assoc. Univ. Inc. Ans U.S. Atomic Energy Comm. (BNL 50175 C-36).

Aspectos legales (Leyes, Reglamentos, Decretos y Normas)

MARNR. 1992. Un Compromiso Nacional para el Desarrollo Sustentable: Informe Nacional de Venezuela. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. 162 p.

República de Venezuela. 1977. Decreto 2.022: mediante el cual se establece el Reglamento de la Ley Forestal de Suelos y Aguas. Gaceta Oficial del 28/04/1977.

República de Venezuela. 1988. Convención RAMSAR. Gaceta Oficial No.: 34.053 del 16/09/1988.

República de Venezuela. 1989. Decreto N° 276 del 7 de Junio de 1989: Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales. Gaceta Oficial N° 4.106. Caracas, 9 de Junio.

República de Venezuela. 1995. Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. Gaceta Oficial. No 5.021. Extraordinario.

República de Venezuela. 1996. Decreto N° 1.485 del 11 de Septiembre de 1996: Animales vedados para la caza. Gaceta Oficial N° 36.059. Caracas, 07 de Octubre de 1996.

República de Venezuela. 1996. Decreto N° 1.486 del 11 de Septiembre de 1996: Animales en peligro de extinción. Gaceta Oficial N° 36.062. Caracas, 10 de Octubre de 1996.

República de Venezuela. 1998. Decreto 2.945: Plan Nacional del Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial No.: 36.571 del 30/10/1998. Comisión Nacional para la Ordenación del Territorio.

República de Venezuela. 1999. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial No.: 36.860 del 30/12/1999.

República de Venezuela 1977. Decreto 2.022: mediante el cual se establece el Reglamento de la Ley Forestal de Suelos y Aguas.