

**Academia de**  
**Ciencias Físicas,**  
**Matemáticas y Naturales de**  
**Venezuela**

**BOLETIN**  
**Vol. LXXI**  
**No. 1**

2011

**Academia de  
Ciencias  
Físicas, Matemáticas y Naturales  
de Venezuela**

**Junta de Directores 2009-20011**

Presidente:	Benjamín Scharifker
Primer Vicepresidente:	José Grases
Segundo Vicepresidente:	Carlos Di Prisco
Secretario:	Antonio Machado-Allison
Tesorero:	José Luis Paz
Bibliotecario:	Vidal Rodríguez Lemoine

Comisión Editora del Boletín:  
Editor Jefe: Antonio Machado Allison

Comisión Editora:  
Blas Bruni Celli, Gustavo Rivas Mijares, Claudio Bifano, Roberto Sánchez Delgado,  
Vidal Rodríguez Lemoine, Carlos A. Di Prisco y Gioconda Cunto de San Blas

Este número ha sido diseñado, revisado y corregido por Vidal Rodríguez Lemoine, Gioconda San Blas y  
Antonio Machado-Allison

Publicado trimestralmente por la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Palacio de las Academias. Av. Universidad, Apartado de Correo 1421. Caracas, 1010-A. Venezuela. Depósito Legal pp. 76-0905

Los Artículos publicados en el Boletín podrán ser reproducidos, en todo o en parte, siempre y cuando se indique la fuente. Las opiniones expresadas en los artículos firmados son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

## Individuos de Número

I.	Luis Báez Duarte
II.	Arnoldo José Gabladón
III.	Antonio Machado Allison
IV.	Claudio Bifano
V.	Pedro Pablo Azpúrua
VI.	Roberto Callarotti
VII.	Vidal Rodríguez Lemoine
VIII.	Carlo Caputo F.
IX.	Wolfgang Scherer Gruber
X.	Fernando Cervigón
XI.	Blas Bruni Celli
XII.	Carlos Machado Allison
XIII.	Francisco Kerdel Vegas
XIV.	Benjamín Scharifker
XV.	José Grases Galofré
XVI.	Roberto Sánchez Delgado
XVII.	Ignacio L. Iribarren
XVIII.	Gabriel Chuchani
XIX.	Federico Pannier
XX.	Gioconda Cunto de San Blas
XXI.	Mireya Rincón de Goldwasser
XXII.	Gustavo Rivas Mijares
XXIII.	Paúl Lustgarten
XXIV.	Pedro Cunill Grau
XXV.	Leandro Aristeguieta
XXVI.	Jaime Requena
XXVII.	Carlos A. Di Prisco
XXVIII.	Marco Falcón Ascanio
XXIX.	José Luis Paz
XXX.	Luis Manuel Carbonell

## Miembros Correspondientes Nacionales:

Jorge Baralt Torrijos  
Pedro Berrizbeitia  
Deanna de la Casa de Marcano  
Pedro Durant  
Liliana López  
Zoraida Luces de Febres

Jorge Mostany  
Miguel Octavio Vegas  
Enrique Planchart  
Franco Urbani  
Pedro José Urriola Muñoz

## Miembros Correspondientes Extranjeros:

**Argentina:**

Roberto Diego Cotta.

**Armenia:**

Gurgen P. Tamrazyan.

**Colombia:**

Luis E. Mora-Osejo, Jorge Arboleda Valencia.

**Ecuador:**

Luis A. Romo Saltos.

**España**

Juan José Alzugaray Aguirre, Rigoberto Díaz Cadavieco, Rafael Heras Rodríguez, Ramón Martín Mateo, Ángel Martín Municio, Marco Aurelio Vila.

**Estados Unidos de Norte América:**

Martín M. Cummings, Melvin S. Day, Shirley Ann Jackson, Edward H. Levi, Chen Ning Yang.

**Francia:**

Jean Dercourt, Francois Gros.

**Italia:**

Julián Chela Flores.

**México:**

Luis Esteva Maraboto.

**Reino Unido:**

Sir Ernest Ronald Oxburgh, Sir Michael Atiyab, Stephen L. Bragg, Sir John Meurig Thomas, Nicholas J. Young, Audrey Butt Colson.

**Perú**

Guillermo Whittembury

**Trinidad & Tobago**

Harold Ramkinsoon

---

## Comisiones Permanentes:

---

- 1 *De Matemáticas Puras:*  
Carlos Di Prisco (Director), Luis Báez Duarte, Ignacio Iribarren y Pedro Berrizbeitia.
- 2 *De Matemáticas Aplicadas:*  
Paúl Lustgarten(Director), Ignacio Iribarren y Marco Falcón Ascanio.
- 3 *De Astronomía. Geografía, Hidrología y Náutica:*  
Pedro Cunill Grau (Director), Marco Falcón Ascanio y Fernando Cervigón.
- 4 *De Ciencias Físicas y sus Aplicaciones:*  
Paúl Lustgarten (Director) y Roberto Callarotti.
- 5 *De Química y sus Aplicaciones:*  
Gabriel Chuchani (Director), Claudio Bifano, Benjamín Scharifker, Jose L. Paz y Mireya de Goldwasser.
- 6 *De Ciencias Naturales y sus aplicaciones al estudio de las riquezas naturales del país:*  
Leandro Aristeguieta (Director), Antonio Machado-Allison, Gioconda Cunto de San Blas y Carlos Machado-Allison.
- 7 *De Estudio de Obras de Enseñanza:*  
Blas Bruni Celli (Director), Gustavo Rivas Mijares, y Vidal Rodríguez Lemoine.
- 8 *De Geología y Minería:*  
Wolfgang Scherer Gruber (Director), José Grases Galofré y Franco Urbani.
- 9 *De Agronomía:*  
Leandro Aristeguieta (Director), Federico Pannier y Carlos Machado-Allison.
- 10 *De Meteorología:*  
Pedro Cunill Grau (Director) y Pedro Pablo Azpúrua.
- 11 *De Cuentas:*  
Wolfgang Scherer (Director) y Antonio Machado-Allison
- 12 *De Becas y Subsidios:*  
Blas Bruni Celli (Director), Jaime Requena y Vidal Rodríguez Lemoine
- 13 *De Presupuesto:*  
Wolfgang Scherer (Director), Claudio Bifano y Antonio Machado-Allison
- 14 *Comisión Editora del Boletín:*  
Antonio Machado-Allison(Editor-Jefe), Blas Bruni Celli, Gustavo Rivas Mijares, Claudio Bifano, Vidal Rocríguez Lemoine, Carlos Di Prisco y Gioconda Cunto de San Blas.

---

## Contenido

---

EDITORIAL	VII
1.- Biogeografía de la subfamilia Geophaginae (Perciformes, Cichlidae). ( <i>Lina Mesa</i> )	9
2.- Mejoramiento progresivo de las normas sobre evaluación ambiental. ( <i>Eduardo Buroz Castillo</i> )	31
3.- Discurso de Incorporación de Antonio Requena como Individuo de Número (Sillón I) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. (Antonio Requena)	79

## EDITORIAL

### LOS LLANOS, DINÁMICA ECOLÓGICA Y CONSERVACIÓN

*Antonio Machado-Allison\**

Los Llanos en Venezuela constituyen un área geográfica que ocupa varios estados localizados al norte del Río Orinoco y situadas en los márgenes de los ríos Apure, Orinoco, Portuguesa (entre otros). Se caracterizan por ser regiones planas con poca altitud sobre el nivel del mar y cubiertas principalmente por palmares, arbustos y gramíneas. Las áreas inundables de sabana están caracterizadas por una alta y poco variable temperatura y luz en todo el año. Variaciones estacionales ocurren sin embargo como resultado de las fluctuaciones de las lluvias, las cuales gobiernan generalmente la región. Así, ocurren dos ciclos climáticos: a) un período de lluvias (mayo a noviembre); y b) un período de sequía (diciembre a marzo).

Este simple factor climático (ciclo de lluvias) afecta los componentes abióticos y bióticos de estas áreas de la siguiente manera: a) Incremento en la complejidad de hábitat. Durante esta estación el agua cubre sabanas y bosques de galería localizados a ambos márgenes del Río Orinoco y sus principales afluentes, transformando tierras secas en nuevos y temporales ambientes acuáticos tales como: canales secundarios, caños, esteros, lagunas, remansos, bosques inundados (varzeas o manglares), permitiendo que muchas etapas tempranas de peces y otros organismos acuáticos puedan penetrar desde el canal principal del río y lograr su desarrollo en estos ambientes altamente nutritivos y protegidos; b) incremento en la productividad primaria y secundaria. Las nuevas condiciones, favorecen la reproducción y crecimiento explosivo de los componentes del fito y zooplancton, insectos acuáticos y crustáceos. Estos grupos de organismos son utilizados como recurso alimenticio por los primeros estadios larvales de peces, incluyendo especies que cuando adultos se les ha categorizado como ictiófagos obligatorios o herbívoros; c) cambios físico-químicos en la calidad del agua. La entrada de nuevas aguas incrementa la transparencia, el agua se acidifica por el incremento de descomposición de material orgánico, la temperatura disminuye varios grados y el oxígeno disuelto aumenta. Estas nuevas condiciones permiten el asentamiento y desarrollo de una gran diversidad de organismos acuáticos (plantas y animales). Así como también la atracción de numerosas especies de vertebrados terrestres. Se establecen numerosos procesos dinámicos de intercambio de nutrientes entre los ecosistemas terrestres y acuáticos y se activan varios ciclos biogeoquímicos en las aguas; d) crecimiento rápido y sostenible. Esto es causado por un suplemento constante de nutrientes debido a la inundación y procesos de descomposición de plantas terrestres (gramíneas) cubiertas por el agua. Así, se produce un incremento en el número, volumen y diversidad de plantas acuáticas, las cuales cubren extensivamente las orillas y la superficie de los cuerpos de agua y donde formas larvales y juveniles de peces y otros organismos acuáticos logran un sustento alimentario altamente productivo y a su vez les permite protección contra los depredadores; y e) se realizan procesos de descomposición del material vegetal (hojas y ramas) sumergido. Este factor, junto con el incremento de temperatura a finales de la estación, disminuye la concentración del oxígeno disuelto y al final de éste período influye drásticamente sobre las poblaciones de organismos acuáticos especialmente los peces.

Durante el período seco o de verano se incrementa la temperatura, vientos y carencia de lluvia en las áreas inundadas de sabana y bosques de galería, y se produce en consecuencia una disminución de la capacidad de carga de los ríos principales del Orinoco. El agua ahora se mueve hacia los canales principales de los afluentes drenando estas áreas previamente anegadas y secando

grandes extensiones de terreno. Estas nuevas condiciones afectan la vida acuática de la siguiente manera: a) reducción del volumen y extensión de los cuerpos de agua quedando rezagadas zonas más profundas las cuales quedan aisladas; b) reducción de la productividad primaria y secundaria. La vegetación acuática, el fito y zooplancton y los insectos y crustáceos se reducen debido a las extremas condiciones presentes, desapareciendo o creando órganos de resistencia que permanecen en los terrenos áridos y secos. Sin embargo, es durante este período que los peces y otros organismos acuáticos se preparan para la reproducción. Esta se produce gracias al uso de los elementos nutritivos acumulados en sus cuerpos durante el período de lluvias; c) reducción de nichos y desarrollo de mecanismos fisiológicos de resistencia; d) Altas mortalidades y/o emigración hacia el canal principal de millones de juveniles y adultos que se dirigen aguas permanentes o más profundas. Esta estación favorece muchas especies de vertebrados predadores tales como grandes peces, culebras, cocodrilos y aves quienes obtienen grandes cantidades de recursos alimentarios. Sin embargo, numerosos pozos, caños y esteros se secan completamente produciendo una gran mortandad de peces y crustáceos que son aprovechados por otros vertebrados, principalmente aves como "caricares", "garzón soldado", "garzas", "ibis escarlatas", "cotuas" y reptiles como la "culebras de agua" y la "babas". El material orgánico como materia muerta se acumula a la espera del nuevo ciclo.

En resumen, los peces y otros organismos acuáticos están condicionados a estos dos períodos climáticos. Estos, desarrollan estrategias dirigidas principalmente a garantizar su sobrevivencia. Durante el período de lluvias y en presencia de una explosión y riqueza de especies se produce la reproducción, rápido desarrollo y crecimiento, acumulación de material nutritivo en forma de grasa y al final del período y comienzo de la sequía comienzan los preparativos para la reproducción, utilización del material nutritivo acumulado.

Por estas razones, cualquier cambio que se produzca en modificaciones del ciclo producirá un efecto en el equilibrio de este intercambio ambiental altamente dinámico y por supuesto en la biodiversidad. Hemos visto con preocupación como la cuenca del Orinoco ha estado recibiendo modificaciones antrópicas que colocan en alto riesgo este ciclo vida: deforestaciones en las cabeceras de los ríos produciendo erosión y aumento en la sedimentación, construcción de represas tapones y diques que impiden el libre flujo de agua en particular durante las lluvias, contaminación por efluentes tóxicos agrícolas, domésticos e industriales, desarrollo minero y petrolero en la faja bituminosa y guayana produciendo contaminación del agua y muchos otros están actuando aceleradamente en nuestra cuenca.

Nuestro deber, si creemos en el desarrollo sustentable (sostenible) es promover un modelo que nos de bienestar a las generaciones humanas actuales, sin colocar en riesgo el de las generaciones futuras. Para esto deberemos aplicar rigurosamente las normas y leyes establecidas nacional e internacionalmente. Nuestros hijos y nietos deberán heredar un ambiente natural en las mismas condiciones o mejores que aquellas que tuvimos la fortuna de haber recibido.

\* Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central de Venezuela. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.



## **BIOGEOGRAFÍA DE LA SUBFAMILIA GEOPHAGINAE (PERCIFORMES, CICHLIDAE)**

## **BIOGEOGRAPHY OF THE SUBFAMILY GEOPHAGINAE (PERCIFORMES, CICHLIDAE)**

*Lina Mesa*

---

### RESUMEN.

Con el objeto de dar una primera interpretación de la distribución de la subfamilia Geophaginae, la más diversa de la familia Cichlidae en Suramérica (16 géneros y 204 especies), se aplicaron dos métodos de interpretación biogeográfica histórica, la Panbiogeografía con el método manual de análisis de trazos y el Análisis de Parsimonia de Endemismos (PAE) basado en localidades. Así, partiendo de la premisa de que son complementarios y que juntos son útiles en la generación de hipótesis biogeográficas, para el primero se generaron árboles de tendido mínimo para cada uno de los géneros y de trazos generalizados y nodos para el conjunto de la subfamilia; mientras que para el PAE, Suramérica se dividió en 43 unidades hidrológicas con presencia o ausencia de especies. De la conjugación de estos dos análisis, se evidenció que los geofagines son un grupo heterogéneo en cuanto a su distribución, la cual recrea los procesos paleo geográficos en el Neotrópico, que incluyen diferenciación alopatrica, simpátrica y dispersión a través de paleo rutas.

### SUMMARY.

In order to provide an initial interpretation of the distribution of the subfamily Geophaginae, one of the most diverse group within the family Cichlidae in South America (16 genera, and 204 species), I applied two methods of historical biogeographic interpretation: Panbiogeography with the manual method of track analysis, and the Parsimony Analysis of Endemism (PAE) focused in localities. Thus, starting from the premise that they are complementary, and together are useful in generation of biogeographic hypothesis, we generated trees of minimum tended for each genus, and depicting generalized tracks and nodes for the all subfamily; for the PAE, South America was divided in 43 hydrologic unites noting the presence or absence of species. From the conjugation of those analyses it was evident that the subfamily geophaginae is a heterogeneous group with wide distribution, that help to understand the palaeo geographic processes in the Neotropical region, and in the other hand allow to have a comprehensive hypotheses of allopatric and sympatric differentiation, and dispersal to throughout proposed palaeo routs.

---

**Palabras clave:** Neotrópico, panbiogeografía, PAE, paleo-conexiones, Geophaginae.

**Keywords:** Neotropic, panbiogeography, PAE, palaeo-connections, Geophaginae.

---

\* Postgrado de Zoología, Universidad Central de Venezuela;  
Fundación para las Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales  
(FUDECI). lmesasalazar@yahoo.es.

## INTRODUCCIÓN

El origen de la familia Cichlidae viene del territorio correspondiente al antiguo súper continente de Gondwana, en la actualidad se encuentra distribuida en África, Madagascar, India y el Neotrópico. A partir de esta distribución la filogenia de los cíclidos sustenta una hipótesis de vicarianza simple (Farias *et al.*, 1999), no obstante su gran radiación adaptativa la convierten en un ejemplo de evolución, por lo que ha sido objeto de múltiples estudios ecológicos, taxonómicos y biogeográficos.

Los cíclidos neotropicales, con alrededor de 550 especies endémicas de esta área, pueden ser analizados a parte de las especies de Centro América (pocas excepciones se encuentran en Panamá y Costa Rica); y a diferencia de su contrapartida africana, exhiben la mayor diversificación en ambientes de río y la especiación es debida a la acumulación de cambios genéticos en poblaciones alopátricas, más que estar asociada con la selección sexual o a la gran diversidad trófica (Kullander, 1983).

Las tasas de extinción y de especiación han sido menores que en los grandes lagos africanos, conservándose características primitivas y acumulándose los más altos niveles de divergencia genética en algunos de los linajes presentes (Farias *et al.*, 1999), por lo cual los cíclidos neotropicales son un grupo morfológicamente homogéneo y la variación de los caracteres incluye muchas homoplasias o caracteres conflicto que dificultan el estudio filogenético en este grupo (Kullander, 1998).

La subfamilia Geophaginae, con un análisis filogenético de caracteres morfológicos, fue establecida formalmente por Kullander en 1998 con 14 géneros y 122 especies; posteriormente, Farias *et al.* (1999 y 2000) y López-Fernández *et al.* (2005 a y b) a través estudios filogenéticos con evidencias moleculares y morfológicas, encuentran a *Crenicichla* y *Teleocichla* como parte de

esta subfamilia, incrementando el número de especies a 204 y el de géneros a 16. El conjunto de estos estudios establece sin lugar a dudas la monofilia de la subfamilia Geophaginae en el Neotrópico.

**Análisis biogeográfico.** La biogeografía histórica analiza patrones de distribución de especies y taxones supraespecíficos, a escalas espaciales y temporales grandes (Crisci *et al.*, 2000). Cuenta con diferentes métodos de los cuales se seleccionó el de panbiogeografía con su análisis de trazos individuales no orientados y el de Análisis de Parsimonia de Endemismos -PAE- basado en localidades, por considerarse complementarios y para los cuales no es prerequisite la filogenia particular de los géneros.

Si bien el PAE se ha propuesto como una parte del análisis Panbiogeográfico (Morrone, 2004), acá se trató independientemente de éste; no se partió de trazos individuales de taxa diferentes, sino de la presencia o ausencia de cada taxón dentro de unidades hidrológicas suramericanas (ver metodología).

La selección de este análisis de parsimonia de endemismos basado en localidades, se debe a que al ser el grupo bajo estudio acuático, las cuadrículas no son el mejor criterio de unidad biogeográfica, dadas las características intrínsecas de los drenajes y la dispersión de los organismos dentro de estos, además el PAE basado en áreas de endemismos tampoco resultó útil en la inferencia de los procesos presentes en la subfamilia, ya que la información sobre especies endémicas no es suficiente ni fidedigna, teniendo en cuenta los sesgos de colección y de determinación taxonómica.

De esta forma el principal objetivo de esta investigación fue ver los resultados obtenidos con dos métodos diferentes de análisis biogeográfico, los cuales pueden ser contrastables con el fin de generar una homología primaria para un grupo acuático, el cual no había estado sujeto a este tipo de estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Revisión bibliográfica.** Para las 204 especies descritas se consultó la distribución conocida desde la página web <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog> [consultada el 25 de febrero de 2009] de la California Academy of Sciences.

### 1. Análisis panbiogeográfico – análisis de trazos

**Mapas de distribución.** Para los 16 géneros, la distribución citada en la literatura se marcó como puntos en mapas individuales; se incluyeron localidades específicas e intervalos relativamente restringidos de distribución.

**Trazos individuales.** Para cada mapa de distribución se dibujaron líneas que unieron cada par de puntos por su mínima distancia, lo que produjo árboles de tendido mínimo para cada género. Estos árboles usaron grafos no orientados al no implementar los criterios de línea base ni de centro de masa.

**Trazos generalizados y nodos.** De la superposición de los 16 mapas de tendido mínimo, se obtuvo uno con los trazos generalizados. Estos trazos se delinearon cuando dos o más trazos individuales coincidieron en su recorrido gráfico. Los nodos se identificaron cuando dos o más trazos individuales, correspondientes a diferentes taxa, convergieron en sus puntos terminales.

### 2. Análisis de simplicidad de endemismos (PAE) basado en localidades

**Área.** Se seleccionaron 43 unidades hidrológicas, teniendo en cuenta la consistencia en la información de distribución de las taxa, tanto como algunos criterios geomorfológicos o de dimensiones de las diferentes cuencas, y cuando fueron drenajes costeros se trataron separadamente, así:

**Cuenca del río Orinoco:** se dividió en tres unidades hidrológicas: Llanos-Orinoco (Llan),

Barinas-llanos inundables-Orinoco (Bar) y Maturín-Delta Orinoco (Mat).

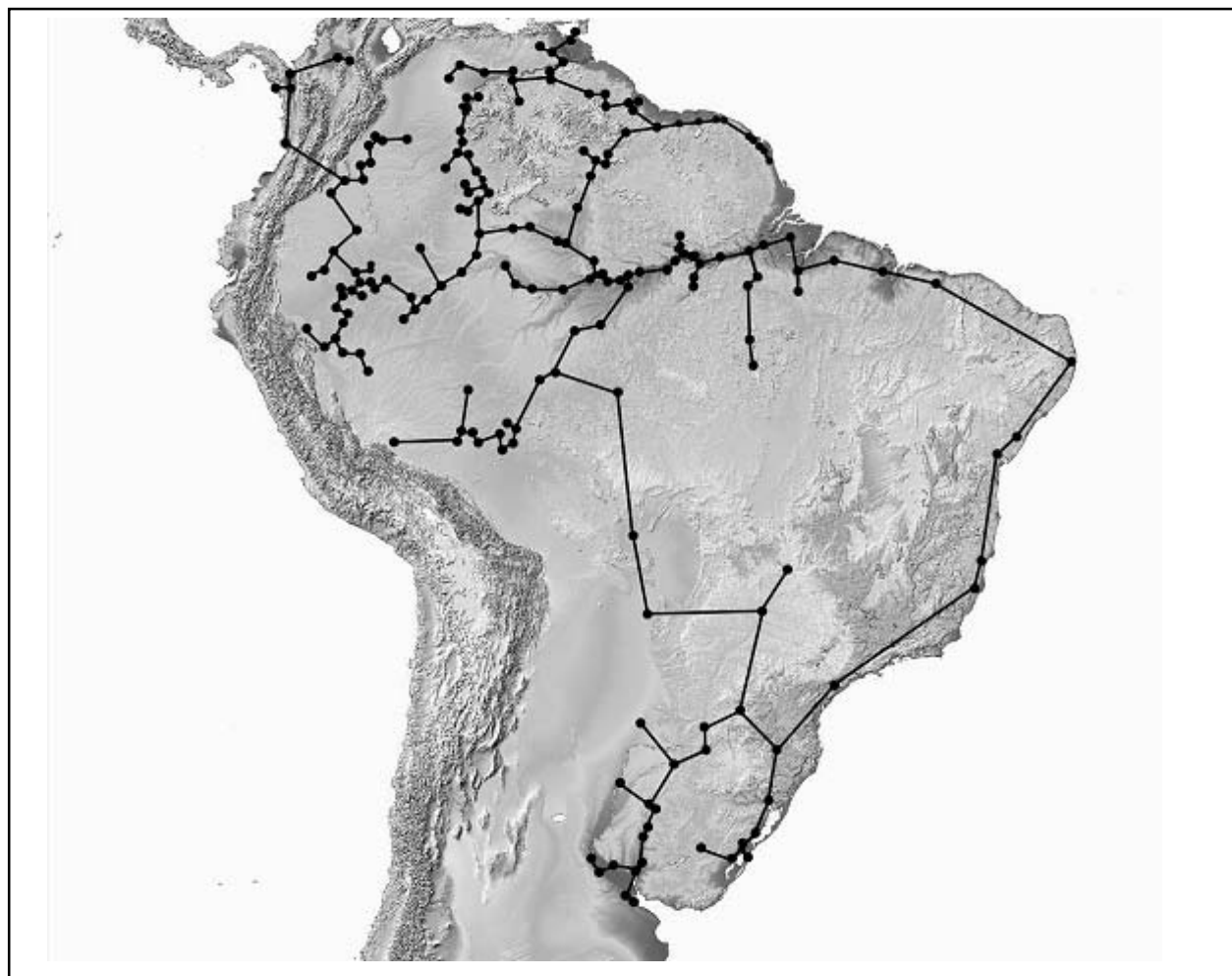
**Cuenca del río Amazonas:** Dada su magnitud esta cuenca se subdividió en 22 unidades hidrológicas las cuales están entre los sectores alto, medio y bajo: Napo (Nap), Ucayali (Ucay), Putumayo (Put), Caquetá (Caq), Solimões (Sol), Juruá (Jur), Purús (Pur), Beni (Ben), Madre de Dios (MdD), Mamoré (Mam), Guaporé (Guap), Negro (Neg), bajo Negro (Lneg), Branco (Bra), bajo Madeira (Lmad), Trombetas (Tro), bajo Tapajós (Ltap), Tocantins (Toc), bajo Tocantins (Ltoc), Xingú (Xin), Maranhao (Mrn) y bajo Amazonas (Lama).

**Cuenca del río Paraná:** este sector contó con cuatro unidades hidrológicas: Paraguay (Parg), Uruguay (Uru), Paraná (Parn) y bajo Paraná (Lparn).

**Drenajes costeros:** para el sector de la Guayana se seleccionaron ocho unidades hidrológicas: Essequibo (Ess), Courantijis (Cou), Surinam (Sur), Mana (Man), Maroní (Mar), Oyapock (Oya), Approuague (App), Sinnamary (Sin).

El sector transandino contó con tres unidades hidrológicas: Magdalena (Mag), Pacífico (Pacif) y Panamá (Panam); y los drenajes atlánticos de Brasil contaron con tres: Parnahiba (Prn), Paraíba (Pab) y Laguna de los Patos (Ldp).

Se seleccionó una unidad hidrológica hipotética como ancestral (outgroup) desde donde todas las especies estuvieron ausentes, para poder enraizar el cladograma. Con las unidades hidrológicas ubicadas en las filas y las especies como caracteres en las columnas, se construyó una matriz de  $n \times n$  ( $44 \times 204$ ), que relacionó la presencia de cada especie en cada unidad como 1 y la ausencia como 0 (Anexo I). La matriz resultante se procesó con el programa PAST, y se usó el algoritmo heurístico TBR (*tree-bisection reconnection*) de Wagner.



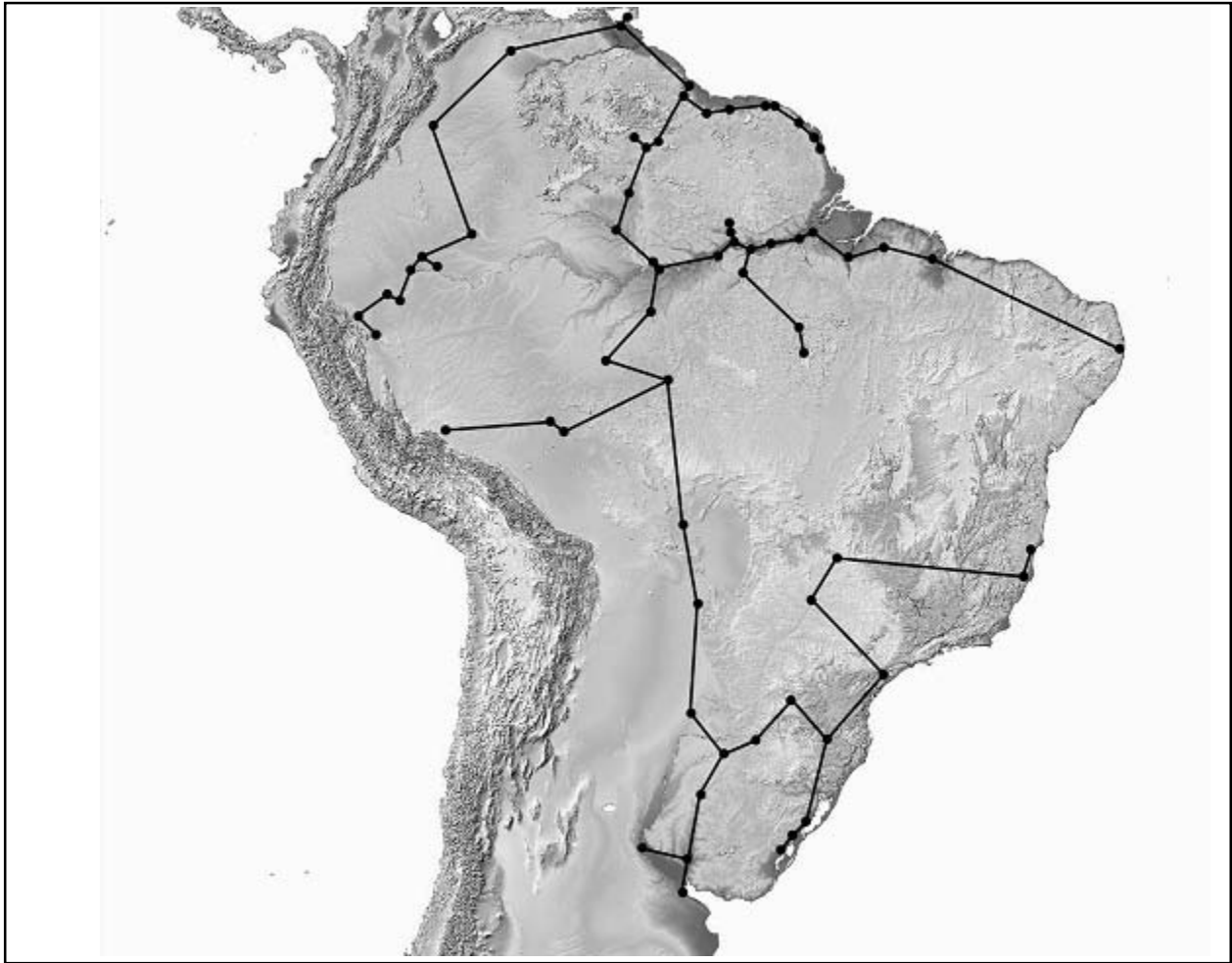
**Figura 1.** Mapa de distribución y de tendido mínimo de la subfamilia Geophaginae.

## RESULTADOS

La subfamilia Geophaginae se encuentra en todas las vertientes desde el norte al sur de Suramérica y aunque es principalmente cisandina, cuenta con algunas especies en el sector trasandino (Fig. 1). Los géneros que cuentan con el mayor número de especies son *Crenicichla* (77 especies), *Apistogramma* (64 especies) y *Geophagus* (22 especies). Los demás tienen nueve especies o menos y algunos son monotípicos (*Acarichthys*, *Apistogrammoides*, *Mazarunia* y *Taenicara*).

En Suramérica, *Crenicichla* y *Apistogramma* son los que tienen más amplia distribución, ya

que están presentes en casi todas las principales cuencas, aunque a diferencia de *Apistogramma*, *Crenicichla* tuvo representación en drenajes orientales de Brasil (Figs. 2 y 3). Con respecto a *Geophagus*, se puede mencionar que tiene distribución más restringida, se encuentra al norte del continente, es el único con representación trasandina (Pacífico, Atrato y Magdalena), además de estar presente en los drenajes del flanco oriental brasilero, pero ausente de la cuenca del río Paraná (Fig. 4). *Satanoperca* con un bajo número de especies (7 especies) está bien distribuido en Suramérica, ausente solamente de la sección trasandina y del flanco oriental brasilero (Fig. 5), mientras que *Gymnogeophagus* con 9 especies, solo se encuentra en la



**Figura 2.** Trazo individual de las especies de *Crenicichla*

cuenca del río Paraná y en los drenajes orientales del sector de la Laguna de Los Patos (Fig. 6). De los géneros monotípicos, *Acarichthys* es el que presenta la distribución más amplia, está a lo largo de gran parte del cauce principal del río Amazonas y en la parte baja de algunos afluentes de este, además en la cuenca del Essequibo (Fig. 7), mientras que *Taeniacara*, *Mazarunia* y *Apistogrammoides*, tienen distribuciones muy restringidas (Figs. 8, 9 y 10).

### **Análisis Panbiogeográfico**

**Trazos individuales.** Al analizar el árbol tendido mínimo para el conjunto de la subfamilia

Geophaginae (Fig. 1) se hacen evidentes las distribuciones agrupadas en el sector alto de la cuenca del río Amazonas, su cauce medio y en el alto río Madeira (río Mamoré, Guaporé, Madre de Dios y Beni), al igual que en la cuenca alta del río Orinoco, Guayanas en general y en los ríos Branco y Negro; mientras que el sector sur solo muestra grupos en la cuenca del río Paraná. El trazo individual para la subfamilia (Fig. 1) indica uniones en diferentes sectores del continente que en la actualidad corresponden a drenajes aislados, es el caso del piedemonte llanero de la cuenca del río Orinoco (alto río Guaviare y Meta) con el sector del alto Amazonas (ríos Napo y Ucayali) (con *Apistogramma* y *Crenicichla*) (Figs. 2 y 3). Igualmente existe una

interconexión entre el alto río Orinoco y el alto río Negro (con *Biotodoma*, *Dicrosus*, *Geophagus*, *Satanoperca* y *Apistogramma*) (Figs. 3, 4, 5, 12 y 14), así como entre el río Branco con la cuenca del Essequibo y Guayanas (con *Satanoperca*, *Apistogramma* y *Crenicichla*) (Figs. 2, 3 y 5). También entre el río Madeira (cuenca del Amazonas) y el río Paraguay (cuenca del Paraná) (con *Satanoperca* y *Apistogramma*) (Figs. 3 y 5).

Los demás árboles de tendido mínimo de los restantes 10 géneros se muestran en las Figuras 6-11, 13, 15-17.

**Trazo generalizado y nodos** (Fig. 18). El trazo generalizado para la subfamilia refleja la presencia de biotas ancestrales fragmentadas en el pasado, evidencia de paleo-rutas de distribución. Así, son claras algunas conexiones que en la actualidad no existen, como la que hubo entre los ríos Branco y el Essequibo, de este último con la Guayana Francesa y el bajo Amazonas, o conexiones que existen parcialmente y se asume en algún momento fueron un continuo como es el caso del alto río Orinoco y alto río Negro; otras son las conexiones al noreste entre el río Xingú hasta Parnahiba, pasando por Maranhao, y al sur la de la Laguna de los Patos hacia

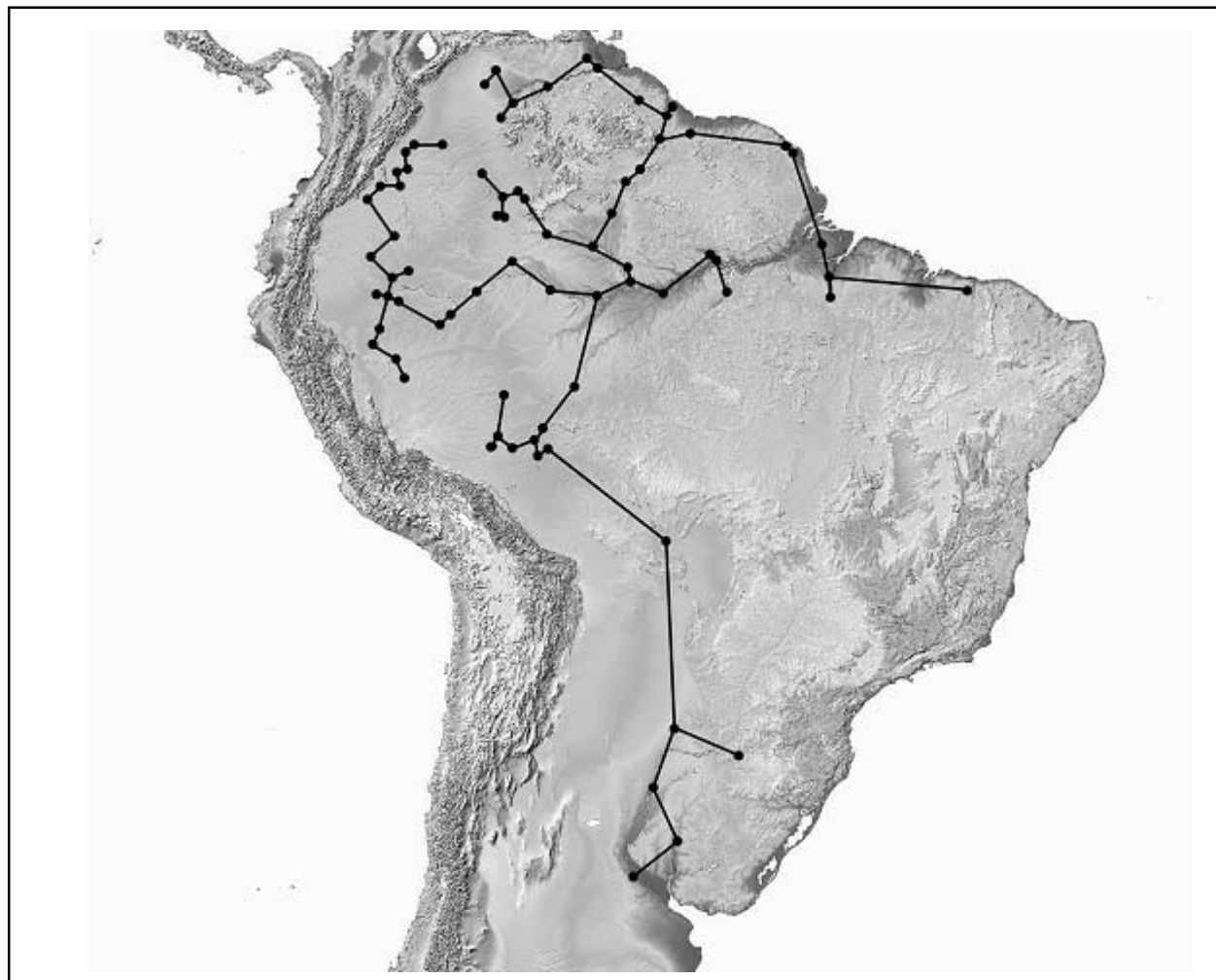
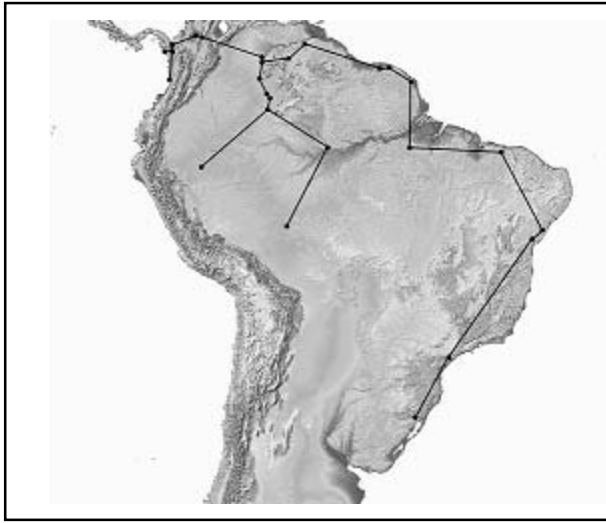
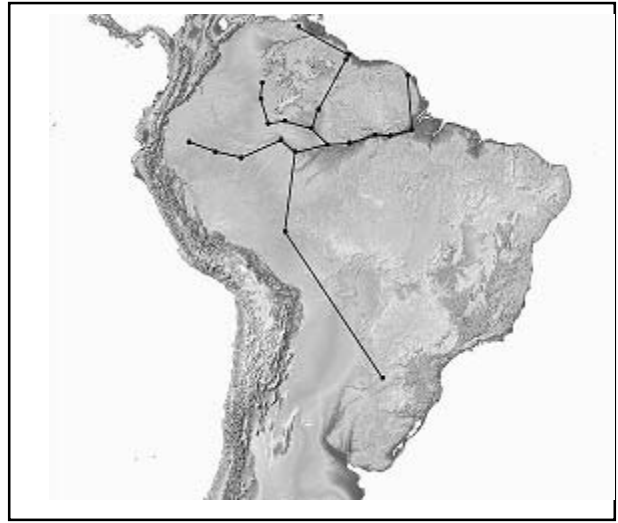


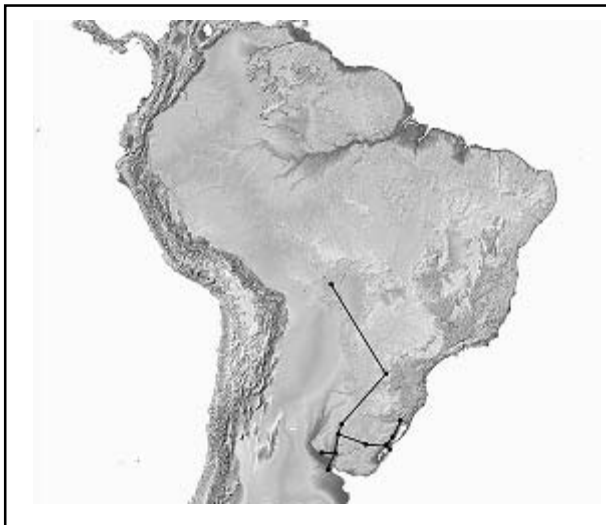
Figura 3. Trazo individual de las especies de *Apistogramma*



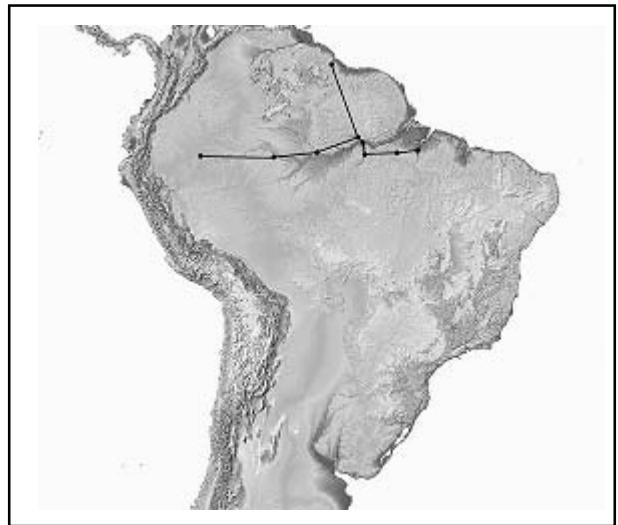
**Figura 4.** Trazo individual de las especies de *Geophagus*



**Figura 5.** Trazo individual de las especies de *Satanoperca*



**Figura 6.** Trazo individual de las especies de *Gymnogeophagus*



**Figura 7.** Trazo individual de las especies de *Acarichthys*

su sector norte cerca de Río de Janeiro. También el caso contrario es evidente, con zonas que ahora son un continuo, pero que en el pasado se supone que estuvieron fragmentadas, como es el bajo Amazonas a la altura del río Tapajós, muy cercano al arco de Monte Alegre.

Los nodos a su vez, delimitan zonas con una historia geológica compleja. Así, se ve que gran parte de las cuencas como el Amazonas en su cauce principal, Madeira, Orinoco y Essequibo-Guayanas, además de estar estrechamente rela-

cionadas con los trazos generalizados, cuentan con la presencia de seis nodos; tres correspondientes al río Amazonas, en su sector alto, otro a la altura del río Tapajós y otro en el alto río Madeira; el Orinoco presenta uno terminal al trazo generalizado en el sector medio de la cuenca; otro está presente en el Essequibo y por último, uno para el sector norte a la altura de la Guayanas. Por otro lado, la cuenca del Paraná también está delimitada por un trazo generalizado que vincula dos nodos en el sector del río Paraná, cerca a la desembocadura del río Paraguay



Figura 8. Trazo individual de las especies de *Taeniacara*



Figura 9. Trazo individual de las especies de *Mazarunia*

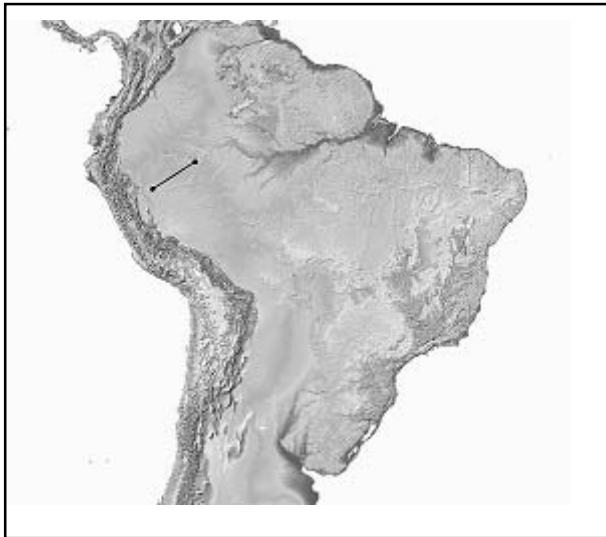


Figura 10. Trazo individual de las especies de *Apistogrammoides*



Figura 11. Trazo individual de las especies de *Biotecus*

y otro a la del Uruguay, mientras que el trazo correspondiente a la Laguna de los Patos y drenajes orientales encuentra la presencia de un nodo que lo divide.

#### **Análisis de parsimonia de endemismos (PAE) basado en localidades**

El cladograma arrojó un único árbol de 267 pasos y un CI de 0,764 (Figura 19 y Anexo I). En éste se evidencian nueve clados, de los cuales los que de mayor resolución son: río Negro, Llanos y Barinas (Neg-Llan-Bar), con

tres especies, dos de ellas presentes en las tres unidades hidrológicas, *Geophagus abalios* y *Geophagus dicrozoster*, y *Apistogramma hongloi* ausente en el río Negro; Mamoré con Madre de Dios (Mam-MdD), con tres especies que sustentan bien la sinapomorfia (*Apistogramma luelingi*, *Crenicara punctulatum* y *Crenicichla semisineta*); Ucayali, Napo, Caquetá y Putumayo (Ucay-Nap-Caq-Put), definido por *Apistogramma cruzi*, sin embargo esta especie se encuentra ausente del río Ucayali, otras dos especies que integran el grupo son *Apistogramma eunotus* y *Crenicichla proteus*; Guaporé,





Figura 12. Trazo individual de las especies de *Biotodoma*



Figura 13. Trazo individual de las especies de *Crenicara*



Figura 14. Trazo individual de las especies de *Dicrossus*

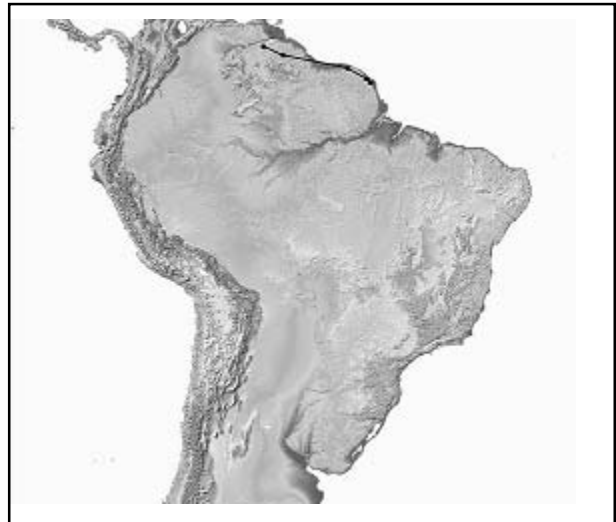
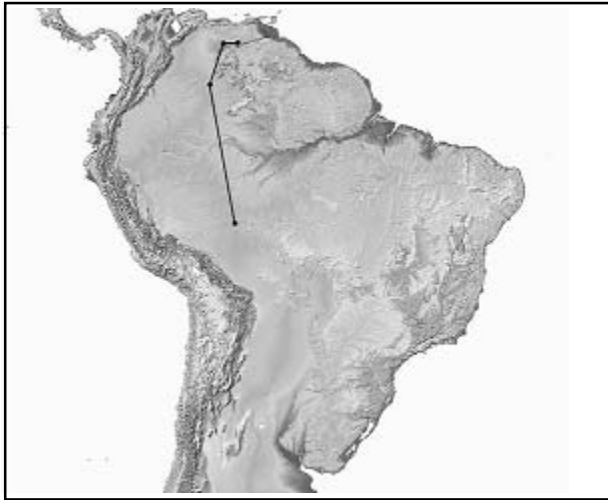


Figura 15. Trazo individual de las especies de *Guianacara*

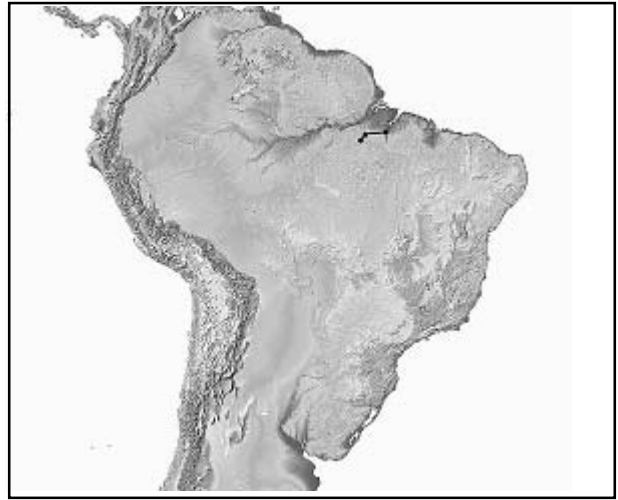
Paraguay y Paraná (Guap-Parg-Parn) con tres especies, *Apistogramma trifasciata* definiendo la sinapomorfia, ya que está presente en los tres ríos, además, *Apistogramma combrae* ausente del Guaporé y *Satanoperca pappaterra* ausente del río Paraguay; Branco, bajo Amazonas y Tocantins (Bra-Lama-Toc) determinado por la presencia de tres especies, *Satanoperca lilith*, *Crenicichla johanna* y *Satanoperca acuticeps*, siendo la última la que define la sinapomorfia del grupo al estar presente en las tres unidades hidrológicas; Laguna de Los Patos con Uruguay (Ldp-Uru) determinado por dos especies, *Gymno-*

*geophagus gymnogeys* y *Gymnogeophagus rhabdotus*; y bajo Paraná con Paraíba (Lparn-Pab) determinado por una única especie, *Crenicichla lacustris*.

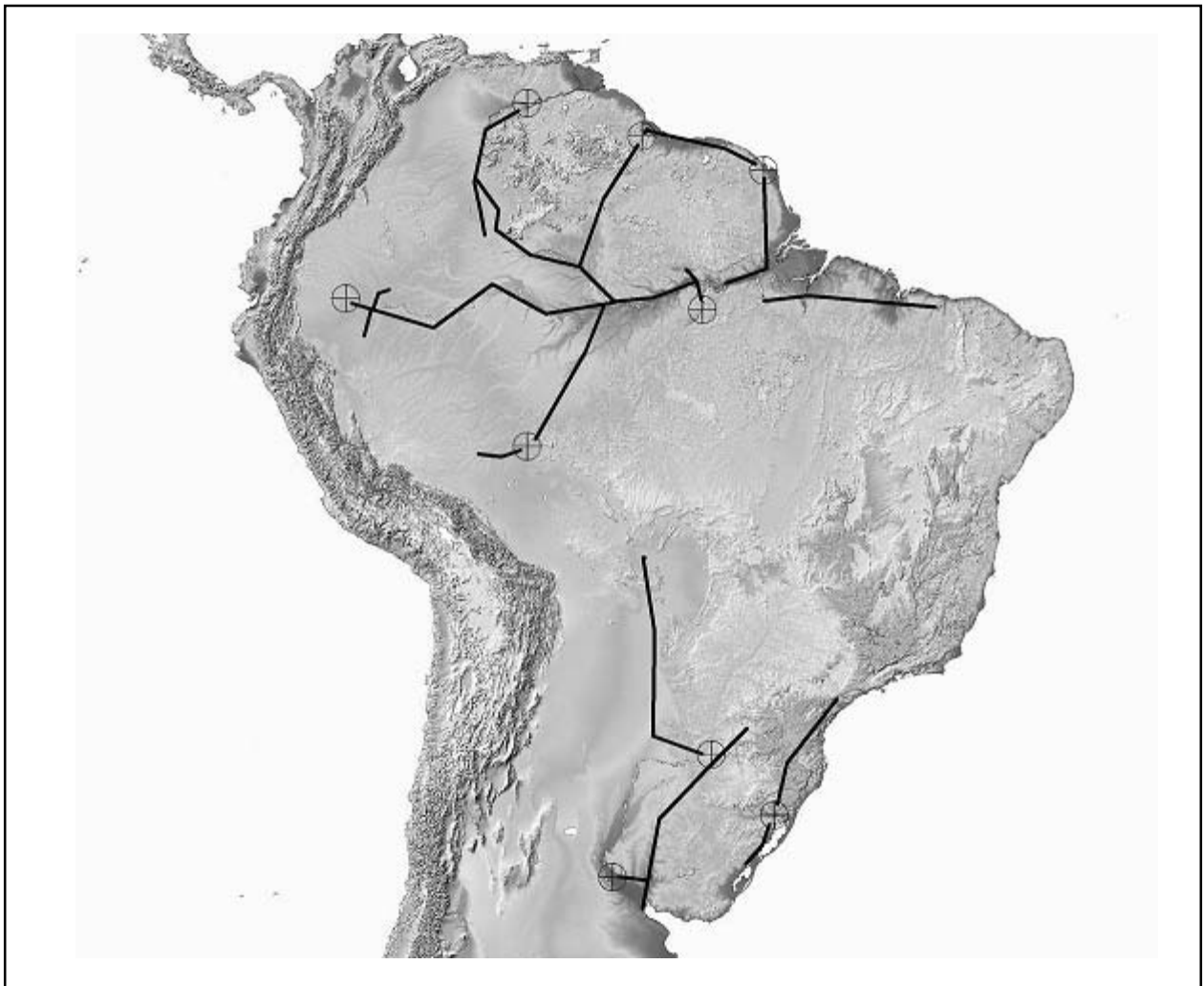
Otros grupos que presentan algunas politomías, son: Courantijs, Essequibo, Surinam, Oyapock, Approuague, Sinnamary, Mana y Maroní (Ess-Cou-Sur, Oya-App, Sin-Man-Mar), este clado presenta mayor nivel de complejidad ya que lo integran 13 especies, de las cuales solamente una define la sinapomorfia del gran grupo, *Crenicichla saxatilis* presente en todos los ríos, y



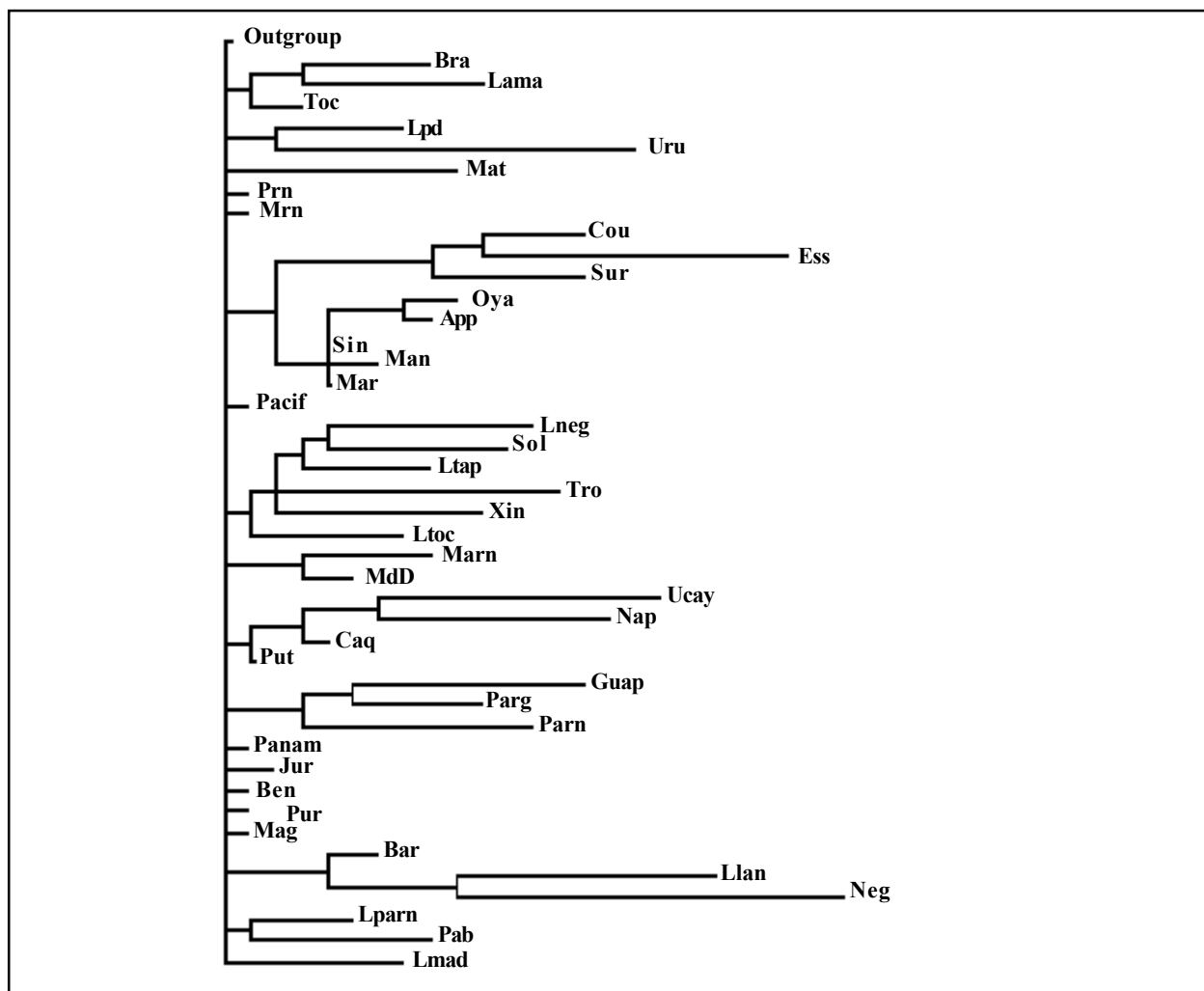
**Figura 16.** Trazo individual de las especies de *Mikrogeophagus*



**Figura 17.** Trazo individual de las especies de *Teleocichla*



**Figura 18.** Trazo generalizado y nodos de la subfamilia Geophaginae



**Figura 19.** Análisis de simplicidad de endemismos (PAE), Consenso estricto y de mayoría para la subfamilia Geophaginae en el Neotrópico.

seguidamente se encontró que *Geophagus surinamensis* está ausente solo del río Essequibo. A su vez los subclados están definidos por diferentes especies, el del Oya-App está bien soportado por la presencia de *Guianacara geayi*, *Geophagus camopiensis* y *Apistogramma gossei*; el del Cou-Ess-Sur está también bien definido, determinado por *Apistogramma steindachneri* y *Geophagus brachibranchus*; y aunque el subclado de Sin-Man-Mar presenta una politomía evidente, la sinapomorfia está dada por la presencia de *Crenicichla strigata* y *Satanoperca jurupari*. Bajo Negro, Solimões, bajo

Tapajós, Trombetas, Xingú y bajo Tocantins (Lneg-Sol-Ltap, Tro, Xin-Ltoc), aunque agrupa un número considerable de unidades hidrológicas, no se encuentra muy resuelto ya que solo presenta tres especies, *Taeniacara candidi*, *Crenicichla macrops* y la única especie que sustenta la sinapomorfia del grupo, *Acarichthys heckelii*.

Las diez unidades hidrológicas restantes (Parahiba, Maranhao, Juruá, Beni, Purús, bajo Madeira, Magdalena, Pacífico y Panamá), no encuentran ningún tipo de agrupamiento.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El registro fosilífero de la familia Cichlidae documenta y ayuda a interpretar la biogeografía histórica de la subfamilia Geophaginae en el Neotrópico; el más antiguo data del Eoceno con *Proteracara argentina* en lo que actualmente es el noroccidente argentino. Esta especie es considerada grupo hermano de las subfamilias Geophaginae y Ciclasomathinae, por una serie de homologías anatómicas (Malabarba *et al.*, 2006). Otros registros corresponden a especies relacionadas con la subfamilia Ciclasomathinae, como *Tremembichthys pauloensis* para el Oligoceno - Mioceno de Minas Gerais en Brasil, *Aequidens saltensis* y *Paleocichla longirostrum* para el Mioceno de la Argentina, y por último el de *Macracara prisca* para el Plioceno en la zona correspondiente a Parnaíba en Brasil (Malabarba *et al.*, 2008).

Los geofagines ocupan buena porción de Suramérica, sin embargo, para la mayoría de las áreas geográficas donde se han reportado fósiles de la familia no existen reportes actuales para la subfamilia, en parte debido a la modificación temporal de los paleo drenajes, que dio como resultado zonas con menor diversidad aledañas al registro fosilífero, mientras que las regiones más diversas donde están presentes los geofagines, no tienen reportes de este tipo. Esta riqueza diferencial es muy probable que se deba a los ambientes que se generaron en el pasado en las cuencas del Amazonas, del Orinoco y en las Guayanas, los cuales permitieron a una variedad de especies prosperar sin mucha competencia, reflejando la hipótesis de museo planteada por diferentes autores. Por otro lado sería prematuro aseverar que por la pobre representación de la subfamilia en zonas colindantes al registro fosilífero, estas áreas fueran los lugares más antiguos desde donde irradian al resto del continente especies que se diferenciaron con el tiempo. Además se reconoce un gran sesgo en el registro fósil del grupo, en parte debido a que lo integran especies pequeñas no idóneas para conservarse.

Los árboles de tendido mínimo de *Apistogramma* y *Crenicichla* se corresponden a grandes rasgos con los trazos generalizados, exceptuando las áreas de La Laguna de Los Patos en Apistogramma y el medio Amazonas y alto Orinoco en Crenicichla; también son consistentes con las áreas de nodos del conjunto de la subfamilia, al estar presentes en todas las zonas identificadas con estos (Figs. 2, 3 y 18). Se puede inferir así, que quizás la riqueza de estos géneros es debida a su capacidad de dispersión y vicarianza la cual se vio potencializada por los paleo drenajes.

El trabajo de Hubert y Renno (2006) es punto de partida para establecer comparaciones y complementar, de alguna manera, resultados biogeográficos con ictiofauna dulceacuícola en el Neotrópico, ya que estos autores trabajaron con los Characiformes y establecieron de forma hipotética rutas de dispersión ancestrales y paleo conexiones que existieron entre las redes hidrográficas. Así, una de las rutas de dispersión que se supone existió en la antigüedad, es la del alto río Madeira con el alto Paraguay, esta ruta puede ser sustentada con los árboles de tendido mínimo de *Satanoperca* (Fig. 5), *Crenicichla* y *Apistogramma* (Figs. 2 y 3), estos géneros unen estas dos áreas con su recorrido gráfico; de igual manera el PAE da soporte a esta hipótesis, ya que encuentra un clado bien resuelto entre Guap-Parg-Parn, sustentado por la presencia de *Apistogramma trifasciata* (Fig. 19). Otra paleo conexión está entre el Tapajós y el Paraná, observable con el trazo individual de *Crenicichla*, que une el Paraguay con el Tapajós en su recorrido hacia el alto Madeira. Estas dos rutas se corroboran al saberse que en el Eoceno y Oligoceno, las cabeceras del Paraná alcanzaron a entrar en contacto con el sistema del paleo Amazonas-Orinoco y luego fueron separados por el oroclinal de Bolivia (Lundberg *et al.*, 1998), y si se reconoce que el fósil más antiguo reportado para la familia Cichlidae en Suramérica corresponde al Eoceno y se ubica en el noroccidente argentino, se encuentra mucho sustento a esta hipótesis.

Otras rutas de dispersión planteadas por Hubert y Renno (2006), son la del Paraná con la zona de Paraíba, la cual sustenta el trazo generalizado de *Crenicichla*, que une los sectores del alto río Paraná con el oriente hacia Paraíba (Fig. 2), el PAE brinda sustento igualmente, ya que forma un clado entre Lparn y Pab (Fig. 19). Por otro lado, la paleo ruta del Trombetas-Essequibo con el cladograma arrojado por el PAST no encuentra sustento, sin embargo con el análisis panbiogeográfico el trazo de *Acarichthys* (Fig. 7) la esboza, ya que va desde el Trombetas al Essequibo en una única línea ininterrumpida.

La conexión entre el alto río Negro y alto río Orinoco (Hubert y Renno, 2006) está muy bien soportada con el análisis panbiogeográfico, la evidencian los géneros *Apistogramma*, *Geophagus*, *Satanoperca*, *Biotodoma* y *Dicrossus*, al igual que el trazo generalizado de la subfamilia (Figs. 3, 4, 5, 12, 14 y 18). El PAE obtenido también la corrobora, dando un clado bien resuelto, en el cual las cuatro especies presentes pertenecientes a los géneros *Geophagus* y *Apistogramma* contribuyen a la sinapomorfia del clado Neg-Llan-Bar, en este grupo las dos últimas unidades hidrológicas corresponden a la zonas de los llanos (inundados y altos) y al sector guayanés del occidente venezolano de la cuenca orinoquense (Fig. 19). Con el PAE de Hubert y Renno (2006) también se corrobora esta unión, a través del clado formado entre el Orinoco y alto río Negro.

Otra conexión ancestral ya propuesta y bien corroborada por el análisis panbiogeográfico, es la del río Branco con el Essequibo, a través de los árboles de tendido mínimo de los géneros *Apistogramma*, *Crenicichla* y *Satanoperca*, además del trazo generalizado (Figs. 2, 3, 5 y 18), sin embargo el PAE no la evidencia, dejando al río Essequibo agrupado solamente con drenajes guayaneses (Fig. 19). Por último la ruta de dispersión costera entre las Guayanas y en el nororiente de Brasil planteada por Hubert y Renno (2006), coincide con los árboles de tendido mínimo de *Crenicichla*, *Apistogramma*, *Geo-*

*phagus* y *Guianacara* (Figs. 2, 3, 4 y 15), sin embargo en el PAE estos drenajes están agrupados con otras unidades hidrológicas o se muestran como autapomorfias (Fig. 19).

Adicionalmente a las paleo conexiones ya reportadas por Hubert y Renno (2006), con el análisis panbiogeográfico se encontraron otras, entre la cuenca del río Orinoco en su sector occidental con el alto río Amazonas, específicamente en las zonas correspondientes al alto río Guaviare (cuenca Orinoco) y al alto río Caquetá (cuenca Amazonas); los géneros que claramente la exponen son *Crenicichla* y *Apistogramma*, y de alguna manera aunque no con la misma longitud, los trazos generalizados (Figs. 2, 3 y 18); esta conexión ha sido documentada por Kullander (2004) en cuanto a la presencia de cíclidos en el piedemonte llanero de la cuenca del río Orinoco y el alto río Caquetá. Otra posible ruta encontrada, es la de la cuenca del río Madeira con el Essequibo, la cual con los árboles de tendido mínimo se sustenta en los géneros, *Crenicichla*, *Biotodoma*, *Crenicara* (Figs. 2, 12 y 13) e indirectamente con paso por el río Amazonas, en *Apistogramma* y *Satanoperca* (Figs. 3 y 5), además del mapa de trazos generalizados (Fig. 18). Sobre estas dos últimas paleo conexiones vale la pena destacar la presencia de nodos para cada una de ellas, en el Madeira y en el alto Amazonas, lo que puede llevar a interpretar como áreas complejas estos dos sectores, de donde poco se sabe y no se encuentra documentado de cómo interactuaron con los demás drenajes.

Aunque no hayan muchas pruebas físicas de la fauna del final del Mioceno, se sabe que en esa época sucedieron muchas incursiones marinas, las cuales fueron bastante drásticas en lo que es hoy en día la cuenca del Paraná, mientras que en el alto Amazonas fueron moderadas por el volumen de las descargas dulceacuícolas y el establecimiento de grandes lagos (Hoorn *et al.*, 1995; Galvis *et al.*, 2006). Estos lagos y el mar en el Paraná estaban relacionados por la conexión que aún existía entre las dos cuencas,

lo que seguramente produjo la dispersión de muchos organismos acuáticos (Galvis *et al.*, 2006). A su vez lo que son hoy en día los afluentes occidentales del Orinoco (Guaviare, Meta, Inírida, por ejemplo) probablemente no se encontraban aislados de los tributarios nortes del Amazonas (lo sugieren los casos de distribución de los géneros *Apistogramma* y *Crenicichla*) y el patrón casi circular de distribución de muchas especies acuáticas en la cuenca alta del Amazonas, podría sugerirse como evidencia de este trabajo, que el nivel del agua con los biotopos ofrecidos no era idóneo, por lo cual las especies se replegaron hacia la parte alta de los drenajes existentes para esa época, y dados los hábitos de muchos de estos organismos se refugiaron en esas zonas, las cuales permanecieron sometidas a los procesos geomorfológicos que hasta hoy en día no han dejado de modificar estos ambientes.

Ya el levantamiento de los paleo arcos, como el del Vaupés y el Michicola, terminó por separar las grandes cuencas (Lundberg *et al.*, 1998 y Machado-Allison, 2007) y a las especies que respectivamente las habitaban; de esta forma algunos hábitats se convirtieron en puntos de marcados endemismos, por la especiación alopátrica que en ellos sucedió.

Complementariamente una coincidencia geológica con respecto a los nodos que se corresponden con los clados resueltos (Figs 18 y 19), es la ubicación de estos con respecto a los paleo arcos, lo que demuestra la complejidad histórica de ciertas áreas geográficas en Suramérica. La zona del medio Orinoco presenta un nodo terminal, el cual coincide con los arcos del Baúl y Arauca en el norte; el nodo presente en el alto Amazonas, se corresponde a la complejidad de paleo arcos presentes en este sector: los de Florencia-Caquetá, Marañon, Serra do Moa, Contaya y Jutai; el nodo del alto río Madeira se corresponde con el arco de Fizcarraldo; el del bajo río Tapajós coincide con el arco de Monte Alegre, y es un punto de ruptura de los trazos generalizados. Mientras que el arco de Purús y de cierta forma el de Caravari, se corresponden

con la zona del río Negro, la cual aunque sin la presencia de nodos, sí es un vértice intrincado de trazos generalizados; algo similar a esto es lo que sucede con el arco del Vaupés, que aunque no encuentra correspondencia con ningún nodo, coincide con una ramificación del trazo generalizado en esta parte. A su vez, el arco de Michicola sin presencia de nodo ni de trazo generalizado (el más cercano corresponde al alto río Paraguay), se puede inferir como un punto de ruptura en la distribución de la subfamilia, corroborando esta hipótesis con el mapa de trazos generalizados, en el cual se observa una desconexión entre el Paraná y el Amazonas (Fig. 18).

El Paraná en particular carece de características geomorfológicas como las de los paleo arcos, lo que permite suponer una historia diferente de la del resto del continente, y a pesar de presentar una riqueza menor a la de las demás regiones, es un área compleja (ya que presenta dos nodos) que se encuentra bien representada por el género *Gymnogeophagus*, el cual con su árbol de tendido mínimo (Fig. 6), asocia a esta cuenca con la zona oriental de La Laguna de Los Patos.

Las rutas históricas establecidas con el mapa de trazos generalizados recuerdan el Neotrópico del temprano-medio Mioceno (20-11,8 Ma.) (Lundberg *et al.*, 1998) en cuanto a la forma de las cuencas del paleo Amazonas y Paraná, y si se tiene en cuenta que las incursiones marinas oscilaron, también hace referencia a los trazos del Orinoco (Fig. 18); además se debe tener presente que la familia Cichlidae es de origen marino y algunas hipótesis a su distribución hacen referencia a rutas transcontinentales. Debido al profundo desconocimiento de la historia de la familia, no podemos dimensionar la influencia de estas transgresiones saladas en la distribución pasada y actual de la subfamilia en el Neotrópico o si por el contrario, fueron los paleo arcos y las conexiones históricas continentales las que realmente determinan la distribución presente. Sin embargo, se puede suponer que la distribución de ésta en la actualidad, es respuesta a fenómenos

geológicos históricos que determinaron la especiación alopatrica y la posterior dispersión en el continente.

Con respecto al PAE, el subclado de Mana, Maroní y Sinnamary, está determinado por dos especies de amplia distribución presentes en muchas más unidades hidrológicas, *Satanoperca jurupari* y *Crenicichla strigata* es muy probable que la politomía presente en esta rama sea debida a esto (Fig. 19). Por otro lado, los clados que exhiben muchas politomías basales, surgen ya que en muchas localidades solo se encuentra una especie, lo que brinda demasiadas autapomorfias que contribuyen como caracteres homoplásicos al análisis del conjunto de la subfamilia; sin embargo, se encuentran algunos clados bien resueltos, soportados por sinapomorfias de caracteres.

También del PAE se puede decir que los clados de las Guayanas y del alto Amazonas son muy similares desde diferentes grupos ícticos, como Characiformes y Perciformes, al igual que las autapomorfias encontradas con drenajes trasandinos, caso del Pacífico, Magdalena y Atrato (Fig. 19). De esta forma se establece que la relación que se encuentra entre el análisis panbiogeográfico y el PAE es alta, ya que casi todas las rutas de dispersión mostradas con los trazos generalizados se corresponden con los clados del PAE, destacándose los de las Guayanas, alto y medio Amazonas, Orinoco y Río Negro, alto Madeira y Paraná (Figs.18 y 19). A este respecto, vale la pena mencionar un trabajo de Lasso *et al.* (1989), donde se plantean hipótesis biogeográficas usando métodos de análisis comparativos de similaridad y PAUP, los

resultados de esta investigación sugieren una relación histórica estrecha entre la ictiofauna de la Gran Sabana y la presente en los ríos Cuyuní y Essequibo, más que una relación de la primera con el río Orinoco; estos resultados tienen correspondencia con el trazo generalizado de la subfamilia en esta área, el cual queda interrumpido entre el bajo Orinoco y la cuenca del Essequibo, presentando nodos estos sectores.

De esta forma, la subfamilia Geophaginae es un ejemplo informativo de las relaciones históricas entre el ambiente y la biota del Neotrópico, ya que corrobora rutas de distribución ancestrales que le permitieron estar presente en el conjunto del continente, actuando las barreras geográficas como modeladoras diferenciales de la gran diversidad de este grupo. La metáfora por la cual se formalizó el método de la Panbiogeografía: “*tierra y vida evolucionan juntas*” y “*la vida es la última capa geológica*”, implica que las barreras geográficas evolucionan con las biotas como fue originalmente establecido por Croizat (1964) y de esta forma, describe muy bien la conexión entre la paleogeografía del Neotrópico y la distribución actual de los geofaginos.

## AGRADECIMIENTOS

A Ángel Vilorio por motivar la iniciativa de esta investigación, a Jorge Pérez por su gentil ayuda en el manejo de algunos programas, a Antonio Machado-Allison y Germán Galvis por sus comentarios y discusiones siempre enriquecedoras.

LITERATURA CITADA

- CRISCI, J.V., L. KATINAS Y P. POSADAS  
2000. Introducción a la teoría y práctica de la biogeografía histórica. Sociedad Argentina de Botánica, Buenos Aires, 169 pp.
- CROIZAT, L.  
1964. *Space, time and form: the biological synthesis*. Publicados por el autor, Caracas, 881 pp.
- FARIAS, E.P., G. ORTÍ, I. SAMPAIO, H. SCHENEIDER Y A. MEYER  
1999. Mitochondrial DNA phylogeny of the family Cichlidae: monophyly and fast molecular evolution of the Neotropical assemblage. *Journal of Molecular Evolution*, 48: 703-711.
- FARIAS, E.P., G. ORTÍ Y A. MEYER  
2000. Total evidence: Molecules, morphology, and the phylogenetics of cichlid fishes. *Journal of Experimental Zoology (MOL DEV EVOL)*, 288: 76-92.
- GALVIS, G., J.I. MOJICA, S.R. DUQUE, C. CASTELLANOS, P. SÁNCHEZ-DUARTE, M. ARCE Y A. GUTIÉRREZ  
2006. Peces del medio Amazonas, Región Leticia. Serie de guías tropicales de campo No. 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia, 546 pp.
- GALVIS, G., J.I. MOJICA, F. PROVENZANO, C. LASSO, R. ROYERO, C. CASTELLANOS, C.A. GUTIÉRREZ, M.A. GUTIÉRREZ, Y.L.P. YESID, L.M. MESA, P. SÁNCHEZ-DUARTE Y C. CIPAMOCHA  
2007. Peces de la Orinoquia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 425 pp.
- HAMMER, Ø., D. HARPER Y P. RYAN  
2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1): 1-9.
- HOORN, C.J., J. GUERRERO, G.A. SARMIENTO Y M.A. LORENTE  
1995. Andean tectonics as a cause for changing drainage patterns in Miocene northern South America. *Geology*, 23: 237-240.
- HUBERT, N. Y J.F. RENNO  
2006. Historical biogeography of South American freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, 33: 1414-1436.
- KULLANDER, S.O.  
1983. A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma*. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 296 pp.
- KULLANDER, S.O.  
1998. A phylogeny and classification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes). pp. 461-498. En: Malabarba LR, Reis RE, Vari RP, Lucena ZMS, Lucena CAS (Eds.) Phylogeny and classification of Neotropical fishes. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil.
- KULLANDER, S.O.  
2004. *Apistogramma alacrina*, a new species of cichlid fish (Teleostei: Cichlidae) from Colombia. *Ichthyological Explorer Freshwaters*, 15 (1): 41-48.
- LASSO, C. A., A. MACHADO-ALLISON Y R. P. HERNÁNDEZ.  
1989. Consideraciones zoogeográficas de los peces de la Gran Sabana (alto Caroní) Venezuela, y sus relaciones con las cuencas vecinas. Memoria, Sociedad de Ciencias Naturales, IL (132-131): 109-129.
- LÓPEZ-HERNÁNDEZ, H., R.L. HONEYCUTT, M.L.J. STIASSNY Y K.O. WINEMILLER  
2005 a. Morphology, molecules, and character congruence in the phylogeny of South American geofagine cichlids (Perciformes, Labroidei). *Zoologica Scripta*, 34 (6): 627-651.
- LÓPEZ-FERNANDEZ, H., R.L. HONEYCUTT Y K.O. WINEMILLER  
2005 b. Molecular phylogeny and evidence for an adaptive radiation of geofagine cichlids from South America (Perciformes: Labroidei). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 34: 277-244.
- LUNDBERG, J.G., L.G. MARSHALL, J. GUERRERO, B. HORTON, M.C.S.L. MALABARBA Y F. WESSELINGH  
1998. The stage for neotropical fish diversification: a history of tropical south American rivers. pp. 13-48. En: Malabarba LR, Reis RE, Vari RP, Lucena ZMS, Lucena CAS (Eds.) Phylogeny and classification of Neotropical fishes. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil.
- MACHADO-ALLISON, A  
2007. Sobre el origen del río Orinoco, su relación con cuencas vecinas, las evidencias biológico-paleontológicas y la conservación de hábitat acuáticos: una revisión basada en la información íctica. *Bol. Acad. C. Fis., Mat. y Nat.*, LXVII (3-4): 25-64.
- MALABARBA, M.C., O. ZUETAB, C. DEL PAPAC  
2006. *Proterocara argentina*, a new fossil cichlid from the Lumbra formation, Eocene of Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 26 (2): 267-275.



*MALABARBA, M.C. Y L.R. MALABARBA*

2008. A new cichlid *Tremembichthys garciae* (Actinopterygii, Perciformes) from the Eocene-Oligocene of eastern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 11 (1): 58-68.

*MORRONE, J.J.*

2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista brasileira de entomología*, 48 (2): 149-162.

*SWOFFORD, D.L.*

1999. PAUP. Phylogenetic analysis using parsimony (and another methods). Sinauer Associates, Inc., Sunderland, M. A.











**MEJORAMIENTO PROGRESIVO DE LAS NORMAS SOBRE  
EVALUACION AMBIENTAL**

**PROGRESSIVE IMPROVEMENT ON ENVIRONMENTAL EVALUATION  
NORMATIVE**

*Ing. Eduardo Buroz Castillo\**

---

RESUMEN

Se plantea el desarrollo de pautas legales destinadas a la evaluación ambiental de las políticas, planes y programas. Se señala que debe especificarse cuales son los estudios requeridos a lo largo del desenvolvimiento de los proyectos. Siendo los estudios ambientales requisito para el otorgamiento de permisiones para la ocupación del territorio, se explica su razón y el alcance de su consideración como parte de la gestión ambiental. Se especifica el cambio requerido en las normas técnicas de referencia para los levantamientos de recursos naturales de modo de adaptarlas a los requisitos de los estudios ambientales. Se plantea que la supervisión ambiental en sus fases de formulación y ejecución debe ser reglamentada. Se propone que se asuman como instrumentos de control previo ambiental las guías o manuales de buenas prácticas ambientales. Se dan argumentos y se proponen lineamientos para estandarizar la ejecución de estudios de evaluación socio-cultural. Se destaca la necesidad de contar con un instrumento normativo para realizar actividades ambientales interinstitucionales. Se propone reglamentar la participación ciudadana en los estudios de impacto ambiental a lo largo del ciclo de proyecto. Se afirma mediante alegaciones sustantivas que la evaluación ambiental urbana requiere su propia normativa. Se tratan aspectos normativos de la evaluación de la calidad ambiental interior, del riesgo ambiental y de la consideración de los impactos residuales. Se sustancian y formulan conclusiones que sintetizan los cambios normativos que se argumentan a lo largo del trabajo.

SUMMARY

It is proposed to develop legal guidelines oriented to the environmental evaluation of the policies, plans and programs. It is indicated that specifying the required studies throughout the projects development must be done. Given that the environmental studies are a requisite for the granting of permissions for the occupation of the territory, their purpose is explained as well as the importance of their consideration as part of environmental management. It is specified the required changes in regards to technical standards for evaluation of natural resources, with the purpose of adapting them to the requirements of the environmental studies. It is proposed that the environmental supervision in its phases of formulation and execution must be regulated. It is proposed that the handbooks and manuals of good environmental practices should be assumed as guidelines for environmental first control. Arguments as well as guidelines are given in order to standardize the execution of socio-cultural studies. The necessity of having a normative instrument for environmental cross-institutional activities is highlighted. It is proposed to regulate citizens' participation in the environmental impact studies throughout the project cycle. It is validated that the urban environmental evaluation requires its own regulation. Regulation aspects of the indoor environmental quality evaluation, environmental risk, and the residual impacts considerations are discussed. Conclusions that summarized the regulation changes throughout this work are presented.

---

**Palabras Clave:** Ambiente, Legislación, Impacto ambiental, Normas.

**Keywords:** Environment, Legislation, Environmental Impact, Regulations.

---

\* Miembro Comisión Técnica de Ambiente. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Dirección Profesional: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Postgrado de Ingeniería Agrícola, Programa Planificación y Manejo Ambiental del Medio Físico / Universidad Católica Andrés Bello, Dirección General de Estudios de Postgrado, Área de Ingeniería, Programa Ingeniería Ambiental. Correo electrónico: eduardo.buroz@gmail.com , eduardoburoz@yahoo.es.

## INTRODUCCIÓN

En septiembre de 2008 tuvo lugar el Foro Ambiente, Energía y Economía (Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, 2008). Durante ese evento fue presentada la Ponencia: *Transacciones de Capital Ambiental y Económico* (Méndez Arocha, 2008), en donde se planteaba *la necesidad de modificar las normas tradicionales de regulación, evaluación y seguimiento de proyectos para la nueva valorización del ambiente*. El propósito del autor al hacer esta sugerencia, fue provocar una toma de conciencia sobre la necesidad de establecer normativamente la aplicación de evaluaciones de proyectos, siguiendo los métodos de la economía ambiental que permiten la incorporación de las externalidades.

Sin embargo, para llegar al nivel de análisis que plantea Méndez Arocha, se considera que es necesario superar algunas limitaciones que el actual sistema de gestión ambiental de Venezuela impone a la racionalidad técnica planteada en la ponencia (Buroz, 2008), entre ellas, la exigencia profesional implícita en una adecuada aplicación del método de (EIA); la falta de integración de los equipos de diseño de ingeniería, de evaluación ambiental y de evaluación económica y la desarticulación en el desarrollo del ciclo de proyectos en lo referente a economía, ingeniería y ambiente.

El Decreto No 1.257 sobre *Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente* (Venezuela, 1996), prevé la emisión de dos tipos de permisiones: *la Autorización o Aprobación para la Ocupación del Territorio y la Autorización para la Afectación de Recursos Naturales Renovables*.

La primera tiene que ver con la consideración del proyecto, en relación a las potencialidades y restricciones del ambiente, a una escala de detalle, mayor que aquella en la que suelen formularse los planes de ordenamiento del territorio.

Esta autorización o aprobación, suele ser determinante en el proceso de gestión ambiental respecto a un proyecto. La Autoridad Ambiental puede aprobar o puede objetar y en consecuencia negar, la localización del proyecto considerado en el sitio propuesto.

La interpretación de la ley en esta materia es compleja, pues el citado Decreto No 1.257, en su Artículo 10, hace explícita referencia a que las aprobaciones o autorizaciones se ajustarán a lo establecido en los planes sobre la materia, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 49 y 53 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (LOPOT) (Venezuela, 1983). Cuando no existan planes, la autorización o aprobación se ajustará a los criterios señalados en el Artículo 76 *ejusdem*.

El Artículo 49 se refiere a la conformidad que respecto a los lineamientos y previsiones del Plan Nacional de Ordenación del Territorio deben obtener las decisiones que adopten los organismos de la Administración Pública Nacional, Central o Descentralizada que tengan incidencia espacial e impliquen acciones de ocupación del territorio de importancia nacional. En el párrafo único de ese mismo Artículo, se indican los proyectos que taxativamente son de importancia nacional.

La referencia al Artículo 49 limitaría las acciones de control previstas en el Capítulo II del Título IV de la LOPOT a los proyectos de importancia nacional, puesto que el control de los de importancia regional es referido en el Artículo 50 de la LOPOT.

El Artículo 53 refiere que las actividades realizadas por particulares y entidades privadas que impliquen ocupación del territorio, deben ser autorizadas previamente por las jurisdicciones encargadas del control de la ejecución de los planes, lo que en este caso implica la autorización a los diferentes niveles de la administración pública territorial respecto a los planes establecidos en la LOPOT.



Los planes a los que se refiere la LOPOT son:

- o Plan Nacional de Ordenación del Territorio.
- o Planes Regionales de Ordenación del Territorio.
- o Planes Estadales o Sub-regionales
- o Planes Sectoriales
- o Planes Sectoriales
- o Planes de Ordenación de las Áreas Bajo Régimen de Administración Espacial.
- o Los demás planes de la ordenación del territorio que demande el proceso de desarrollo integral del país.

Es muy importante señalar que en el término municipal, las aprobaciones o autorizaciones que otorgue la autoridad municipal competente, solo se refieren a las acciones que tengan incidencia espacial en las áreas urbanas.

La Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela sancionada en 1999, establece en su Artículo 129, que *todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural.*

El objeto de estos estudios es el control del ordenamiento territorial y el control previo de las actividades susceptibles de degradar el ambiente. La interpretación dada a esta disposición de la Constitución, es que todos los proyectos deben ser objeto de un estudio de impacto ambiental, lo que a su vez implica que todos los proyectos deben ser objeto de verificación respecto a los planes de ordenación del territorio, y más aún, aquellos que por su escala no puedan ser apreciados en los planes existentes, pasarían a ser considerados bajo el precepto establecido en el Artículo 76 de la LOPOT relativo a la inexistencia de planes.

La interpretación respecto a la inexistencia de planes debe hacerse en atención al espíritu de las

disposiciones legales, ya que lo que demanda el control del ordenamiento territorial con base a los estudios de impacto ambiental es la insuficiencia de información a la escala a la cual están formulados los planes de ordenamiento territorial disponibles. Este punto de las escalas de formulación de los planes y su adecuación a la cabal administración ambiental, se tratará con mayor detalle en la Sección 2.3 Vinculación entre el Ordenamiento del Territorio y las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

Con la finalidad de lograr un control temprano de la conformidad de los proyectos con respecto al uso planificado del territorio, la administración ambiental decidió admitir las evaluaciones con base en el desarrollo de la ingeniería conceptual o ingeniería conceptual avanzada. Ello con el fin de evitar innecesarias erogaciones en un proyecto que podría resultar no autorizado u objetado.

En el supuesto de ser emitida la Autorización o Aprobación para la Ocupación del Territorio debe procederse de acuerdo a lo previsto en el Artículo 13 del Decreto, es decir, a tramitar la Autorización para la Afectación de Recursos Naturales Renovables respectiva, antes del inicio de la actividad, para ello se deben presentar ante la autoridad ambiental los recaudos establecidos en la correspondiente autorización o aprobación para la ocupación del territorio.

Esos recaudos suelen establecer con mayor precisión, correspondiente al nivel de ingeniería utilizado para el EIA, las restricciones y potencialidades físico-naturales, sociales y económicas del área; las medidas propuestas, indicando el impacto al cual van dirigidas y las condiciones y recomendaciones para la ejecución del trabajo. Además, la autorización o aprobación requiere una breve descripción del proyecto propuesto y ésta será realizada al nivel de la ingeniería que se usó para la ejecución del EIA.

En este momento hay que recordar dos aspectos muy importantes, las medidas tienen efecto de prevención, mitigación, corrección y control,

según el caso; pero en general su efectividad es limitada y predecible. Esto quiere decir que restan por evaluar los impactos ambientales que se denominan impactos residuales.

Respecto a los impactos evaluados, lo que debe hacerse es tratar de establecer el grado de mitigación alcanzado, estimar el costo de las medidas y asumirlo como el costo del manejo ambiental. Ese costo de manejo ambiental es el que se soporta mediante la fianza establecida en el Artículo 45 del Decreto No 1.257.

Al proceder del modo descrito se cometen imprecisiones de costo derivadas del grado de desarrollo de la ingeniería, lo que puede dar lugar a fianzas insuficientes e igualmente al desarrollo imperfecto de las medidas.

Efectivamente, las medidas normalmente están formuladas a un nivel de ingeniería conceptual, cuando deberían estar desarrolladas al nivel de la ingeniería de detalle del proyecto. De esta manera, se procura un estimado de costo del manejo ambiental más correcto y podrían otorgarse garantías adecuadas al esfuerzo financiero, exigido para la internalización parcial de las externalidades. Esta precisión sobre el carácter parcial respecto al costo total ambiental es importante, pues también debería ser cuantificado el costo del daño ambiental propio de los impactos residuales.

Por razones de desfase entre los desarrollos de los niveles correspondientes, a la ingeniería general y la ingeniería ambiental del proyecto, el valor real de esta última puede no estar suficientemente considerado en los análisis de factibilidad económica del proyecto; en el caso de que este tipo de análisis se ejecutase, podría ocurrir un incremento en los costos del manejo ambiental que obligue a replantearse la viabilidad económica del proyecto o que motive la introducción de ajustes y variantes que lo hagan ambientalmente atractivo o que dé lugar a declarar la inviabilidad del proyecto.

En referencia a los costos ambientales se debe recordar que a los costos del manejo hay

que agregar los de operación y mantenimiento, los asociados al monitoreo y seguimiento del comportamiento del medio y los de adecuación a la normativa ambiental. Esta práctica no se ejecuta en el proceso de gestión ambiental vigente, con lo cual los costos quedan insuficientemente determinados. En otros países como Colombia, Panamá, Perú o Chile, esos costos se contabilizan a través de la cuantificación económica del plan de manejo ambiental, el cual no es un requisito exigido por la legislación ambiental en Venezuela.

Como se señaló, las medidas ambientales no reducen la totalidad de los impactos y algunos permanecen como impactos residuales. Éstos se deben evaluar como deterioros inevitables y valorarlos económicamente. Son los costos del daño que sumados a los costos de manejo ambiental constituyen los costos totales, que son los que deberían compararse con beneficios totales del proyecto directos e indirectos, tangibles e intangibles, estos últimos valorados mediante el uso de las técnicas aportadas por la economía ambiental.

En septiembre de 2007, el III Diplomado Avanzado en Gestión Ambiental Responsable de Universidad Metropolitana, llevó a cabo el Foro: Evaluación de Impacto Ambiental en el Marco de la Nueva Ley Orgánica del Ambiente, en el cual se presentó la ponencia: Aspectos a Desarrollar en el Mejoramiento Progresivo de los EIA como Instrumento de Control Ambiental (Buroz, 2007), en ella se plantearon 14 aspectos que debían ser objeto de introducción en la legislación ambiental venezolana en relación a los mecanismos de control previo contenidos en la Ley Orgánica del Ambiente, (República Bolivariana de Venezuela, 2006).

El documento mencionado constituye el antecedente del trabajo que se desarrolla a continuación.

La evaluación de impacto ambiental como parte de la gestión ambiental, quedó tácitamente instituida en el Capítulo 5 de la Ley Orgánica del

Ambiente de 1976 (Venezuela, 1976). Allí se establece el control de las actividades susceptibles de degradar el ambiente por órgano de las autoridades competentes del Ejecutivo Nacional; se especifican cuáles son esas actividades; se establece su régimen de autorización; se vincula dicho régimen con la planificación del ambiente y se demanda el establecimiento de sistemas organizativos para el control de la contaminación en aquellas entidades que puedan causarla.

Sin embargo, la primera vez que se instaura un requerimiento explícito de ejecución de estudios de impacto ambiental en la legislación ambiental venezolana es en 1983, tal como queda consagrado en Artículo 76 de la Ley Orgánica para el Ordenamiento del Territorio, que trata sobre el otorgamiento de las autorizaciones o aprobaciones para la ocupación del territorio en caso de ausencia de planes aprobados de ordenación del territorio. Para esos casos, se establecen siete criterios para la concesión de tales autorizaciones o aprobaciones, uno de los cuales es la evaluación del impacto ambiental de la actividad propuesta.

Las normas sobre evaluación ambiental de las actividades susceptibles de degradar el ambiente datan de 1991 con la publicación del Decreto No 1.741: *Reglamento Parcial de la Ley Orgánica del Ambiente sobre Estudios de Impacto Ambiental* (Venezuela, 1991).

Este Decreto tuvo un lapso de aplicación efímero, pues el 5 de Diciembre de 1992 el Congreso de la República dictó la Ley Penal del Ambiente (Venezuela, 1992). Esta Ley, de acuerdo a lo dispuesto en su Artículo 61<sup>1</sup>, castiga al funcionario público que otorgue permisos o autorizaciones sin cumplir con el requisito de estudio y evaluación del impacto ambiental.

Es cierto que para la fecha de promulgación de la Ley Penal del Ambiente estaba vigente el Reglamento establecido en el Decreto No 1.741, al cual se hecho referencia, pero esa misma Ley dispuso la publicación, en un solo cuerpo, de las disposiciones complementarias a las cuales

remiten los tipos penales previstos en ella. Al respecto véase el contenido del Artículo 68 de Ley Penal del Ambiente<sup>2</sup>.

Como consecuencia de las disposiciones establecidas en los artículos 68 y 69<sup>3</sup> de la Ley Penal del Ambiente, en abril de 1992 se dictó el Decreto No 2.213 Reglamento Parcial de la Ley Orgánica del Ambiente sobre Estudios de Impacto Ambiental (Venezuela, 1992), el cual derogó al Decreto No 1.741.

El Decreto No 2.213 tuvo una duración de cuatro años, pues fue suprimido en 1996, siendo sustituido por el Decreto No 1.257: Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (Venezuela, 1996).

En Diciembre de 1999 se promulgó la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) (República Bolivariana de Venezuela, 1999), la cual, dispone, en su Artículo 129:

*Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural.*

Esta disposición implica:

- Conocer cuales son las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas<sup>4</sup>.
- Agregar estudios de impacto sociocultural a los estudios de impacto ambiental.
- Precisar los ecosistemas objeto de la aplicación de la norma. El carácter amplio de la disposición constitucional implica que éstos pueden referirse a cualquier biogeocenosis<sup>5</sup>, cualquier grado de intervención del hombre y cualquier escala o tamaño.

El Decreto 1.257 se promulgó en concordancia con lo establecido en los artículos 4, 19, 20 y 21 de la Ley Orgánica del Ambiente aprobada en 1976 y de acuerdo con los artículos 8 y 61 de la Ley Penal del Ambiente instituida

en 1992, así como en relación a lo dispuesto en el Artículo 6 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (Venezuela, 1983).

La Ley Penal del Ambiente y la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio aun están vigentes.

Los artículos 4, 19, 20 y 21 de la Ley Orgánica del Ambiente de 1976, de conformidad con los cuales se dictó el Decreto No 1.257: Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente, se corresponden con las disposiciones contenidas en los artículos 13, 14, 77, 80 y 83 de la Ley Orgánica del Ambiente de 2006 (República Bolivariana de Venezuela, 2006).

Inmediatamente después de establecida la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en 1999, el órgano rector de la gestión ambiental (para esa fecha denominado Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales), a los fines de mantener la vigencia de los procedimientos administrativos que venían rigiendo la materia realizó una serie de ajustes al instrumento vigente que pauta la ejecución de las evaluaciones ambientales; estando aún pendiente su derogación y sustitución por otro ajustado a la norma constitucional y concordante con la política de mejoramiento progresivo, establecida en el Artículo 49 del propio Decreto No 1.257.

Los principales ajustes realizados fueron los siguientes:

- o En concordancia con la disposición del Artículo 129 de la CRBV relativa a que deben realizarse estudios de impacto ambiental y sociocultural, se eliminó la consideración de la categoría de estudio de evaluación ambiental denominada: evaluación ambiental específica. (Artículo 2, Numeral 2).
- o Se replanteó el modo como debía seguirse la metodología para la realización de los estudios de impacto ambiental (Artículo 4, párrafo tercero y Artículo 5, párrafo único, oración segunda). Al respecto la Consultoría

Jurídica del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales realizó la siguiente interpretación: es sabido que desde el punto de vista técnico ambiental, no todas las actividades ameritan el mismo tipo de evaluación y en consecuencia, esto habrá de reflejarse en los términos de referencia que se fijen para cada caso concreto, los cuales deberán estar en función del tipo de actividad y sus potenciales efectos, todo ello determinado con base en los criterios técnicos que este Ministerio posee, en razón de su experticia como autoridad ambiental. Esto significa que los estudios de impacto ambiental a exigirse pueden tener mayor o menor grado de complejidad, así como mayor o menor detalle y cantidad de la información requerida, debiendo considerarse siempre los elementos que comporta el mismo y que se orienta a la verificación de la viabilidad o no de un determinado programa, proyecto o actividad; los efectos e impactos sobre el ambiente y la imposición de las correspondientes medidas preventivas, mitigantes y correctivas. (Melillo, 2002 citado por Fernández Morales, 2007, p. 287).

- o En razón de que la CRBV dispone que todas las actividades susceptibles de degradar el ambiente deben ser objeto de un estudio de impacto ambiental, se eliminó la lista de programas y proyectos relativos a actividades que deben ser objeto de estudio de impacto ambiental (Artículo 6).

- o En vista de que según el Artículo 129 de la CRBV siempre se ejecutarán estudios de impacto ambiental, se eliminó la aplicación de los artículos 8 y 9 del Decreto No 1257, referidos a la notificación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, indicando la ejecución de una evaluación ambiental específica o la presentación de recaudos para la tramitación de la autorización o aprobación correspondiente.

Respecto a las prescripciones del Artículo 128 de la CRBV, la Ley Orgánica del Ambiente de 2006, establece en su Artículo 80 las actividades susceptibles de degradar el ambiente. Véase Tabla 1.

**Tabla 1.** Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.

<b>Actividades</b>
1. Las que directa o indirectamente contaminen o deterioren la atmósfera, agua, fondos marinos, suelo y subsuelo o incidan desfavorablemente sobre las comunidades biológicas, vegetales y animales.
2. Las que aceleren los procesos erosivos y/o incentiven la generación de movimientos morfodinámicos
3. Las que produzcan alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas.
4. Las que generen sedimentación en los cursos y depósitos de agua.
5. Las que alteren las dinámicas físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua.
6. Las que afecten los equilibrios de los humedales.
7. Las vinculadas con la generación, almacenamiento, transporte, disposición temporal o final, tratamiento, importación y exportación de sustancias, materiales y desechos peligrosos, radiactivos y sólidos.
8. Las relacionadas con la introducción y utilización de productos o sustancias no biodegradables
9. Las que produzcan ruidos, vibraciones y olores molestos o nocivos.
10. Las que contribuyan con la destrucción de la capa de ozono.
11. Las que modifiquen el clima.
12. Las que produzcan radiaciones ionizantes, energía térmica, energía lumínica o campos electromagnéticos.
13. Las que propendan a la acumulación de residuos y desechos sólidos.
14. Las que produzcan eutrofización de lagos, lagunas y embalses
15. La introducción de especies exóticas.
16. La liberación de organismos vivos modificados genéticamente, derivados y productos que lo contengan.
17. Las que alteren las tramas tróficas, flujos de materia y energía de las comunidades animales y vegetales.
18. Las que afecten la sobrevivencia de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción.
19. Las que alteren y generen cambios negativos en los ecosistemas de especial importancia.
20. Cualesquiera otras que puedan dañar el ambiente o incidir negativamente sobre las comunidades biológicas, la salud humana y el bienestar colectivo.

**Fuente:** Ley Orgánica del Ambiente. 2006. Artículo 80.

Las actividades indicadas en los numerales 19 y 20 son especialmente significativas pues constituyen las únicas referencias a actividades capaces de afectar características socioculturales.

En efecto, el numeral 19 se refiere a ecosistemas de especial importancia. Al no estar definidos en la ley, cuáles son tales ecosistemas, queda a criterio del órgano rector de la gestión ambiental establecer los que serían considerados como tales y consecuentemente facultado para incluir los ecosistemas humanizados, capaces de sufrir alteraciones socioculturales. El numeral 20 se refiere al bienestar colectivo lo que incluye las características socioculturales de los ecosistemas humanos.

La prescripción relativa a definición y alcances de estudios socioculturales no ha sido precisada en alguna legislación posterior. Ni tampoco la categorización de los ecosistemas objeto de aplicación de la norma.

## **ÁREAS DE MEJORAMIENTO PROGRESIVO EN LA REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE DEGRADAR EL AMBIENTE**

### **1. Incorporación de las metodologías apropiadas a la evaluación ambiental de las políticas, planes y programas.**

El Artículo 2 del Decreto 1.257 indica que:

*la evaluación ambiental se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones durante la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, a los fines de incorporar la variable ambiental en todas sus etapas.*

Cuando se considera el contenido total del Decreto ejusdem, se aprecia que el mismo está referido esencialmente a la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo. Por tanto, es necesario desplegar el propósito, alcance, contenido y compromisos derivados de la

ejecución de evaluaciones ambientales aplicadas a políticas, planes y programas.

Durante los años setenta se desarrolló un enfoque metodológico para atender las necesidades de evaluación ambiental de los niveles de planificación correspondientes a políticas, planes y programas. El método se denominó Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Fue sólo a finales de los ochenta o principios de los noventa cuando la EAE se comenzó a aplicar en el mundo en desarrollo (Verheem *et al*, 2003, p.11, Gil Beroes *et al*, 2006)

En Venezuela la primera experiencia data de 1997 y corresponde a la *Evaluación Ambiental Estratégica del Complejo Industrial de Jose [CIJ]* (Ingeniería Caura S.A., 1997). Los objetivos de dicha EAE fueron: determinar la importancia, dentro del contexto regional y local, del programa de inversiones propuesto para el CIJ; identificar medidas para la solución de los principales problemas ambientales y socio-ambientales que puede generar el complejo industrial; simplificar el proceso administrativo relativo a la evaluación ambiental individual de cada proyecto.

Esta evaluación, fue una iniciativa novedosa que trató sobre la apreciación desde el punto de vista ambiental, socioeconómico, sociocultural e institucional de un programa de acción constituido por múltiples proyectos petroquímicos que ocurren en un mismo lugar, pero en diferentes momentos en el tiempo. El enfoque metodológico utilizado respondió a las experiencias de países como Holanda, Sudáfrica y Portugal.

Desde esa primera experiencia no se renovó la aplicación de esta metodología, hasta que Sebastiani *et al* (2007, p.34), retomaron el enfoque y plantearon una propuesta para la evaluación ambiental estratégica de Zonas Especiales de Desarrollo Sustentable (ZEDES) correspondientes a la cuenca del río Unare, en los estados Anzoátegui y Guárico.

LA EAE es un instrumento para evaluar la sostenibilidad de las políticas, planes y programas

(PPP). El enfoque no se limita a lo netamente ambiental, pues abarca también, lo económico, lo social, lo cultural, lo político, lo legislativo, lo institucional con visión de desarrollo sostenible. En lo ambiental introduce el concepto de acumulación, que se refiere a la evaluación conjunta de los impactos agregados por el desarrollo de nuevas instalaciones.

El desarrollo sostenible es aquel capaz de procurar mejor calidad de vida y equidad intergeneracional, conseguir un crecimiento económico con consumo moderado, alcanzar la erradicación de la pobreza, permitir la adecuación del sistema productivo a las leyes ecológicas, garantizar la libertad y promover la movilización de la ciudadanía, estimular una nueva conciencia ética y cultural del hombre respecto a la naturaleza, incrementar de modo sostenido el capital humano y lograr permanentemente la paz (Gabaldón, 2006, p.59).

Una simplificación de este manifiesto de principios del desarrollo sostenible a los efectos de la aplicación de la EAE, podría considerar como sus focos de atención fundamentales: la erradicación de la pobreza y la equidad intergeneracional; la modificación de las pautas de producción y consumo, la protección y aprovechamiento sostenible de la base de recursos naturales en consideración a las potencialidades y restricciones establecidas a través del ordenamiento del territorio y la consideración de los efectos acumulativos y sinérgicos de las intervenciones propuestas para un lugar geográfico dado y su interrelación con las consecuencias de otras actividades que allí ocurren o que se ha planificado o programado ejecutar en un futuro previsible.

La EAE debe proporcionar el modo de evaluar las bondades de las diversas propuestas contenidas en los PPP para el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible, como mínimo refiriéndolas a los aspectos reseñados en la simplificación planteada y de ser posible abarcando el amplio marco planteado por Gabaldón, 2006.

Las Evaluaciones Ambientales Estratégicas se refieren a los procesos metodológicos sistemáticos tendientes a la evaluación de las posibles consecuencias ambientales de las diferentes iniciativas de desarrollo a nivel de políticas, planes y programas diseñados, a fin de que estas consecuencias sean incluidas y consideradas apropiadamente durante el proceso de toma de decisiones sobre la factibilidad y viabilidad de los mismos, siempre a la par de las consideraciones económicas y sociales que los afectan y con el propósito final de la sostenibilidad de los desarrollos futuros propuestos.

La Comisión Holandesa para Evaluación del Impacto Ambiental (*Netherlands Commission for Environmental Impact Assessment*, 2006 citada por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Comisión Holandesa para Evaluación Ambiental (2006), p. 49) ha señalado que la EAE busca mejorar la gobernabilidad, constituyendo un instrumento para:

- Estructurar el debate público y gubernamental en la preparación de políticas, planes y programas.
- Fomentar la discusión mediante una evaluación sólida de las consecuencias ambientales.
- Asegurar que el debate y sus resultados sean tomados en cuenta durante la toma de decisiones y su implementación.

Estas acotaciones sobre principios y criterios son importantes, ya que permitirán a los expertos en diseño de normas técnicas ambientales establecer los contenidos de los reportes y de las recomendaciones, medidas, compensaciones, complementaciones, acuerdos interinstitucionales, compromisos comunitarios, etc. que serán el producto capaz de instrumentar cambios favorables en los PPP sometidos a este tipo de evaluación.

No hay un estándar internacional sobre EAE, cada país debe configurar su instrumento según

su realidad política, legislativa e institucional. Las EAE son un instrumento de desarrollo reciente en Iberoamérica. Los países con mayores experiencias son: España, Chile, Bolivia y Perú; mientras que los países con legislación específica son: España y Costa Rica (Gil Beroes *et al*, 2006).

## 2. Considerar la progresión de estudios ambientales a lo largo del desenvolvimiento del proyecto.

La CRBV (1999) en su Artículo 129 instituye que:

*todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural.*

Los redactores de la Constitución se refieren a **estudios**, en plural, denotando que bajo esta denominación existen una gama de prácticas profesionales, aplicaciones técnicas, métodos de investigación, etc.<sup>6</sup> que varían con el nivel de desarrollo en el ciclo de proyecto de las acciones capaces de generar daños a los ecosistemas y con las características propias de las acciones bajo consideración.

Posteriormente la Ley Orgánica del Ambiente (2006), va precisar el modo de aplicación de la disposición constitucional. En el Artículo 3 de dicha Ley, define como **Estudio de Impacto Ambiental y Sociocultural** la documentación técnica que sustenta la evaluación ambiental preventiva y que integra los elementos de juicio para tomar decisiones informadas con relación a las implicaciones ambientales y sociales de las acciones del desarrollo.

Esta definición debe interpretarse como que un Estudio de Impacto Ambiental y Socio cultural es el producto de un análisis técnico, cuyo resultado es la acumulación de elementos de juicio, que brindan la base para toma de decisiones sobre las acciones de desarrollo propuestas. De modo que el sentido de multiplicidad de los estudios viene dado por las características

de las acciones de desarrollo, cuyo grado de descripción depende de la etapa del ciclo de proyecto que se está examinando y de las condiciones particulares inherentes a la acción misma.

Ese mismo Artículo 3, contiene la definición de Evaluación de Impacto Ambiental, a la cual se refiere como:

*un proceso de advertencia temprana que opera mediante un análisis continuo (subrayado nuestro), informado y objetivo que permite identificar las mejores opciones para llevar a cabo una acción sin daños intolerables, a través de decisiones concatenadas y participativas, conforme a las políticas y normas técnicas ambientales.*

Nótese que el legislador destaca la constitución de un proceso, es decir, el conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial (DRAE, 2001) y recalca la condición de análisis continuo, con lo que se refiere a que debe ser ejecutado a lo largo de todas las fases del proceso.

El Artículo 4 de la Ley *ejusdem*, se refiere a la Evaluación de Impacto Ambiental como parte de la gestión ambiental, indicando que ésta, además de otros aspectos, comprende a aquella y precisa que todas las actividades capaces de degradar el ambiente deben ser evaluadas previamente a través de un estudio de impacto ambiental y sociocultural. Al respecto se debe acotar que este estudio tendrá características diferentes, aunque su objetivo sea siempre el mismo, según las condiciones exclusivas de las actividades a evaluar, incluyendo en ellas la fase en el ciclo de proyecto, las condiciones del medio donde se implantarán y las particularidades de cada acción de desarrollo.

El Artículo 84 de la LOA (2006), recalca que la predicción, análisis e interpretación de los efectos ambientales potenciales de una propuesta, mediante la evaluación de impacto ambiental, deben realizarse en las distintas fases de aquélla.



Finalmente, el Artículo 85 de la Ley referida remite a una norma técnica la regulación de la disposición contenida en él, en relación a que:

*el estudio de impacto ambiental y socio-cultural constituye uno de los instrumentos que sustenta las decisiones ambientales, comprendiendo distintos niveles de análisis (subrayado nuestro), de acuerdo con el tipo de acción de desarrollo propuesto.*

Queda suficientemente demostrado que a cada fase de ciclo de proyecto corresponde uno o varios tipos de análisis, que en su conjunto constituyen los estudios de evaluación ambiental.

Las fases del ciclo de proyecto, corresponden a dos procesos que se ejecutaban simultáneamente y a los cuales debe agregarse la evaluación ambiental y sociocultural de proyectos. Estos procesos son: el económico y el de ingeniería, que corren juntos hasta que el proyecto es confirmado en su factibilidad. Posteriormente toma vigor el ciclo de ingeniería del proyecto, que se prolonga durante las etapas de ingeniería de detalle, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento, clausura, cierre y desmantelamiento.

Obviamente las fases económicas del ciclo de proyecto implican niveles de desarrollo de la ingeniería de proyecto suficientes para realizar estimaciones de costo dentro de un margen de error predefinido y aceptable. La integración secuencial de los diferentes análisis a lo largo del ciclo de proyectos se denomina planificación de proyectos. Ella constituye un proceso a través del cual se interpretan las estrategias de un plan de desarrollo, se definen los proyectos que pueden ser requeridos para alcanzar los objetivos implícitos en las estrategias, determinándose las acciones que conforman los programas mediante un proceso racional de evaluación y jerarquización. (Azpúrua y Gabaldón, 1976, p. 230)

La secuencia de niveles de ingeniería en el desarrollo de proyectos, comprende un grado creciente en el detalle de los proyectos, el cual permite realizar predicciones valorativas de los impactos ambientales, cada vez más específicas y

mejor determinadas. En consecuencia, puede establecerse que a cada nivel de ingeniería corresponderá un determinado tipo de análisis de evaluación ambiental, con una función específica, capaz de proporcionar información suficiente para la toma de decisiones a cada uno de estos niveles de análisis.

La correspondencia entre las etapas del desarrollo de proyectos y la función de la evaluación de impactos ambientales, ha sido estudiada por diversos autores (Buroz y García, 1992, p. 68-97; Banco Mundial, 1992, p.2; Cabeza, 1995; Ingeniería Caura, 2008; Solari, 2009).

Las Tablas 2 y 3 permiten apreciar las funciones y objetivos de la evaluación de impacto ambiental y sociocultural, en las diferentes etapas del ciclo de proyectos.

Queda claro, tanto por la disposición de la CRBV como por el mandato expreso de la LOA, que la norma técnica relativa a estudios de impacto ambiental y sociocultural debe incluir disposiciones sobre la desagregación de los estudios de evaluación de impacto ambiental en los diferentes tipos de análisis ambientales y socioculturales, aplicables a las diferentes fases y niveles de ingeniería del ciclo de proyecto, tomando en cuenta, además, las condiciones del medio donde se implantara el proyecto, lo que se debe reflejar en los alcances que se establecerán en los Términos de Referencia y las características particulares de la acción considerada que puede determinar especificidades en cuanto al tipo y detalle analítico del estudio ambiental y sociocultural que se aplicará.

En la Tabla 4 se muestran diferentes tipos de análisis ambiental concordantes con la denominación Estudios de Impacto Ambiental y aplicables en distintas fases del ciclo de proyectos.

Se destacan particularmente dos tipos de estudios que tienen importancia y características singulares. Estos son los Estudios de Factibilidad Ambiental y la Ingeniería de Detalle Ambiental.

**Tabla 2.** Funciones de los estudios de impacto ambiental y sociocultural por etapa de desarrollo de proyectos.

Etapas de Desarrollo de Proyectos	Función de los Estudios de Impacto Ambiental y Sociocultural
Estudio Preliminar / Ingeniería Conceptual.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento de las características generales del ambiente</li> <li>2. Identificación de los efectos posibles</li> <li>3. Establecimiento de las restricciones ambientales a los proyectos</li> </ol>
Anteproyecto / Ingeniería Básica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predicción de la intensidad y otros atributos de los impactos ambientales.</li> <li>2. Determinación de las posibles acciones de prevención, mitigación, corrección o compensación.</li> </ol>
Proyecto / Ingeniería de detalle	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de las obras de ingeniería ambiental correspondientes a las medidas de prevención, mitigación, corrección, control y compensación.</li> </ol>
Construcción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación del programa de supervisión ambiental para control de nuevos impactos inducidos por el proyecto y para la verificación de la cabal ejecución de las obras de ingeniería ambiental.</li> </ol>
Operación y Mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplimiento de los programas de monitoreo y seguimiento.</li> </ol>

**Fuente:** Cabeza Díaz, Miguel A. 1995. Análisis de Impactos Ambientales en Proyectos de Inversión. Tabla No 5 modificada a los efectos de este trabajo.

Los **Estudios de Factibilidad Ambiental (EFA)** corresponden a las etapas iniciales del ciclo de proyectos: idea de proyecto, ingeniería de perfil o ingeniería conceptual, análisis de prefactibilidad económica.

Estos estudios deben ser acometidos voluntariamente por el promotor como parte de su proceso de formulación de proyectos. Se trata de

determinar en principio el impacto económico, social y ambiental de las obras, lo cual es imprescindible para una correcta preparación de la inversión, elaboración y documentación del proyecto (Pichardo, 2010) incluso con especificaciones como la escogencia del sitio, la selección de la tecnología, las condiciones para el desarrollo arquitectónico (si lo hubiere), etc. (ECORED, 2010). Los EFA no deben confun-

**Tabla 3.** Objetivos perseguidos por los estudios de impacto ambiental y sociocultural por etapa de desarrollo de proyectos.

Etapa de desarrollo de proyectos	Alcance Técnico y Económico de la Fase	Objetivos perseguidos por los estudios de impacto ambiental y sociocultural
Idea de Proyecto / Ingeniería de Perfil	Constitución del perfil de Proyecto	Determinación preliminar de la factibilidad ambiental
Ingeniería Conceptual	Análisis de alternativas. Selección y Jerarquización. Prefactibilidad técnica y económica.	Adaptación de la idea de proyecto a las condiciones territorial ambiental; determinación de: áreas sensibles, áreas de intervención no aconsejable y restricciones a la ocupación territorial. Confirmación de la prefactibilidad ambiental.
Ingeniería Básica	Diseños técnicos. Factibilidad económica, incluida la valoración económico ambiental, social, política.	Predicción y evaluación de impactos: determinación del valor de impacto ambiental (VIA). Formulación de medidas. Determinación del valor de Impacto ambiental y Valoración económica de los Impactos residuales.. Formulación de los lineamientos del Programa de Supervisión Ambiental.
Ingeniería de Detalle	Elaboración de planos para construcción. Determinación de Cómputos métricos.  Establecimiento de Especificaciones.	Diseño detallado de las medidas ambientales de ingeniería, no estructurales y socio económicas y socio-culturales. Establecimiento de acuerdos interinstitucionales. Determinación del monto de las medidas de compensación. Elaboración del Programa de Supervisión Ambiental. Formulación del Programa de Monitoreo y Seguimiento Determinación del valor de la fianza de garantía.
Construcción	Supervisión de la ejecución y/o implementación de las medidas ambientales, del cumplimiento de los Acuerdos interinstitucionales y del pago de las medidas de compensación.  Control de daños al ambiente no predichos o de la intensidad o de la localización, o de la extensión o de la duración de los previstos. Elaboración de modificaciones de proyecto.	Ejecución del Programa de Supervisión Ambiental: controles y verificación de la ejecución de las medidas.  EIA complementaria de ser requerida.  Consideración de los efectos de las modificaciones introducidas al proyecto durante la construcción y determinación de las modificaciones de las medidas.
Operación y Mantenimiento	Control del cumplimiento del programa de manejo ambiental.	Ejecución del monitoreo y seguimiento. Estadísticas de índices e indicadores ambientales. Verificación de validez de las predicciones y de la eficacia de los controles propuestos.

**Fuente:** Cabeza Díaz, Miguel A. 1995. Análisis de Impactos Ambientales en Proyectos de Inversión. Tabla No 6 modificada a los efectos de este trabajo.

dirse con los Estudios Preliminares de Impacto Ambiental (EPIA) que están destinados a identificar inicialmente los efectos del proyecto sobre el ambiente de manera de orientar la profundidad de análisis en los Estudios de Impacto Ambiental. Se pueden asimilar a los EPIA los contenidos considerados por el Decreto No 1.257 para el Documento de Intención y que en la actualidad deben incorporarse en los Términos de Referencia como un capítulo, que podría denominarse bases para el establecimiento de los Términos de Referencia.

Se entiende que los EFA no constituyen una exigencia de la autoridad ambiental, pero le proveen al promotor de un proyecto una idea concreta sobre la posibilidad de que su proyecto cumpla exitosamente el proceso de estudios ambientales y le da idea de la capacidad del desarrollo a acometer para internalizar sus externalidades.

Los EFA le proporcionan al promotor información suficiente para argumentar ante la autoridad ambiental sobre las características del proyecto que se pretende ejecutar, con suficientes demostraciones sobre sus méritos socioeconómicos y con una presunción razonada de que los efectos ambientales pueden ser tolerables, tal como lo solicita el Artículo 83 de la LOA, 2006.

La información sobre aspectos como los referidos previamente es un requisito establecido en las normas técnicas vigentes, bajo la figura del Documento de Intención establecido en el Decreto No 1.257, Artículo 4 indispensable para establecer los alcances del Estudio de Impacto Ambiental a realizar y como tal fijar los Términos de Referencia como los requiere el Decreto No 1.257, Artículo 7.

Aparte de esta función fundamental, los EFA permiten realizar mejoras en los diseños de ingeniería (mayor calidad de la ingeniería conceptual), precisar los requerimientos de información para acometer los levantamientos de la línea base ambiental del proyecto, conocer anticipadamente

cuales serán las implicaciones ambientales del proyecto, realizar análisis técnico económicos de alternativas de localización, de la tecnología a utilizar para el proyecto y determinar las prácticas ambientales más convenientes, mejorar la estimación de costo total del proyecto al permitir una primera aproximación al costo total ambiental compuesto por el valor de la incorporación de medidas (cuantía del manejo ambiental) y la tasación de los daños causados por los impactos residuales (costo del daño ambiental), también facilitan la estructuración y propuesta de programas de compensación y permiten conocer anticipadamente los posibles cursos de acción de los actores sociales, lo cual allana los procesos de solución de conflictos.

La **Ingeniería de Detalle Ambiental (IDA)** es fundamental para realizar una adecuada Supervisión Ambiental, ella indica con muy poco margen de interpretación lo que se va a hacer, dónde, cuándo y cómo se va a hacer (Gómez y Gómez, 2007). Verificar la cabal ejecución de lo previsto en la ingeniería de detalle ambiental, es una de las responsabilidades fundamentales del supervisor ambiental. La IDA permite la correcta estimación de la fianza de garantía prevista en el Decreto No 1.257, Artículo 45.

### **3. Vinculación entre el ordenamiento del territorio y las evaluaciones de impacto ambiental**

La CRBV (1999) en su Artículo 128 establece la política de ordenación territorial como una responsabilidad del Estado. Es la continuación de una política de población y de ocupación del territorio, cuya legalidad se inscribe en las primeras leyes que rigieron la constitución de la provincia de Venezuela. En efecto, el libro IV del Compendio de las Leyes de India (1690) contiene las principales leyes que reglamentaron la posesión de tierras, la fundación de ciudades, villas y pueblos. Igualmente se refiere al gobierno de la ciudad, la administración de servicios y la dotación de infraestructura (Recopilación de las Leyes de los Reynos de Indias, 1791).

**Tabla 4.** Tipos de Análisis Ambientales propios de Estudios de Evaluación Ambiental en las diversas fases del ciclo de proyecto.

<b>Banco Mundial, 1992<sup>(a)</sup></b>	<b>Buroz y García, 1992<sup>(b)</sup></b>	<b>Cabeza Díaz, 1995<sup>(c)</sup></b>
Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.	Estudio de factibilidad Ambiental (EFA).	Identificación de efectos Ambientales Potenciales (EAP).
Estudio de Impacto Ambiental Parcial.	Autodiagnóstico ambiental Preliminar (ADAP).	Análisis cualitativo de efectos ambientales y selección de alternativa
Estudio de Línea Base o Diagnostico Socio-Ambiental.	Estudio de Impacto Ambiental (EIA) /Estudio Ambiental (EA) <sup>8</sup>	Análisis cuantitativo de efectos ambientales de la mejor alternativa.
Estudio de Impacto Ambiental Detallado.	Ingeniería de Detalle Ambiental (IDA).	Diseño de Medidas de Control Ambiental.
Estudio de Impacto Ambiental Estratégico.	Seguimiento de incorporación de medidas (SIMA) <sup>9</sup> . Supervisión Ambiental de Campo <sup>10</sup> . Funcionamiento y evaluación de las medidas de control ambiental (FEMA) <sup>11</sup> . Inspecciones Ambientales (IA) <sup>12</sup> .	Ejecución de medidas de control ambiental. Programa de vigilancia y control. Etapa de construcción. Funcionamiento de medidas de control ambiental. Etapa de Operación y Mantenimiento. Programa de vigilancia y control. Etapa de Operación y mantenimiento.  Evaluación ex post de las políticas, los planes, los programas y los proyectos.

**Fuentes:**

(a). Banco Mundial, Departamento de Medio Ambiente 1992. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volumen I: Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales.

(b) Buroz, Eduardo y María E. García. 1992. La Dimensión Ambiental en la ingeniería de proyectos en CIDIAT. Seminario de Evaluación Económica, Social y Ambiental de Proyectos.

(c) Cabeza Díaz, Miguel A. 1995. Análisis de Impactos Ambientales en Proyectos de Inversión.

La Constitución de 1999 establece que una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para el ordenamiento territorial que allí se instituyen. En la actualidad, las materias relativas al ordenamiento territorial se rigen por la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (LOPOT) (Venezuela, 1983), en todo cuanto no colida con la CRBV, 1999.

El ordenamiento territorial implica la noción de planificación espacial a largo plazo. Lo espacial a su vez, determina reconocer ámbitos geográficos de orden nacional, regional, subregional y local. Asignar categorías de uso a las unidades territoriales contenidas en cada espacio geográfico considerado, requiere conocer las potencialidades y restricciones a los diferentes empleos de la tierra que tienen o pueden tener lugar en ellos.

Esta apreciación varía según el detalle con que se realice su determinación y se exprese en un instrumento cartográfico; por ejemplo, una amplia zona apta para uso agrícola de cultivo de maíz a nivel regional, pudo haber sido clasificada como tal, usando la información de suelos y otras variables ambientales una escala 1:250.000; pero en esa misma zona pueden existir muchas porciones de terreno de 100 hectáreas no aptas para ese cultivo, no apreciables a la escala de análisis de las variables ambientales en 1:250.000<sup>12</sup>. Para detectar estos casos de no conformidades, se usa la evaluación de impacto ambiental para otorgar o denegar la aprobación o autorización para la ocupación del territorio. Esta razón implica el vínculo entre la dimensión espacial del proyecto y la escala de análisis requerida.

El ordenamiento territorial se constituye en una serie ordenada de planes de gestión territorial que se entrelazan entre sí y se complementan según la visión que asuma el analista para considerar una determinada acción de desarrollo.

En principio, los planes son los indicados en el Título II de la LOPOT, es decir plan nacional, planes regionales, estatales, subregionales, sectoriales, de las áreas bajo régimen de admi-

nistración especial, especiales y de ordenación urbanística.

En general los planes de ordenamiento territorial de mayor nivel de detalle en Venezuela, suelen corresponder a escala 1:100.000 y menores (1:250.000 y hasta 1:500.000). En esas escalas el grado de detalle para 1 cm<sup>2</sup> es de: 100 Ha.; 625 Ha. y 2.500 Ha., respectivamente.

Hay que advertir que el proceso de ordenamiento territorial no se agota en el plan de mayor nivel disponible, y que hay proyectos que pueden requerir procesos de ordenamiento a escalas muy grandes. Cada vez que aumenta el nivel de análisis, pueden aparecer nuevas potencialidades o nuevas restricciones.

Se desarrollará un ejemplo para explicar el planteamiento previo. Considérese un corredor de servicio para la conducción de gas o petróleo, puede estar en concordancia con la política de transporte de estos productos que establece el plan nacional de ordenamiento del territorio. A pesar de esa concordancia, la ruta que debe seguir el corredor solo podrá decidirse en atención a los accidentes geográficos que debe sortear y las afectaciones ambientales a los ecosistemas con los que encontrará en su desarrollo.

En Venezuela los yacimientos de gas se ubican en noreste del país y se debe transportar gas a las plantas petroquímicas en el Occidente, para lo cual se prevé un gasoducto. En efecto, el Plan Nacional de Ordenación del Territorio, 1998 establece como directriz construir, mantener y administrar la red de infraestructura de transporte en el contexto de los planes nacionales y estatales de desarrollo y ordenamiento territorial correspondiente. En el Anexo C de ese Plan se muestran las Áreas de Explotación e Infraestructura principales asociadas al Sector Hidrocarburos y Petroquímico, allí se indican los Corredores Estratégicos Energéticos, algunos de los cuales pudieran corresponder a la traza de ese gasoducto; considérese, por ejemplo, el subtramo: San Juan de los Morros - Güigüe -

San Diego - Morón, se trata de unir esos cuatro puntos, la ruta será definida durante el proyecto de ingeniería, que a su vez será objeto de un estudio de impacto ambiental.

La consideración de los aspectos ambientales, posiblemente se hará sobre una franja no mayor de 60 ó 100 metros. Allí se ubicará la tubería superficial o enterrada según sea el diseño. Este espacio no será mayor de 2 a 3 metros y además, se instalará una vía de servicio para las operaciones de mantenimiento, que quizás no será mayor de 6 metros. En total, necesitara una franja de 10 a 12 metros.

Recuérdese que en escala 1:100.000, un mm, esto es la punta de un lápiz, representa 100 m. Si se amplía la escala a 1:25.000 y se supone que se consiguen todas las variables ambientales requeridas, todavía la capacidad de representación será insuficiente, pues a esa escala un mm representa 25 metros.

El espacio considerado de 60 a 100 metros permite al analista ambiental reordenar la ubicación de la ruta, evitando singularidades como nacientes de agua, o apartándose de una comunidad vegetal que tiene méritos para ser conservada, desviándose de un paso de quebrada, para impedir una deforestación o cualquier otra razón.

Ese reordenamiento, puede surgir de un estudio de impacto ambiental. En este caso, prácticamente requiere trabajar en un escala 1:1 o natural, con recorridos sistemáticos a lo largo del eje de ruta que pueden variar desde tránsito a pie hasta vuelos en helicópteros a baja altura.

Se ha recorrido un ejemplo donde se demuestra que un proyecto puede derivarse de una directriz del Plan Nacional de Ordenamiento del Territorio, puede diseñarse adecuadamente y aun así ser objeto de ajustes de reordenamiento durante la evaluación de impacto ambiental.

Con ello se ha querido demostrar que la planificación territorial no concluye con el plan territorial de más nivel de resolución que se

disponga, pues el ordenamiento puede requerir procesos de sistematización del espacio en escala natural y ese nivel lo proporcionan los estudios de evaluación de impacto ambiental. Por eso la importancia del Artículo 76 de la LOPOT y la necesidad de mantener un Artículo similar en cualquier cambio futuro de esa Ley.

A su vez, la validez de la información sobre las variables contenidas en cada unidad espacial, representada en la cartografía, depende del diseño estadístico del muestreo de campo y de su ejecución cabal. Estos procedimientos son los que permiten la interpretación de cada variable a partir de los datos recogidos.

El análisis estadístico es el que garantiza determinado nivel de certidumbre en la unidad de representación espacial, de manera que cuando se realiza una constatación de campo resulte cierto lo que está indicado en los mapas o planos que se estén considerando. (Cortés y Malagón, 1983, p.212) La Tabla 5 ilustra sobre la densidad de observaciones por tipo de estudio de suelos.

**Tabla 5.** Densidad de observaciones propuestas por la Comisión de Correlación de la Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo.

Tipo de Estudio	Escala	Densidad de observ. por 100 hectáreas.
Detallado	1:20.000	50 - 200 y +
Semidetallado	1:20.000	5-10
	1:50.000	
Reconocimiento	1:50.000	+/- 1
	1:100.000	
Gran Visión	1:100.000	0.2 -1
	1:150.000	
Esquemático	1:250.000	

**Fuente:** Cortes y Malagon, 1983. Tabla No 39-

Si se trata de un levantamiento de vegetación, también se tendrá un determinado número de

observaciones asociado a la escala y así para cada variable ambiental que se vaya a cartografiar.

Las acciones de desarrollo que frecuentemente se consideran en los Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos, se concretan sobre localidades que no suelen ser apreciables a la escala de los planes de ordenamiento disponibles.

En general, se suele admitir que esa porción física es lo que comprende 1 cm<sup>2</sup> a la escala correspondiente. Imagínese que se está considerando el impacto ambiental de un proyecto de explotaciones avícolas que cubre un territorio de 50 hectáreas; para apreciar su adecuación a un plan de ordenamiento territorial se requerirá tener una representación cartográfica mínima de 1:50.000 y deseable de 1:25.000 y aun así, en escalas mayores podrían apreciarse detalles determinantes para la planificación física del proyecto sobre el terreno, instancia final del proceso de ordenamiento territorial. Al respecto se pueden mencionar: localidades anegadizas, bosquecillos con valor para ser conservados o incluso árboles emblemáticos, construcciones que deberían ser preservadas, áreas rocosas, taludes escarpados, etc.

El Decreto No 1.257, Artículo 10, prevé el otorgamiento de la Autorización o Aprobación para la Ocupación del Territorio de acuerdo con los resultados de los estudios de impacto ambiental. En el mismo, se hace referencia explícita a la aprobación de las acciones de las instituciones públicas con sujeción al Plan Nacional de Ordenación del Territorio (Venezuela, 1998) (Artículo 49 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio) y la autorización para la ejecución de las actividades promovidas por los particulares y entidades privadas de conformidad con los planes aprobados (Artículo 53 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio).

De particular importancia es la referencia al Artículo 76 de la Ley ejusdem, pues al considerar la escala requerida para poder evaluar cabalmente la acción de desarrollo propuesta

posiblemente se encontrará que no hay planes de ordenación del territorio al cual referir la autorización o aprobación de la actividad en consideración. Tal como se procuro demostrar con los ejemplos descritos previamente.

Se considera que estos argumentos sobre los vínculos entre el ordenamiento territorial y las evaluaciones de impacto ambiental, el uso apropiado de la información cartográfica y la necesaria correlación entre escalas y observaciones en campo de las variables representadas en los mapas, deben quedar claramente reflejados en un proceso de mejoramiento progresivo de la legislación atinente a los estudios ambientales, de modo de lograr una cabal comprensión por parte de la Administración y de los Administrados, e igualmente en la ley orgánica que desarrolle los principios y criterios derivados del examen de las realidades señaladas al efecto en la CRBV (Artículo 128).

#### **4 Relaciones fundamentales entre las actividades o acciones de desarrollo y la gestión ambiental**

La relación entre las actividades o acciones de desarrollo y los instrumentos de gestión ambiental: evaluación ambiental y ordenamiento territorial está básicamente definida en los artículos 9 y 10 de la LOA y el Artículo 3 de la LOPOT.

En efecto, el Artículo 9 establece como herramientas de la gestión del ambiente, la ordenación del territorio y la evaluación de impacto ambiental. El Artículo 10, Numeral 13 establece como objetivos de la gestión del ambiente, resguardar, promover y fomentar áreas que coadyuven a la preservación de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado, lo que significa que se deben evitar afectaciones nocivas al ambiente.

Por su parte el Artículo 3, Numeral 1 de la LOPOT refiere que el ordenamiento del territorio comprende: la definición de los mejores usos de los espacios de acuerdo a sus capacidades,



condiciones específicas y limitaciones ecológica, lo que implica que el ambiente establece restricciones al establecimiento de actividades humanas.

Quedan así establecidas como objeto de la gestión ambiental las tres relaciones fundamentales entre las actividades de desarrollo y el ambiente, a saber:

- o Afectaciones al ambiente
- o Restricciones ambientales
- o Retornos ambientales

En efecto, el Artículo 10, Numeral 13 de la LOA, se refiere a que hay que resguardar, esto es defender, amparar, mantener, conservar e incluso vedar o prohibir (DRAE, 2001) el uso en los espacios territoriales involucrados en una acción o actividad de desarrollo, pero a su vez ese mismo Artículo indica que hay que promover y fomentar, lo implica la noción de lograr un empleo de superior calidad para esos espacios; esa calidad superior puede ser la que se esté considerando en la propuesta bajo examen. Un nuevo uso, preferiblemente el mejor de acuerdo a sus capacidades, como reza el Artículo 3 de la LOPOT, pero defendiendo las características particulares del territorio considerado y minimizando las **afectaciones ambientales** que puedan degradarlo hasta alcanzar un límite intolerable.

El termino resguardar, en forma pronominal también significa cautelarse, precaverse, prevenirse (DRAE, 2001) de un ambiente que, invirtiendo los términos del Numeral 13, Artículo 10 de la LOA, sea inseguro, insano o ecológicamente desequilibrado, es decir, que por sus condiciones específicas presente limitaciones ecológicas o **restricciones ambientales**. Los estudios de impacto ambiental deben identificar esas limitaciones, como por ejemplo, áreas en cuarentena por ser reducto de transmisores de algunas enfermedades como la leishmaniasis o la fiebre amarilla o áreas donde las aguas por razones geoquímicas contienen elevado tenor de metales; espacios donde se producen eclosiones

de insectos capaces de causar afecciones urticantes o terrenos donde la presencia de sodio provoca procesos de dispersión de suelos. Esta serie de ejemplos explican la necesidad de incluir claramente la consideración de la relación ambiente proyecto en las normas que rigen la ejecución de estudios ambientales.

Cierto tipo de afectaciones ambientales pueden dar lugar a secuelas que dañan particularmente a los agentes causales o sus instalaciones. Un ejemplo clásico es la lluvia ácida, provocada por emisiones de óxidos de azufre desde instalaciones industriales cuyas estructuras metálicas se pueden ver afectadas por procesos corrosivos originados en esa misma lluvia; otro ejemplo suele apreciarse en alteraciones de la topografía debidas a la implantación de proyectos, que luego causan procesos erosivos que afectan al propio proyecto. Estos casos son los denominados **retornos ambientales** (López et al, 1987), que han sido definidos como: *efectos, consecuencias e impactos originados por las condiciones dinámicas del ambiente sobre un proyecto o desarrollo realizado, cuando esas condiciones cambian por la misma introducción de las obras o actividades en el medio circundante* (Mata y Quevedo, 2005, p.410). Otros autores destacan, que determinadas acciones inducen retornos positivos citando la educación ambiental como inductor de cambios en el comportamiento de las comunidades respecto al ambiente (Saidon, 2009).

Estas relaciones básicas que establecen una dependencia recíproca y un lazo en la articulación ambiente/proyecto, deben quedar claramente incorporadas en el mejoramiento progresivo de las normas ambientales relativas a los estudios de impacto ambiental.

##### **5. La caracterización ambiental a los efectos de los estudios ambientales.**

El Decreto No 1.257, establece claramente en su Artículo 7 que: *el alcance y contenido de los Estudios de Impacto Ambiental se determi-*

nará a partir de una propuesta de términos de referencia, que contendrá, entre otros aspectos, precisiones sobre la: *información básica para la realización del estudio, incluyendo la identificación y justificación de los Estudios de Línea Base necesarios para la evaluación de impactos y el diseño del programa de seguimiento.*

Los Estudios de Línea Base son definidos en el Artículo 3 del Decreto No 1.257 como: *el programa de mediciones destinadas a establecer una descripción válida de las condiciones ambientales importantes para la toma de decisiones sobre la actividad, antes del desarrollo del Programa o Proyecto propuesto.*

Otra definición precisa aún más sus alcances; *los Estudios de Línea de Base describen el estado de un ambiente y tienen alcance multidisciplinario. Abarcan diversas disciplinas, tales como la hidrología, la biología, la química, la hidrogeología y la ingeniería civil, la estadística, la economía y la sociología. El producto final de las actividades de línea de base es de naturaleza muy práctica* (Lago Pérez, 2003).

En el proceso de mejoramiento progresivo de las normas técnicas sobre evaluación de actividades susceptibles de degradar el ambiente, es necesario desarrollar el alcance y contenido de los Estudios de Línea Base, mediante una disposición administrativa específica, puede ser una resolución ministerial, que a su vez se complementa con normas sobre el modo de realizar los levantamientos a fin de asegurar la calidad de la información contenida en ellos y de la representación tabular, gráfica y cartográfica de los resultados.

Los Estudios de Línea Base, a los efectos de los estudios de impacto ambiental deben ser acotados en atención a los siguientes aspectos (Perú, Ministerio de Energía y Minas, 1993).

- o Uso de registros primarios.
- o Uso de fuentes secundarias.
- o Tiempo disponible para la realización del estudio de impacto ambiental.

- o Inferencia, extrapolación o predicción de condiciones ambientales y respuestas de otros estudios de línea base.
- o Determinación del área de estudio.
- o Establecimiento de la época más adecuada para la recolección de información de campo.
- o Selección de las variables ambientales a estudiar en cada tema, lo que está vinculado con las características de la acción o proyecto.

Como se indicó, una norma específica debe precisar el modo de implementar los levantamientos de línea base.

Las Normas sobre Recaudos para la Evaluación Ambiental de Programas y Proyectos Mineros y de Exploración y Producción de Hidrocarburos (Venezuela, 1996), indican los aspectos que debe contener la descripción del área del proyecto, sin llegar a especificar las variables que deben usarse para la caracterización ni el modo de obtener y validar la información a utilizar con este propósito.

En este sentido, el mejoramiento progresivo de las normas sobre evaluación de las actividades susceptibles de degradar el ambiente, debe establecer que respecto a la información secundaria no basta con una adecuada referenciación bibliográfica, sino que en la declaración de uso de esa información secundaria, es necesario señalar aspectos como: fuentes primarias de información, escalas de trabajo y de publicación, criterios estadísticos del análisis de datos, soporte estadístico de los levantamientos de campo, en síntesis, la información necesaria para conocer la confiabilidad de la caracterización ambiental a los efectos de la toma de decisiones. Ese tipo de declaración se aparta de los formatos corrientes para manifestación de la metadata.

Un tema de especial relevancia a instaurar mediante la norma es lo relativo al manejo auto-

matizado de la información cartográfica. Las escalas deben ser respetadas en su presentación original, pues a ella está asociada la información estadística que fundamenta la expresión cartográfica. No se deben permitir ampliaciones digitales.

La norma debe discernir si es posible utilizar los métodos y protocolos de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) en los levantamientos de línea base para estudios de impacto ambiental. Una EER entre otras aplicaciones, está enfocada a determinar la capacidad de los diferentes ecosistemas para soportar diversos tipos y niveles de uso lo cual la haría de gran utilidad para las delimitaciones de sensibilidad ambiental que son propias de los EIAs (Sobrevila y Bath, 1992, p.1) (Fundación Tierras Unidas Vecinales por el Ambiente, 1992).

Los inventarios socio-territoriales, los inventarios del medio físico, (CIMAS, 2009; España, 1993; OEA, 1969; TECMIN, 1987; Venezuela, MOP, 1967), utilizan normas para el conocimiento de los recursos naturales, culturales, socioeconómicos y de organización territorial, que no deben ser estandarizadas para el establecimiento de la línea base a los efectos de EIAs, pues no es éste su propósito, aunque de ellas se pueden establecer directrices para la conformación de aquélla.

Es importante destacar como lo establece Lago Pérez (2003) *que los estudios de línea base se basan en ciencia documentada y cuando corresponde, recurren a estudios académicos, informes de empresas, documentos del gobierno y cualquier otra fuente disponible de información al respecto.*

Tampoco corresponde a los estudios de línea base ambiental, las normas sobre densidad de muestreo, análisis de laboratorio, descripción de calicatas o parcelas, observaciones de campo, mediciones de ruido, continuidad de las mediciones de calidad de aire, etc. que son propios de los levantamientos de recursos o evaluaciones de calidad ambiental. Esos protocolos, guías, ensa-

yos, número de muestras, etc. establecidas en manuales de uso común a nivel nacional o internacional solo pueden proporcionar directrices de carácter general para el desarrollo de la línea base. Se requiere especificar una normativa específica, vinculada a la norma general requerida para el levantamiento de cada recurso considerado en el estudio de línea base, a los efectos del estudio de impacto ambiental correspondiente.

## **6. Determinación cuantitativa y localizada de los impactos ambientales.**

El desarrollo de los estudios de impacto ambiental en Venezuela ha sido creciente desde su establecimiento como requisito legal para los proyectos de desarrollo (1991) y aun desde los desarrollos antecedentes vinculados a la ausencia de planes de ordenamiento del territorio (1983).

En este orden de ideas, en Venezuela se ha venido desarrollando un cuerpo de métodos de evaluación de impactos ambientales: MIMACS (González Pozo, 1987), CRI (Buroz, 1987), CRIM (López y Senior, 1997), que si bien usan propuestas antecedentes de métodos de evaluación, constituyen una doctrina propia, basada en los siguientes aspectos principales:

- o Localización de cada impacto en el sitio donde se produce.
- o Determinación cuantitativa de la intensidad de cada impacto en su sitio de localización.
- o Determinación del área de manifestación de cada impacto.
- o Determinación del tiempo de manifestación del impacto en un grado de intensidad intolerable.
- o Cada impacto en cada sitio donde se piense que se va a producir debe ser evaluado mediante, al menos, esos tres indicadores cuantitativos. Por ejemplo si a lo largo de una carretera se identifican 500 puntos donde se estima que se producirá erosión en todos y en cada uno de ellos debe ser evaluado el impacto erosión.

Algunos otros atributos aun no han encontrado una posibilidad concreta de ser cuantificados y se siguen aplicando, mediante el uso de diversas aproximaciones, usando indicadores cualitativos o valoración subjetiva. Valorar cuantitativamente ciertos atributos como la reversibilidad o la resiliencia requiere de investigaciones sistemáticas en los múltiples ecosistemas que podrían ser afectados; sin embargo, las evidencias perceptivas pueden permitir una valoración subjetiva (Janzen (1986) citado por Morales Hidalgo, 1995)<sup>13</sup>

Entre algunos de estos atributos se pueden mencionar: reversibilidad, probabilidad, temporalidad, atenuación por sensibilidad natural del área afectada, relación con condición sociocultural del área afectada.

En el ámbito académico se han desarrollado trabajos de investigación que apuntalan el uso de las metodologías desarrolladas fuera y dentro del país. (Dueck, 1980; CIDIAT, 1995; Sandia, 2004; Marin, 2005; Melone, 2007; Méndez, 2009).

A pesar de esos avances se continúan usando métodos de evaluación con indicadores cualitativos, lo cual debería ser la excepción y no la regla. El uso de métodos cualitativos requeriría una justificación muy sólida en el desarrollo de los Términos de Referencia que se planteen a la Autoridad Ambiental respectiva y en caso de ser aceptadas las argumentaciones, debería indicarse el uso de técnicas estadísticas que aumentasen la confianza en las calificaciones perceptivas de la magnitud de los impactos.

El mejoramiento progresivo de la norma para la evaluación ambiental y sociocultural de las actividades susceptibles de degradar el ambiente, debe establecer como regla la evaluación cuantitativa de al menos los atributos de intensidad, extensión y duración de los impactos, así como la determinación precisa de los sitios de localización de los impactos posibles. Solo por vía de excepción se permitiría la evaluación cualitativa y ésta debería basarse en técnicas que faciliten un tratamiento estadístico de la información o que sean

prácticas, válidamente aceptadas como indicativas de la opinión de grupos.

### **7. La ingeniería de detalle ambiental base de los programas de supervisión ambiental.**

El Decreto No 1.257 establece en su Artículo 7, Numeral 4.6, que como parte de los términos de referencia para la ejecución de un estudio de impacto ambiental se deberá presentar el alcance y contenido de los lineamientos del plan de supervisión ambiental, precisando que esos lineamientos deben planteados en concordancia con los criterios indicados en el Artículo 28.

De acuerdo con el procedimiento administrativo establecido en el Decreto ejusdem, los lineamientos del plan de supervisión ambiental son incorporados en el estudio de impacto ambiental, cuya presentación por el promotor y posterior evaluación por parte de la autoridad ambiental, de resultar ésta conforme, da lugar a la emisión de la aprobación o autorización para la ocupación del territorio.

El Artículo 28 precisa que la supervisión ambiental, que es un mecanismo de control posterior, se ejecutará conforme a lo previsto en un plan de supervisión ambiental, que se constituye en el documento fundamental que debe ser presentado a la Administración para su conformidad, previo a la emisión de la aprobación o autorización para la afectación de los recursos naturales renovables.

Los elementos constitutivos de este Plan, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 28 del Decreto citado, son:

- o Acciones a seguir para verifica el avance de las actividades del Programa o Proyecto.
- o Acciones a seguir para verificar el cumplimiento de las medidas y condiciones vinculadas a las actividades del Programa
- o Proyectos que fueron establecidos en la aprobación o autorización para la ocupación del territorio.

- o Forma como se evaluara la implantación y funcionamiento de medidas aprobadas.
- o Modo como se garantiza la identificación temprana de efectos no previstos o de cambios en la cuantificación y/o localización de los impactos evaluados.
- o Procedimiento que se cumplirá para proponer las medidas a que hubiere lugar.

Hay que hacer notar que cuando se presenta y se aprueba el Plan de Supervisión Ambiental se está en una etapa precontractual y que ese documento seguramente será incorporado al contrato de ejecución de obra. Es por eso que las medidas a incorporar deben estar definidas con precisión y con datos suficientes para hacer un estimado de costo con muy escaso margen de error. Algunos autores denominan a esta fase del ciclo de proyecto: Proyecto Ejecutable (Gómez y Gómez, 2007, p. 247). En Venezuela es corriente el empleo de la designación Ingeniería de Detalle. El Plan de Supervisión Ambiental requiere que: *se haya alcanzado este nivel de ingeniería, pues en ella se definen sin margen o con muy escaso margen de interpretación lo que se va a hacer, dónde, cuándo y cómo se va a hacer y cuánto se va a cobrar por ello* (Gómez y Gómez, 2007, p. 479).

En este contexto, el Plan de Supervisión Ambiental pasa a ser un documento contractual, lo que significa que todo lo que esté allí indicado se deberá ejecutar y que lo no previsto implicará un aumento en el costo de la obra u actividad que se esté ejecutando y que, por lo tanto, deberá ser debidamente justificado y sustentado.

Por las razones expuestas y por la responsabilidad que compete a quien formula el Plan, debe quedar claramente establecido en el mejoramiento progresivo de la norma técnica para la evaluación ambiental de las actividades susceptibles de degradar el ambiente, que el nivel de ingeniería requerido para la formulación del Plan es la ingeniería de detalle ambiental y debe establecerse igualmente la correspondencia de la programación de ejecución de la supervisión en

concordancia con el programa de realización del proyecto, que a su vez debe incluir las fechas de realización de las medidas ambientales.

Es importante señalar que la estimación de costos al nivel de ingeniería que se propone permite una valoración de mayor certeza a los fines de la constitución de las fianzas a que se refiere el Artículo 45 del Decreto *ejusdem*.

## **8. El desarrollo normativo de la supervisión ambiental.**

La Ley Orgánica del Ambiente (2006) desarrolla el Control Ambiental en su Título VII. Este se divide en Control Previo y Control Posterior. El Artículo 82 de la LOA se refiere a los instrumentos de control, que incluyen a las autorizaciones y aprobaciones, una de ellas la Autorización o Aprobación de la Afectación de Recursos Naturales Renovables, que tal como lo establece el Decreto No 1.257 requiere la presentación de un Plan de Supervisión Ambiental. Igualmente, el Artículo 93 de la LOA se refiere a la Supervisión Ambiental como un mecanismo de control posterior.

La evaluación de impacto ambiental establece un vínculo entre el control previo y el control posterior a través del plan de supervisión ambiental (control previo) y de la ejecución de la supervisión ambiental (control posterior). En efecto, el Artículo 84, Numeral 4 de la LOA, indica que la evaluación de impacto ambiental está destinada a verificar si las predicciones de los impactos ambientales son válidas y las medidas efectivas para contrarrestar los daños. La determinación de la certeza de la predicción y la de la efectividad de las medidas, corresponde a una evaluación *expost* (COMAFORS. 2005)<sup>14</sup>.

Las evaluaciones *expost* son mecanismos de control posterior que la normativa sobre evaluación ambiental de las actividades susceptibles de degradar el ambiente vigente, que es una norma de control previo, posiblemente incluyó dentro su articulado, porque a la fecha de la

sanción de la Ley Orgánica del Ambiente (1976) dentro de la cual se enmarca ese decreto, aun no estaban suficientemente desarrollados los instrumentos de control de la gestión ambiental.

En efecto, en el Capítulo I del Título IV del Decreto No 1.257 se definen actividades de control posterior en los artículos 30, 31 y 32. Entre estas:

- o Presentación de informes sobre el avance en la ejecución de medidas y cumplimiento de las condiciones establecidas en el Estudio y la autorización o aprobación correspondiente.
- o Formulación de recomendaciones con base a los informes presentados.
- o Establecimiento de condiciones adicionales para minimizar los impactos ambientales asociados a la actividad.
- o Conformación del expediente ambiental del proyecto.
- o Disposición de información para las actividades de Vigilancia y Control.

Por las razones expuestas se considera que deben separarse las normas inherentes a la formulación del Plan de Supervisión Ambiental (control previo) de las que deben regir la ejecución de la Supervisión Ambiental (control posterior) y los procedimientos técnicos y administrativos que seguirán los responsables de su ejecución y las autoridades ambientales competentes.

**9. Considerar como instrumentos de control previo ambiental ambiental para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), empresas de producción social (EPS) y otras formas de producción social a las buenas prácticas ambientales (BPA) y a las mejores técnicas disponibles (MTD).**

El Artículo 82 de la LOA (2006) establece a los planes de manejo como instrumentos de control previo ambiental. La experiencia nacional

ha demostrado las dificultades de las PYMES para llevar adelante la incorporación sistemática de las variables ambientales a lo largo de su ciclo de proyectos (Ortega et al, 2002)<sup>15</sup>. El uso de las aproximaciones corrientes para la evaluación ambiental suele ser muy oneroso para estas empresas y puede afectar su viabilidad económica.

En numerosos países se ha adoptado la incorporación de las Buenas Prácticas Ambientales (BPA) y Mejores Técnicas Disponibles (MTD) como parte de la gestión ambiental y en muchos países, éstas constituyen parte de los planes de manejo ambiental.

Las Buenas Prácticas Ambientales han sido definidas como: *la aplicación de la combinación más adecuada de medidas y estrategias de control ambiental* (Cortinas de Nava, 2007). Esta definición concuerda con el propósito último de los estudios de impacto ambiental, que de acuerdo al Decreto No 1.257 es: *predecir y evaluar los efectos del desarrollo de una actividad sobre los componentes del ambiente natural y social y proponer las correspondientes medidas preventivas, mitigantes y correctivas* (Venezuela, 1996).

Las coincidencias precedentes avalan la propuesta de considerar en el caso de las PYMES y EPS a las BPA como parte de los estudios de impacto ambiental ordenados por la CRBV e incorporarlas como instrumentos de control ambiental previo.

Las BPA se complementan con las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), que se definen como: *pericias que incluyen tanto la tecnología utilizada como el modo en que la instalación es diseñada, construida, mantenida, operada y desmantelada; están disponibles aquellas técnicas que resultan accesibles al operador y que se han desarrollado a una escala que permite su aplicación en el sector industrial pertinente en condiciones económica y técnicamente viables, teniendo en consideración los costos y las*

ventajas; finalmente por **mejores**, se entiende más eficaces para lograr un alto grado general de protección del ambiente en su conjunto (Cortinas de Nava, 2007).

Son numerosos los ejemplos de aceptación de Buenas Prácticas Ambientales por diferentes instancias del poder público de diversos países iberoamericanos. En otros casos las BPA se han adoptado en el marco de Convenios entre el Sector Público y el Sector Privado. Algunos ejemplos que ilustran lo indicado son:

**En Chile** muchas Municipalidades han adoptado Buenas Prácticas Ambientales como parte de la gestión municipal en un esfuerzo conjunto entre las comunidades y las autoridades locales (Rodríguez, 2007).

**En Colombia**, se ha venido trabajando desde el año de 1997 en una estrategia de elaboración de Guías Ambientales, lideradas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Estas Guías corresponden al concepto mundial de Buenas Prácticas Ambientales, es decir son instrumentos técnicos en donde se consolidan modelos o esquemas para el mejoramiento de la gestión, manejo y desempeño ambiental de los sectores productivos. (Colombia, 2009). En la Tabla 6 se indican las Guías actualmente disponibles.

**En Perú** el sector turismo, de gran importancia para el desarrollo nacional, se ha visto favorecido por la formulación y desarrollo por parte de sus autoridades sectoriales nacionales de Guías Ambientales, relativas a actividades propias de este sector. Una lista puede apreciarse en la Tabla 7.

Los ejemplos se replican en España, Argentina, México, Nicaragua, Costa Rica.

Se considera que lo indicado permite valorar la importancia de introducir las Buenas Prácticas Ambientales (BPA) como instrumento de control previo dirigido a facilitar la gestión ambiental de la PYMES, de las EPS y similares.

En Venezuela la mejora progresiva de las normas para la evaluación ambiental de las actividades susceptibles de degradar el ambiente podría incluir un capítulo dedicado a los procedimientos a aplicar a las PYMES, del mismo modo que el Decreto No 1.257 contempla en la actualidad tres procedimientos: Procedimiento Ordinario, Procedimiento para Actividades Mineras y de Hidrocarburos y Procedimiento para Áreas Urbanas y donde las Autorizaciones y Aprobaciones para la Ocupación del Territorio son otorgadas por organismos distintos al Ministerio del Ambiente.

En el nuevo procedimiento podría incorporarse como método de identificación de efectos: las listas de verificación y constatar como esos efectos podrían ser prevenidos mitigados o corregidos mediante la adopción de una Guía de Buenas Prácticas Ambientales preestablecida y en caso de resultar ésta insuficiente desarrollar medidas específicas para aquellos impactos cuyo control no estuviese incluido en dichas Guías.

Este mismo tipo de enfoque podría ser aplicado a las Empresas de Producción Social (EPS) (República Bolivariana de Venezuela, 2005), es decir aquellas que son unidades de producción comunitaria, que constituidas bajo la figura jurídica que corresponda, tienen como objetivo fundamental generar bienes y servicios que satisfagan las necesidades básicas y esenciales de la comunidad y su entorno, incorporando hombres y mujeres de las misiones, privilegiando los valores de solidaridad, cooperación, complementariedad, reciprocidad, equidad y sustentabilidad, ante el valor de rentabilidad o de ganancia. En todo caso, esas unidades económicas deben mantener el equilibrio financiero que permita seguir invirtiendo en el mencionado entorno socio-ambiental, en forma sustentable y sostenible.

#### **10 Desarrollar estándares para la ejecución de estudios de evaluación sociocultural de proyectos.**

La CRBV establece en su Artículo 129 la ejecución de estudios de impacto ambiental y sociocultural. El Decreto No 1.257 no prevé este

**Tabla 6.** Guías Ambientales Sectoriales

Sector	Guía Ambiental
Sector Agroindustrial	<p>Avícola                      Porcícola                      Camaronicultor                      Plantas de sacrificio de ganado                      Floricultor                      Palma de Aceite                      Cafetero                      Panelero                      Cultivo de cereales y leguminosas                      Cultivo de frutas u hortalizas                      Algodonero                      Bananero                      Caña de azúcar                      Fique                      Cultivo de arroz                      Cultivo de la papa y estrategias para la protección de las Zonas de Páramos.</p>
Sector Hidrocarburos	<p>Programas de Exploración Sísmica Terrestre.                      Proyectos de Perforación Exploratoria de Pozos de Petróleo y Gas.                      Desarrollo de Campos                      Transporte por Ductos                      Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.                      Estaciones de Servicio de Combustible.                      Estaciones de Servicio Ampliadas a GNV.                      Distribución de Gas Natural Domiciliario.                      Caracterización de aguas del sector de hidrocarburos.</p>
Sector Eléctrico	<p>Proyectos de Transmisión Eléctrica.                      Termoeléctricas y Procesos de Cogeneración (Parte Aire y Ruido).                      Proyectos Hidroeléctricos.                      Proyectos de Distribución.                      Proyectos Carboeléctricos.</p>
Sector Minero	<p>Guía Mineroambiental de Exploración.                      Guía Mineroambiental de Explotación.                      Guía Mineroambiental de Beneficio y Transformación.                      Guía Mineroambiental de la Industria del Cemento.</p>



**Tabla 6 (cont.).** Guías Ambientales Sectoriales

Sector	Guía Ambiental
Sector Minero (cont.)	Guía Mineroambiental de Minería Subterránea y Patios de Acopio de Carbón. Guía Ambiental de: Transporte de Carbón. Pequeña y Mediana Minería del Oro. Minería de Carbón a Cielo Abierto. Minería Subterránea de Carbón. Materiales de Construcción (Canteras). Exploración de Carbón. Exploración Minera. Minería a Cielo Abierto. Minería Subterránea.
Sector de Transporte e Infraestructura Industrial	Puertos carboníferos. Aeroportuario. Vías férreas. Puertos. Distritos de riego. Mantenimiento de la red vial secundaria y terciaria. Materiales de construcción-canteras, fase de explotación. Férreo. Manejo de escombros en las obras de construcción. Actuaciones Urbanísticas. Reconstrucción de Edificaciones.
Textiles Artes Graficas Galvanotecnia recubrimientos Electrolíticos.	
Alimentos	Uso eficiente de materias primas Uso empresarial de la carne
Plásticos	Procesos básicos de transformación de la industria plástica.  Manejo racional, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos, principalmente de post consumo.

**Fuente:** Gutiérrez Serrano, Alba Marina. (2009). Guías Ambientales Sectoriales. Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. [Pagina web en línea] Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/portal/default.aspx>. Link: Normativa y Documentos. Buscador: Tipo de Documento: Guías Ambientales

tipo de estudio. Específicamente se refiere a las características socioeconómicas en la descripción del Documento de Intención y en el señalamiento del marco general de los Términos de Referencia (Artículo 7, Numeral 2: área de influencia).

La incorporación de estudios socioculturales es un avance de la gestión ambiental venezolana. La mejora progresiva debe incluir este tipo de estudios y sus características, métodos aceptados, orientación básica, tipos de medidas, modos de instrumentar las medidas, garantías de cumplimiento, supervisión ambiental en estos temas, etc.

Precisar el alcance de los estudios socioculturales, es importante para cumplir con el mandato constitucional. Un enfoque para abordar el análisis sociocultural incluye: *pensar sociológicamente, lo que significa comprender más a fondo a la gente que nos rodea, con sus proyectos y sus sueños, sus preocupaciones y sus desgracias. Quizá podamos entonces apreciar mejor a los individuos en sí mismos y quizá lleguemos a sentir más respeto por su derecho a hacer lo que nosotros estamos haciendo, y a hacerlo con placer: elegir la forma de vida que prefieran, seleccionar sus proyectos, definirse y finalmente, pero no lo menos importante defender con vehemencia su dignidad.* (Bauman, 1994)<sup>16</sup>.

El análisis sociocultural implica comprender los conflictos de funcionamiento de las comunidades, su proceso histórico, su comprensión de lo político, su expresión comunicativa, su aceptación o aversión a lo global, su apego a lo local. (Gómez Cruz, 2010)

Bajo este enfoque podrían adaptarse propuestas para el análisis sociocultural como la planteada por la Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile, según la cual, el análisis se orienta a conocer las comunidades y sus relaciones sociales. El vínculo con la evaluación ambiental se establece a partir de ese conocimiento, que permite vislumbrar cuales pueden ser los efectos del proyecto sobre el ambiente humano y las restricciones que éste le puede

imponer al desarrollo del proyecto (Chile, CONAMA, 2006).

Las comunidades o grupos humanos están constituidos por: *un conjunto de personas que comparten un territorio en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formando por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo. Los sistemas de vida de los grupos humanos se entienden como la estructuración de acontecimientos ligados a un grupo humano, consistentes en actividades estandarizadas culturalmente, repetitivas, relativamente duraderas, reproducidas socialmente y ligadas en el espacio y tiempo.* (Chile, CONAMA, 2006).

A partir de estos conceptos que constituyen el centro del enfoque se puede establecer un conjunto de interrogantes a los que debe dar respuesta el estudio. Entre ellas: ¿Qué características constitutivas poseen los grupos humanos? ¿Qué variables permiten caracterizar y evaluar tales características constitutivas? ¿Cuál es el área de influencia para esas comunidades o grupos humanos respecto a un proyecto ó actividad? ¿Cuándo un determinado efecto sobre un grupo humano constituye un impacto significativo sobre un sistema de vida y costumbres? ¿Cuál es el alcance de las medidas para prevenir, mitigar, corregir ó compensar los impactos significativos?

Un enfoque similar al de CONAMA fue usado en la formulación del *Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Pisco* (Perú, Municipalidad Provincial de Pisco y Universidad Nacional de Ingeniería, 2009). Allí se procuró comprender la cultura urbana como: *un modo de conocer los procesos y prácticas que producen significaciones a partir de y sobre un ámbito espacial, en el cual se desarrolla la interacción social. Al acercarse a la ciudad como organización cultural de un espacio físico y social interesa captar cómo la ciudad es vivida, internalizada y proyectada por los grupos sociales que la habitan.*

**Tabla 7.** Guías Ambientales para el Sector Turismo en la Republica de Perú.

<b>Perú. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Plan Nacional de Calidad Turística del Perú. Guías Ambientales</b>	
Gestión de Servicio	<p>Manual de Buenas Prácticas de Gestión de Servicio Manipulación de Alimentos para Restaurantes y Servicios Afines.</p> <p>Manual de Buenas Prácticas de Gestión de Servicio para Establecimientos de Hospedaje.</p> <p>Manual de Buenas Prácticas para Agencias de Viajes y Turismo.</p> <p>Manual de Buenas Prácticas para Guías de Turismo y Operación Turística.</p>
Gestión Ambiental	<p>Guía introductoria de Buenas Prácticas Ambientales para el Sector Turismo.</p> <p>Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Agencias de Viaje y Turismo.</p> <p>Manual de Buenas Prácticas Ambientales para el Guía de Turismo.</p> <p>Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Establecimientos de Hospedaje.</p> <p>Manual Técnico de Difusión Educación Ambiental para Albergues en Zonas Rurales.</p> <p>Manual Técnico de Difusión Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas para Albergues en Zonas Rurales.</p> <p>Manual Técnico de Difusión Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas para Albergues en Zonas Rurales.</p> <p>Manual Técnico de Difusión Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales.</p>

**Fuente:** Perú. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Plan Nacional de Calidad Turística de Perú. [Documento en línea] Disponible en: [www.mincetur.gov.pe/turismo/OTROS/caltur/caltur.htm](http://www.mincetur.gov.pe/turismo/OTROS/caltur/caltur.htm) [Consulta Septiembre de 2009].

Este tipo de análisis es significativamente diferente al análisis socioeconómico al que responde el Decreto No 1.257 que abarcaba la consideración de aspectos como: análisis poblacional, examen de las actividades económicas, consideraciones sobre servicios públicos, necesidades básicas insatisfechas, comparación del proyecto con el marco del desarrollo nacional y regional, incluida su compatibilidad con los planes de or-

denación territorial a esos niveles, lo que implica consideraciones sobre el uso actual de la tierra y el uso propuesto, la infraestructura, la división y propiedad de la tierra, los permisos requeridos para la implantación del proyecto, las características del paisaje y la valoración que los ciudadanos tienen de él, también la relación de los valores históricos, antropológicos y similares presentes en el área (Buroz, 1994).

## **11. Establecer mecanismos para la gestión interinstitucional del ambiente.**

En la medida que la gestión ambiental va incorporando cada vez la consideración de aspectos sociales, comunitarios, antropológicos, culturales, económicos, va surgiendo la necesidad de promover la participación, coordinar, estructurar programas comunes, controlar su ejecución conjunta y de medir la efectividad de las acciones acometidas para minimizar los impactos sobre los grupos humanos y sus sistemas de vida.

El conjunto de requerimientos institucionales se hace complejo puesto que demanda la actuación agregada, oportunamente sincronizada y con los niveles de esfuerzo financiero demandados por un programa común previamente acordado. Esto es así, porque solventar los impactos socioculturales de un determinado proyecto en muchas ocasiones no puede ser asumido íntegramente por el promotor sea público o privado, ni puede ser acometido o controlado por el Ministerio del Ambiente, en virtud de sus competencias particulares.

Por ello es necesario dotar a la administración ambiental de la capacidad para liderar ese proceso de actuaciones conjuntas. Esto significa definir unos criterios y principios de carácter general que permitan proveer fundamento jurídico a la gestión ambiental interinstitucional.

La Ley Orgánica del Ambiente (República Bolivariana de Venezuela, 2006) prevé en su Artículo 20, refiriéndose a la Organización Institucional y específicamente a las Autoridades Ambientales que: *a los fines de coadyuvar con la gestión del ambiente, se podrán establecer instancias regionales, estatales y locales de coordinación y participación ciudadana e interinstitucional.*

En ese orden de ideas se deberán considerar las materias jurídicas requeridas para el establecimiento de esas instancias de gestión ambiental interinstitucional, complementadas con normas referidas a procedimientos, sistemas organizativos o técnicas de formulación de programas

conjuntos, incluidos los mecanismos de planificación estratégica ambiental.

El régimen legal debería incluir las siguientes competencias en materia de gestión ambiental interinstitucional (Buroz y Paz, 2004):

**a) Calificación de la pertinencia institucional.** esto quiere decir que cada medida propuesta en los estudios de impacto ambiental y sociocultural, debe indicar cual sería el órgano institucional competente para acometerla, referido en cada caso a los niveles territoriales del poder público. El Ministerio del Ambiente debería tener la competencia para calificar la idoneidad del establecimiento de responsabilidades propuesto y para fijar al promotor público o privado una demostración fehaciente de que ha cumplido con la obligación que le corresponde en relación a esas otras instancias del poder público; por ejemplo, constatar si ha informado al órgano institucional correspondiente de las medidas que debería acometer. En el caso de obras en los ambientes urbanos la interrupción del flujo de vehículos en calles o avenidas como requisito para la ejecución de los trabajos, puede afectar el servicio de recolección de basura o el acceso a los estacionamientos de los edificios. Otra muestra de perturbaciones sociales se origina en la elevación de barreras visuales hacia los frentes de obras que puede dar lugar a pasadizos para la circulación peatonal que a su vez afectan a la economía informal o que incrementen las posibilidades de hechos delictivos sobre los transeúntes. En ambos ejemplos se requieren acciones de carácter interinstitucional para solventarlos.

**b) Coordinación de la ejecución de acciones** que trasciendan las capacidades de los promotores públicos o privados, pero sin el cumplimiento de las cuales se restringiría la viabilidad ambiental y/o sociocultural del proyecto.

**c) Ejecución de la verificación de la gestión interinstitucional** acordada y la de aquellas tareas que son propias de su ámbito de actuación y que son requeridas como complemento a las acciones que debe realizar el promotor público o privado.

Las tareas del Ministerio del Ambiente como parte de su gestión ambiental interinstitucional deben propender a evitar conflictos y vacíos de competencia y responder con coherencia y eficiencia al cumplimiento de lo acordado para minimizar los efectos ambientales o socio-ambientales de los proyectos.

Cuando el objeto de la evaluación de impacto ambiental corresponda a una Política, Plan o Programa, el instrumento idóneo a aplicar será una Evaluación Ambiental Estratégica y en ese caso surgirán, con seguridad, necesidades mayores de gestión ambiental interinstitucional; ello es consecuencia del carácter transversal de la gestión ambiental que requiere de actuaciones coordinadas y adicionalmente de conciliar en oportunidad, localización e intensidad las inversiones de los sectores económicos.

Puede ilustrarse el punto con el siguiente ejemplo, al evaluar ambientalmente la construcción y desarrollo de un complejo industrial, resaltará el efecto de atracción que tendrá y su relación con la cantidad de empleo inducido que generará y la demanda de servicios a que dará lugar, los cuales corresponden a típicos efectos socioculturales.

Ninguno de esos efectos se considera hasta ahora responsabilidad del promotor del proyecto. Más aún si se solucionan los problemas de dotación de vivienda, la nueva población asentada originará una secuela de afectaciones al ambiente respecto al agua o aire y producirá basura, entre otras materias que son propias de la gestión ambiental municipal del establecimiento poblacional considerado.

El ejemplo recorre un espacio de actuaciones donde deben encajar armónicamente las funciones de los entes públicos para alcanzar el objetivo superior de lograr el desarrollo dentro de unos estándares de calidad de vida satisfactorios.

Se requiere por tanto armonizar las demandas de los diferentes sectores económicos y pro-

mover y conciliar su disposición a financiar programas de actuación conjunta.

Para lograr exitosamente ese proceso, cuyos problemas se identifican mediante la Evaluación Ambiental Estratégica, es necesario recurrir a la instrumentación de técnicas modernas de gestión pública como la Planificación Estratégica Ambiental y los Presupuesto Programas para el Desarrollo Sostenible, los cuales requieren disponer de un piso jurídico en la gestión ambiental interinstitucional.

## **12. Reglamentar los mecanismos de participación en el desarrollo de los estudios de impacto ambiental a lo largo del ciclo del proyecto.**

La LOA (República Bolivariana de Venezuela, 2006) trata en su Título IV sobre la Educación Ambiental y la Participación Ciudadana. Ésta última está desarrollada en el Capítulo II: De la Participación Ciudadana. El mismo considera en tres artículos el derecho y deber a participar; los mecanismos de participación y la participación de los pueblos indígenas y comunidades locales. El Artículo 39 establece el derecho y el deber que tienen todas las personas de participar en los asuntos relativos a la gestión del ambiente. El Artículo 40 faculta al Ministerio del Ambiente para reglamentar los mecanismos para hacer efectivo el ejercicio legítimo del derecho a la participación ciudadana en la formulación, adopción, ejecución y control de las políticas, planes, proyectos y otras medidas dirigidas a la conservación del ambiente. Finalmente, el Artículo 41 refiere el deber y el derecho de participación de los pueblos indígenas y las comunidades locales en la formulación, aplicación, evaluación y control de los planes y programas de desarrollo nacional, regional y local, susceptibles de afectarles directamente en sus vidas, creencias, valores, instituciones y bienestar espiritual y en el uso de las tierras y hábitats que ancestralmente ocupan y utilizan colectivamente.

El Decreto 1.257 en su Título III trata sobre la Participación Ciudadana, lo cual es con-

cordante con lo dispuesto en la LOA (República Bolivariana de Venezuela, 2006). La facultad de ordenar un proceso de revisión y consulta pública de los estudios queda asignada al Ministerio del Ambiente. Este es punto un sensible de la disposición, pues colide con el deber y el derecho de participar en la gestión ambiental que tiene toda persona en virtud de la ley.

La práctica indica que no en todos los estudios de impacto ambiental y sociocultural se requiere abrir un proceso de revisión y consulta pública. Por lo que para solventar el cumplimiento del derecho que concede la ley, se ordena a los promotores informar a los ciudadanos sobre la realización del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, mediante la publicación de un aviso en un diario de circulación local. Este aspecto debe ser reconsiderado para que sea en un diario de circulación nacional y uno de circulación local, a fin de salvaguardar el derecho de participación de todos los ciudadanos.

Nótese que el Artículo 26 del Decreto 1.257 se refiere a los Estudios, de modo genérico, es decir todos los tipos de estudios de impacto ambiental, según sea el nivel en el proceso de planificación que se incorpore la evaluación ambiental. Esto concuerda con lo previsto en el Artículo 40 de la LOA 2006, que se refiere entre otros al derecho y deber de participar en el control ambiental de políticas, planes, programas o proyectos.

Sin embargo, en la práctica el derecho a participar se ejerce de modo limitado, pues, por un lado son pocos los casos de evaluaciones ambientales de políticas, planes y programas y por otra parte, queda un conjunto significativo de proyectos en los cuales el derecho a participación se limita a estar informado de que se ejecutará un estudio de impacto ambiental y el derecho a consultarlo en los Centros de Documentación del Ministerio del Ambiente, virtud de lo dispuesto en el Artículo 27 del Decreto 1.257. Es decir se consagra el derecho a la información que debería ser complementado con disposiciones relativas al derecho de acceso a la información. Estas dis-

posiciones pueden agilizarse si se hace uso de las tecnologías de información y comunicación.

Las observaciones o comentarios sobre los estudios de impacto ambiental podrán ser presentadas de acuerdo con las estipulaciones establecidas en el Artículo 26 del Decreto 1.257 para aquellos estudios a los cuales el Ministerio del Ambiente haya decidido abrirles un proceso de revisión y consulta. La decisión respecto a la pertinencia de los comentarios y observaciones y consecuente incorporación al Estudio de Impacto Ambiental es una decisión del Ministerio.

No queda claro en el Decreto si quienes se consideren afectados por la decisión del Ministerio, tanto de no abrir el procedimiento de revisión y consulta, como la no incorporación o incorporación parcial de los comentarios u observaciones pueden intentar un recurso administrativo ante la instancia que se considere procedente, de acuerdo a lo previsto en el Título IV: De la revisión de los actos vía administrativa de la Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos (Venezuela, 1981).

La acción jurisdiccional puede intentarse en la vía contencioso administrativa o por la vía penal ambiental, pero en ese caso la argumentación debe estar centrada en la omisión de los requisitos de estudio de impacto ambiental, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 61 de la Ley Penal del Ambiente (Venezuela, 1992).

La experiencia internacional demuestra la importancia de crear mecanismos de arbitraje para conciliar intereses en conflicto en relación a proyectos de desarrollo promovidos por el sector público o sector privado y las comunidades. .

Al respecto, en 1994 se creó la Corte Internacional de Arbitraje y Conciliación Ambiental (CIACA) (Eceizabarrena, 1999) (Corte Internacional de Arbitraje y Conciliación Ambiental, 2009.) la cual está en capacidad de aplicar procedimientos consultivos, de conciliación o de arbitraje.

En Costa Rica los empresarios afiliados a la Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria crearon el Centro de Arbitraje Agrario, Ambiental y Agroindustrial, que administrará principalmente procesos de arbitraje de derecho, de equidad y pericial a fin de que las disputas que se presenten en esos campos encuentren una solución rápida, eficiente y eficaz (Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria de Costa Rica, 2009).

Estos ejemplos son indicativos de la necesidad de explorar mecanismos alternativos para resolver conflictos ambientales que no constituyen delitos ambientales sino controversias entre puntos de vista que a primera vista parecen contrapuestos o irreconciliables, pero que acertados mecanismos de participación y de manejo de conflictos pueden convertir en fuerzas creadoras de un medio más humano y a la vez más respetuoso de la naturaleza.

### **13. La evaluación ambiental urbana requiere de su propia definición.**

La evaluación de impacto ambiental en los ámbitos urbanos está, contemplada en el Decreto No 1.257 en el Título II: De los Procedimientos, que en su Capítulo III, describe y estipula el procedimiento a seguir en las áreas urbanas, que como se apreciará está en íntima conexión con las disposiciones de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (LOOU) (Venezuela, 1987).

En el Artículo 24 del Decreto No 1.257 se establece que los municipios orientarán a los interesados en desarrollar programas y proyectos en los ámbitos urbanos, a los fines del establecimiento de la variable ambiental a ser incorporada en las variables urbanas fundamentales. Además, se asienta que la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental se cumplirá conforme a lo establecido en las otras disposiciones previstas en el Decreto ejusdem.

En el Artículo 25 se indica que a los efectos de verificar el cumplimiento de lo establecido

respecto al desarrollo de los estudios de impacto ambiental, las autoridades municipales requerirán de los promotores la acreditación técnica de dichos estudios, otorgada por el Ministerio del Ambiente, como requisito para la admisibilidad de las solicitudes en materia de ordenación urbanística.

Los requisitos para la admisibilidad de las solicitudes en materia de ordenación urbanística, están contenidos en el Título VII, Capítulo II de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Las vías que pueden seguirse para adelantar un proyecto de urbanismo o una edificación son la consulta previa o la responsabilidad de profesionales competentes. En ambos casos lo que se procura es asegurar la sujeción del proyecto a las variables urbanas fundamentales. Estas varían en el caso de las urbanizaciones y de las edificaciones, tal como puede apreciarse en la Tabla 8.

Como se señaló un estudio de impacto ambiental, debidamente acreditado por el Ministerio del Ambiente establecerá las restricciones por seguridad o por protección ambiental.

En el entendido de que las restricciones por seguridad incluyen lo ambiental como se deduce de la redacción de los Numerales 4 y 6 de los artículos 86 y 87 de la LOOU, entonces el estudio de impacto ambiental debe comprender un **análisis de riesgos ambientales**, materia que no está incluida en los contenidos generales de los estudios de impacto ambiental, señalados en el Artículo 7 del Decreto No 1.257. Pero que pueden y muchos casos deben ser incluidos en los Términos de Referencia concertados, de acuerdo a lo referido sobre las particularidades de los casos, que se indica en ese mismo Artículo.

Como se ha precisado la Constitución ordena que el estudio correspondiente sea de impacto ambiental y sociocultural. Se estima y así lo ha demostrado la experiencia que los impactos socioculturales en los medios urbanos son significativos, dada la mayor interacción entre los proyectos y los grupos humanos y sus sistemas de vida.

**Tabla 8.** Variables Urbanas Fundamentales.

<b>Variables Urbanas Fundamentales. Urbanizaciones</b>	<b>Variables Urbanas Fundamentales. Edificaciones.</b>
1. El uso correspondiente.	1. El uso previsto en la zonificación.
2. El espacio requerido para la trama vial arterial y colectora.	2. El retiro de frente y el acceso según lo previsto en el plan para las vías que colindan con el terreno.
3. La incorporación a la trama vial arterial y colectora.	3. La densidad bruta de población prevista en la zonificación.
4. Las restricciones por <i>seguridad o por protección ambiental</i> .	
5. La densidad bruta de la población prevista en el plan.	4. El porcentaje de ubicación y el porcentaje de construcción previstos en la zonificación.
6. La dotación, localización y accesibilidad de los equipamientos de acuerdo con las respectivas volumétricas.	5. La altura prevista en la zonificación.
7. Las restricciones volumétricas	6. La altura prevista en la zonificación.
	7. Las restricciones por <i>seguridad o por protección ambiental</i> .
	8. Cualesquiera otras variables que los planes respectivos impongan a un determinado lo de terreno.

**Fuente:** Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Artículos 86 y 87

La gestión ambiental urbana es un tema novedoso que seguramente va a requerir un tratamiento jurídico de mayor envergadura. Quizás sea necesario desarrollar un reglamento para precisar los alcances de la gestión ambiental urbana. Este Reglamento debería especificar las interacciones entre la planificación urbana y las consideraciones específicas resultado de los estudios de impacto ambiental y sociocultural (Tercco, 2006).

Igualmente debería considerar los diferentes análisis ambientales que podrían demandarse a lo largo del proceso de planificación y del ciclo de

los proyectos. Una investigación llevada a cabo por el Instituto de Medio Ambiente y Ecología de la Universidad El Salvador, durante el período 2002-2004, iniciada con el objetivo de precisar los alcances de los estudios de impacto ambiental de proyectos en las áreas urbanas, concluyó en la necesidad de ampliar el ámbito de los estudios a los niveles de políticas, planes y programas e incorporar a la evaluación ambiental estratégica, debido a que las EIAs *no satisfacen la cobertura analítica de las relaciones de diversos proyectos entre sí, entre ellos y sus contextos sistémicos (estructurales y/o funcionales) y en el grado acumulativo de*



*microimpactos que un conjunto de pequeños proyectos genera; y porque cada proyecto puede en gran medida contener una negatividad por así llamarla endógena, que no depende de la calidad del proyecto en si sino de determinaciones que a éste le impone el citado ciclo PPP: Por tanto, una EAE debe trascender el análisis clásico de la EIA de un proyecto y evaluar el plexo normativo PPP que hay antes, encima o detrás de cada proyecto (Fernández et al, 2006).*

Se hace notar que la gestión ambiental urbana, al menos en lo relativo a la incorporación de las variables ambientales, es una gestión tutelada que depende de la mencionada acreditación técnica de los estudios de impacto ambiental por parte del Ministerio del Ambiente. La regulación que se establezca deberá prever los mecanismos de transferencia de competencias a aquellos municipios que demuestren que están en condiciones de desarrollar su propia gestión ambiental urbana.

Es necesario que se precisen los campos de actuación de la gestión ambiental urbana, dando la relevancia debida al saneamiento básico ambiental, pero reconociendo que las variables ambientales fundamentales deben ser todas aquellas que provean un mejoramiento real de la calidad de la vida a los diferentes estadios de desarrollo que coexisten en las ciudades, sin por eso violentar el principio de equidad social de la política ambiental.

Como puede apreciarse hay un amplio campo en el desarrollo normativo de la gestión ambiental urbana, que debe comenzar a transitarse.

Para comenzar conviene desarrollar una disposición marco, que precise que las restricciones de seguridad y ambientales se refieren a las fases de construcción y funcionamiento de las urbanizaciones y edificaciones. Esas restricciones deben sujetarse a las normas nacionales y ordenanzas municipales para las actividades susceptibles de degradar el ambiente que se

consideren, pero además las variables ambientales requeridas deben asegurar la provisión de servicios ambientales como suministro de agua potable, disposición de aguas servidas, manejo de residuos, el despeje de las aguas de lluvia, control de contaminación atmosférica incluyendo los gases de efecto invernadero, control de islas de calor, etc.

También debe incluir la consideración de riesgos ambientales debidos a sismos, inundaciones, deslizamientos, derrumbes, aludes, avalanchas y/o riadas. (Impactos Ambientales/Desarrollo de Áreas Urbanas, 2009), (Impacto Ambiental del Crecimiento Urbano, 2009), (Buroz, 2002); (Seoanez, 2001, p.312); (Valdés et al, 2002); (González Cruz, 1997, p.109), e incluir impactos socioculturales como, por ejemplo, alteraciones al tránsito peatonal, inconvenientes en el estacionamiento de vehículos, posibilidad de incremento en acciones delictivas, posibilidad de acciones vandálicas, oposición de los vecinos, pérdida de la memoria histórica de la ciudad, afectación a patrimonio antropológico, histórico, cultural y/o tradicional, inconvenientes para manejo de la basura, afectación a la cotidianidad, incremento de economía informal, afectación a la economía popular, cambio en régimen comercial previo y muchos otros detectables con adecuados estudios de impacto social, económico y cultural (Buroz et al, 1999).

El Ministerio de Desarrollo Urbano elaboró un proyecto de Resolución donde establecía un conjunto de variables ambientales, que se consideraron propias de las variables urbanas fundamentales (Venezuela, Ministerio de Desarrollo Urbano, 1992); pero finalmente se optó por un criterio más general que es la evaluación ambiental caso por caso mediante un estudio de impacto ambiental. Esta decisión es acertada, pero para su mayor efectividad requiere de una guía que puede ser establecida en una disposición marco como la que se propone, donde además se incluyan consideraciones sobre el abordaje de los estudios de impacto sociocultural y los modos de concretar la participación de la comunidad.

La norma de evaluación ambiental en los medios urbanos debe tomar en consideración orientaciones como las establecidas por el *U.S. Green Building Council* en 1998 conocidas como LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) destinadas a certificar la calidad ambiental de edificaciones y comunidades mediante un sistema estandarizado de criterios y puntuaciones (Gathmann, 2009).

#### **14. Incorporar lo concerniente a la evaluación de la calidad ambiental interior (*Indor Environmental Quality*).**

Las variables urbanas fundamentales no hacen referencia a la calidad ambiental interior de las edificaciones, ni a la ecoeficiencia (González y Villegas, 2005 citados en Ecoeficiencia, 2010) en edificios, ni a la domótica<sup>17</sup>, ni a las viviendas ecológicas, ni a las viviendas verdes. Materias como las indicadas dominan un amplio espectro de la gestión ambiental en el presente. Dado el carácter general de la regulación ambiental actual en lo relativo a los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental en el Medio Urbano, puede iniciarse un proceso de aproximaciones sucesivas a la inclusión de aspectos propios de esas materias en determinados proyectos.

Por ejemplo, si el proyecto a considerar es un centro comercial o un complejo de oficinas, puede requerirse como parte del estudio de impacto ambiental y socio cultural la consideración de la calidad ambiental interior de esa edificación.

La calidad ambiental interior ha evolucionado desde el control de la calidad de aire interior a la garantía de espacios más seguros, más limpios, más saludables y mejor climatizados. Las condiciones de calidad ambiental interior suelen estar condicionadas por el desarrollo económico y factores culturales. Generar ambientes interiores de calidad, puede dar origen a afectaciones ambientales externas. Esto requiere un análisis que permita el adecuado equilibrio entre ambas condiciones ambientales. (Vargas y Gallego, 2005).

La calidad ambiental interior debe considerar, además de la calidad del aire y la climatización, otros factores como la comodidad, ruido, iluminación, estresores ergonómicos y psicosociales (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 1997). La consideración de los estresores mencionados son muy importantes ya que las condiciones psicológicas y sociales de los individuos que habitan las edificaciones imprimen especificidades al ambiente interior (Vargas y Gallego, 2005).

Se plantea realizar una investigación del estado del arte en Venezuela de las nuevas tecnologías para edificaciones y viviendas inteligentes, ecoeficientes y/o ecológicas y en función de esos resultados adelantar normas regulatorias iniciales. Sin embargo, sobre calidad ambiental interior se puede avanzar en consideraciones ambientales al respecto a través de su incorporación en los Términos de Referencia para la elaboración de estos estudios en el medio urbano.

#### **15. Riesgo ambiental.**

Las restricciones que el medio impone a los proyectos, dadas las condiciones de probabilidad de ocurrencia y de consecuencias, pueden llegar a constituirse en riesgos ambientales. En la naturaleza suceden numerosos procesos que por sus características de peligro para las actividades humanas se catalogan como amenazas ambientales.

Muchas de estas amenazas pueden ser representadas cartográficamente a las escalas en que suelen elaborarse los planes de ordenamiento del territorio. Pero muchas de ellas solo pueden ser apreciadas en toda su intensidad a la escala de formulación de los proyectos; por ejemplo, el área de inundación de una pequeña quebrada, el potencial de derrumbe de un talud, el peligro de desprendimiento de rocas, la posibilidad de un incendio forestal, etc.

Además, las consecuencias de las amenazas van a depender de las condiciones bajo las cuales se desarrollan los proyectos y de las

características socioculturales y psicoambientales de las comunidades asentadas en el área de influencia de los proyectos, es decir de su vulnerabilidad.

Para evaluar estas situaciones conviene incluir una sección sobre riesgos ambientales en los estudios de impacto ambiental. Esta sección debe evaluar preliminarmente tanto el peligro ambiental que se cierne sobre los proyectos como las amenazas que éstos representan para las poblaciones o los ecosistemas circunvecinos. El resultado de esta evaluación debe ser una recomendación para pasar a un nivel superior de análisis de riesgos.

Un enfoque de este tipo está previsto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente de México (LGEEPA) (Estados Unidos Mexicanos, 1988), en ella pueden apreciarse las disposiciones relativas a preservar a los asentamientos humanos de las amenazas naturales (LGEEPA, Artículo 23); las previsiones para evaluar los riesgos hacia el ambiente humano y natural que puede surgir de los parques industriales (LGEEPA, Artículo 28). El enfoque de la Ley es ordenar un estudio de riesgos de acuerdo a la evaluación preliminar y a unos criterios de catalogación que toman en cuenta esta evaluación y que están indicados en el Título IV: Protección al Ambiente, Capítulo V: Actividades consideradas como Altamente Riesgosas, donde se indica el modo de establecer cuándo una actividad puede catalogarse como altamente riesgosa (LGEEPA, Artículo 145). En ese mismo capítulo se desarrolla el concepto de transferencia de riesgo a través de un seguro de riesgo ambiental, materia muy novedosa para el caso de riesgos ambientales, excepto para los riesgos sísmicos. El alcance y contenido de los estudios de riesgos se remite a un Reglamento.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Estados Unidos Mexicanos, 1988) en materia de Evaluación del Impacto Ambiental indica en su Artículo 17 que cuando se trate de actividades altamente riesgosas en virtud de la Ley se requiere un Estudio de Riesgos; el Artículo 18

establece los alcances, indicando que el estudio deberá contener: escenarios de riesgo; medidas preventivas, descripción de la zona de protección y señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. Además, remite a unas Guías para la ejecución del estudio que serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Las Guías (Estados Unidos Mexicanos, 2003) a su vez establecen cuatro niveles de estudio y para cada uno de estos niveles se ha publicado una Guía Técnica para la realización del estudio.

Hay que destacar que en Venezuela la gestión de riesgos ambientales y la de riesgos antrópicos o tecnológicos es de carácter interinstitucional, tal como queda establecido en la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos (República Bolivariana de Venezuela, 2009). La autoridad ambiental está comprometida con el análisis de riesgos geodinámicos externos, climáticos y hidrológicos. En este caso el Ministerio del Ambiente puede producir Guías Técnicas específicas para su análisis e incorporar su consideración en los estudios de impacto ambiental que juzgue procedente. Esto se puede lograr a través de la inclusión de su solicitud en los Términos de Referencia correspondientes.

Por otra parte, la consideración multisectorial del riesgo ambiental debe ser objeto de la gestión interinstitucional ambiental y del sistema que se desarrolle con ese propósito deben surgir las guías técnicas para acometer los estudios.

## **16. Impactos residuales.**

Las evaluaciones de impacto ambiental tienen como objetivo fundamental minimizar las consecuencias ambientales de los proyectos y reducir las restricciones que impone el ambiente a los proyectos.

Sin embargo, en ambos casos se reconoce que no es posible evitar que persistan algunos daños ambientales luego de las intervenciones o que algunas restricciones ambientales no puedan ser totalmente controladas. Estos últimos casos de

acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias socioeconómicas y/o ecológicas serán considerados riesgos ambientales y remitidos a una categoría particular de estudios ambientales denominadas estudio de riesgo ambiental.

Los daños ambientales persistentes luego de la aplicación de las medidas se denominan impactos residuales. Su determinación puede ser *ex-ante*, mediante un análisis de eficacia de las medidas o puede ser *ex-post* mediante las labores de seguimiento y monitoreo durante la supervisión ambiental y concluida ésta mediante las labores de vigilancia y control ambiental, incorporadas a un sistema de gestión ambiental (SGA).

Actualmente, las normas sobre evaluación de actividades susceptibles de degradar el ambiente consideran este asunto, como parte de la supervisión ambiental. Si bien es un criterio apropiado, podría resultar insuficiente, pues no advierte sobre impactos que podrían presentarse posteriormente al periodo de supervisión, ni ofrece opciones para compensar los impactos inevitables.

En varios países de Iberoamérica se ha adoptado el análisis de impactos residuales como un modo de conocer con antelación cuáles podrían ser las consecuencias de esos impactos que no fue posible controlar y en consecuencia establecer las medidas compensatorias correspondientes.

El análisis de impactos residuales ha sido abordado de varias formas, por ejemplo en Bolivia (Ecología & Empresa, 2003.) se ha aplicado una técnica que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. Se establece que tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- o carecen de medidas correctivas,
- o que se mitigan sólo de manera parcial
- o que no alcanzan el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección y posteriormente se manifiestan con una magnitud mayor a la prevista.

En México (Eléctrica del Valle de México, 2009) se han usado los análisis de causa-efecto (encadenamientos) para establecer los posibles impactos residuales.

En Panamá el enfoque utilizado para su determinación fue el cálculo del impacto final del proyecto, a través de la suma algebraica del impacto total, consecuencia de la ejecución del proyecto, sin contemplar la introducción de medidas correctoras y del impacto positivo total consecuencia de los efectos beneficiosos debidos a las medidas correctoras. (Soluziona, 2006).

Otro enfoque posible puede ser la ejecución tanto una evaluación *ex-ante* como una *ex-post*. Esta última podría solicitarse con base en lo dispuesto en el Numeral 4 del Artículo 84 de la Ley Orgánica del Ambiente 2006 y en el segundo párrafo del Artículo 28 del Decreto No 1.257.

Lo que se propone es que se introduzca la evaluación *ex-ante* de impactos residuales en Venezuela, de modo de reparar adecuadamente los casos de afectaciones ambientales inevitables.

Posiblemente las medidas, que se aplicarían al caso de los impactos residuales, serían medidas de reparación que no se consideran explícitamente para ser usadas a los efectos de las evaluaciones ambientales ni en la Ley ejusdem ni el Decreto No 1.257.

Sin embargo, este tipo de medidas están definidas en el Artículo 3 de la Ley Orgánica del Ambiente 2006 como el restablecimiento, compensación o el pago indemnizatorio, según cada caso, de un daño ambiental, riesgo ambiental, probabilidad de ocurrencia de daños en el ambiente por efecto de un hecho, una acción u omisión de cualquier naturaleza, van a adquirir relevancia al considerar los impactos socio-culturales y los impactos residuales y por tanto deben ser explícitamente incluidas en la normativa para la evaluación de las actividades susceptibles de degradar el ambiente.

La LOA prevé en su Artículo 2 las tareas que son propias de la gestión ambiental y que se materializan a través de un conjunto de acciones o medidas. Tales tareas consisten en diagnosticar, inventariar, restablecer, restaurar, mejorar, preservar, proteger, controlar, vigilar y aprovechar.

El Artículo 3 de la LOA precisa el alcance de las medidas al señalar que son acciones y actos dirigidos a prevenir, corregir, restablecer, mitigar, minimizar, compensar, impedir, limitar, restringir o suspender, entre otras, aquellos efectos y actividades capaces de degradar el ambiente.

Se han resaltado las acciones y actos que en esa lista enunciativa y no limitativa<sup>18</sup> parecieran ser que son las únicas a las que se limita la evaluación de impacto ambiental, tal como esta indicado en el Numeral 3, del Artículo 84 de la LOA y en el Numeral 4.3 del Artículo 7 del Decreto.

La respuesta a la aplicación de las otras acciones y actos previstos se encuentra en el Artículo 83 de la LOA y en los artículos 12 y 14 del Decreto No 1.257.

El Artículo 83 de la Ley indica que: en el instrumento de control previo se establecerán las condiciones, limitaciones y restricciones que sean pertinentes.

Los artículos 12 y 14 del Decreto que se refieren a los contenidos de las aprobaciones o autorizaciones para la ocupación del territorio y afectación de recursos naturales renovables tratan sobre las medidas y condiciones y justamente, el establecimiento de condiciones, da cabida a todas las otras acciones y actos contenidos genéricamente en las medidas.

La inclusión explícita de las medidas de reparación va a requerir el desarrollo de una guía o norma técnica para homogeneizar las estimaciones de daños y beneficios ambientales, en términos económicos, lo que implicará el uso de las técnicas de valorización de la calidad ambiental o del daño causado por afectaciones ambientales.

## CONCLUSIONES

1 Existe un marco de referencia legal que puede sustentar cabalmente las modificaciones que deben introducirse a las normas actuales que facultan a los estudios de impacto ambiental como instrumento de la gestión ambiental. Ese marco está conformado por la propia Constitución de la República Bolivariana de Venezuela estatuida en 1999, por la nueva Ley Orgánica del Ambiente instituida en 2006, por la Ley Orgánica de Ordenación del Territorio de 1983, particularmente por el contenido del Artículo 76 de esa Ley y muy importante por el propio contenido del Decreto No 1.257 sobre Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.

2 Es necesario ajustar las normas sobre evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente al texto constitucional y particularmente a su espíritu y propósito. Eso implica asegurar que estudios de impacto ambiental efectivamente sean instrumentos idóneos para procurar las condiciones ambientales a las que tienen derecho todos y cada uno de los venezolanos conforme lo establecido en el Artículo 127 de la CRBV, pero además implica desarrollar el alcance de la disposición constitucional de añadir los estudios de impacto ambiental, estudios de impacto sociocultural. Estudios que pueden considerarse complementarios al proceso de ordenación del territorio establecido en el Artículo 128 de la CRBV.

3 El Decreto No 1.257 de acuerdo con las necesidades de adecuación a lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), con base a la experiencia acumulada en su instrumentación y con el propósito de actualización de modo de incorporar progresivamente los avances en gestión ambiental, debe ser sometido a un proceso de revisión y modificación que abarque:

a) El desarrollo de los aspectos pertinentes a la evaluación de las políticas, planes y programas.

b) La conformación de un sistema de estudios ambientales con sus propias características y propósitos a ser aplicados a lo largo del ciclo de proyecto.

c) La declaración que los estudios ambientales comprenden las interacciones proyecto ambiente; ambiente - proyecto y los retornos ambientales.

d) Las características particulares a los efectos de los estudios ambientales que tienen los Levantamientos de Línea Base Ambiental, remitiendo a normas que especifiquen sus alcances y estandaricen sus contenidos.

e) La normalización del uso de las fuentes de información secundaria a los efectos de la caracterización del medio, precisando sus límites de utilización y exigiendo y regulando la información de meta data.

f) La especificación del requisito de usar métodos cuantitativos para la estimación de los indicadores de impactos ambientales.

g) La institución de proyectos de ingeniería de detalle ambiental como requisito para la formulación de los Programas de Supervisión Ambiental y a los efectos de la constitución de la fianza que garantice la ejecución de los Programas.

h) El desarrollo de Programas de Manejo Ambiental que incluyan además los programas de monitoreo y seguimiento durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto.

i) Establecer el derecho de acceso a la información sobre los estudios ambientales, normando la obligación del Estado en la prestación de este servicio.

j) La inclusión de un análisis preliminar de riesgos ambientales, que oriente la ejecución de estudios especializados conforme a lo establecido en el Reglamento correspondiente.

k) La determinación de evaluar los impactos residuales.

4 Se considera que se requieren nuevos instrumentos jurídicos como reglamentos o normas, en las siguientes áreas, todas vinculadas al sistema de evaluación ambiental:

a) Ejecución del Programa de Supervisión Ambiental

b) Estudios ambientales para las PYMES y EPS donde se instituyan las Buenas Prácticas Ambientales y la Mejor Tecnología Disponible como instrumentos idóneos para su gestión ambiental

c) Sistema de Gestión Interinstitucional del Ambiente.

d) Desarrollo de mecanismos de participación a lo largo del ciclo de proyecto, incluyendo el arbitraje como un modo de dirimir conflictos ambientales.

5 Se requiere una complementación mutua entre las normas que regulen los estudios ambientales y las que regulen la ordenación del territorio que establezca el vínculo entre ambas, así como el modo de proceder cuando no existen planes de ordenamiento a la escala de desarrollo del proyecto. Es necesario mantener y desarrollar el alcance del actual Artículo 76 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio..

6 Es necesario desarrollar normas complementarias en las siguientes áreas:

a) Normas para Levantamientos de Línea Base Ambiental, incluyendo Normas para Evaluación Ecológica Rápida.

b) Normas para los Estudios de Impacto Sociocultural.

c) Normas para la instrumentación de las recomendaciones de los Estudios de Impacto Sociocultural.

d) Reglamento para la realización de Estudios Ambientales en los Medios Urbanos

e) Reglamento para la Evaluación de la Calidad Ambiental Interior de las Edificaciones.

f) Reglamento para la ejecución de Estudios de Riesgo Ambiental.

## **INMEMORIAM**

Este trabajo ha sido elaborado en memoria del Dr. Ing., Académico Alberto Méndez Arocha, como testimonio de aprecio a su labor en pro del mejoramiento tecnológico de los instrumentos de gestión ambiental y reconocimiento a su tesón por la divulgación y aplicación de nuevos y mejores enfoques para el desarrollo integral de Venezuela.

---

## LITERATURA CITADA

---

### *AZPURUA, P. P. Y A. J. GABALDÓN*

1976. Recursos Hidráulicos y Desarrollo. Madrid, Editorial Tecnos.

### *BANCO MUNDIAL, DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE*

1992. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental Volumen I: Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales. Washington, D.C. (Trabajo Técnico No 139).

### *BAUMAN, Z.*

1994. Pensando sociológicamente. Editorial Nueva Visión. Buenos Aires: 20 - 23.

### *BUROZ CASTILLO, E.*

1987. Estudios Ambientales: Revisión de Conceptos, Metodología y Presentación de Resultados En Aguilera, Marisol y Héctor Trujillo (eds). Planificación Ambiental. Una Visión de Conjunto. Publicación Especial Universidad Simón Bolívar, LAGOVEN, S.A.

1994. Curso de Evaluación de Impacto Ambiental. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Postgrado de Ingeniería Agrícola. Programa. Planificación y Manejo Ambiental de Medio Físico. (Material de Apoyo Docente)

2002. Curso de Evaluación Ambiental de Ciudades. Guayaquil, Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT). En Ecuador, Comisión de Estudios de la Cuenca del Guayas (CEDEGE). Plan Integral de Gestión Ambiental Socio-Ambiental de la Cuenca del Río Guayas y la Península de Santa Elena, Componente de Capacitación y Transferencia de Tecnología. (Material de Apoyo Docente)

### *BUROZ CASTILLO, E.*

2007. Aspectos a Desarrollar en el Mejoramiento Progresivo de los EIA como Instrumento de Control Ambiental. Caracas, Universidad Metropolitana. (Conferencia dictada en el Foro Evaluación de Impacto Ambiental en el Marco de la Nueva Ley Orgánica del Ambiente. III Diplomado Avanzado de Gestión Ambiental Responsable).

2008. La Gestión Ambiental: Temáticas para una Controversia Necesaria. Observaciones a la Conferencia Transacciones de Capital Ambiental y Económico. Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Foro Economía, Energía y Ambiente, [Documento en línea] Disponible en: [http://acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/MATERIAL\\_FORO\\_AMBIENTE\\_ENERGIA/observaciones.pdf](http://acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/MATERIAL_FORO_AMBIENTE_ENERGIA/observaciones.pdf) [Consulta Octubre de 2009].

### *BUROZ CASTILLO, E. Y M. E. GARCÍA*

1992. La Dimensión Ambiental en la Ingeniería de Proyectos. En CIDIAT. Seminario de Evaluación Económica, Social y Ambiental de Proyectos. Mérida, Programa Interamericano CIDIAT - OEA: 68-97.

### *BUROZ CASTILLO, E. Y F. PAZ*

2004. Sistema Interinstitucional del Ambiente. Ciudad de Panamá, Ingeniería Caura S.A. / Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

### *BUROZ CASTILLO, E. A. CAMACHO CABRERA, J. ANDARA GARCÍA Y OTROS*

1999. Evaluación de Impacto Ambiental de la Línea 4: Capuchinos - Plaza Venezuela del Metro de Caracas. Caracas, Ingeniería Caura S.A. / C.A. Metro de Caracas.

*CABEZA DÍAZ, M. A.*

1995. Análisis de Impactos Ambientales en Proyectos de Inversión. Mérida (Venezuela). Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT).

*CÁMARA NACIONAL DE AGRICULTURA Y AGROINDUSTRIA DE COSTA RICA. CENTRO DE ARBITRAJE AGRARIO, AMBIENTAL Y AGRO INDUSTRIAL*

2009. [Pagina web en línea]. Disponible en <http://www.cnaacr.com/arbitraje.asp> [Consulta Septiembre de 2009]

*COLOMBIA, MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*

2009. Guías Ambientales. [Pagina web en línea] Disponible: <http://www.minambiente.gov.co/portal/default.aspx> . Link: Normativa y Documentos / Guías Ambientales. [Consulta Septiembre 2009]

*CHILE, CONAMA (COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE)*

2006. en proyectos o actividades que ingresan al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA). Santiago de Chile. [Documento en línea] Disponible en: [http://seia.sea.gob.cl/guias/pdf/guia\\_08.pdf](http://seia.sea.gob.cl/guias/pdf/guia_08.pdf) [Consulta Septiembre 2009]

*CIDIAT, (CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL)*

1995. Seminario Regional sobre Evaluación de Impactos Ambientales de Programas y Proyectos de Riego y Drenaje. Mérida (Venezuela)

*CIMAS (OBSERVATORIO INTERNACIONAL DE CIUDADANÍA Y MEDIO AMBIENTE SOSTENIBLE)*

2009. Inventario Socioterritorial o Inventario de Recursos. [Documento en línea]. Disponible en: <http://cimas.eurosur.org/global/fichas/ficha.php?entidad=Metodologias&id=9>. [Consulta Septiembre 2009].

*COMAFORS (CORPORACIÓN DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE,)*

2005. Evaluación Ambiental Ex-post para las Carreteras: Río Verde - Mataje Marginal de la Costa Esmeraldas - Pedernales Catacocha Macará. Ecuador. [Resumen en línea] Disponible en: <http://www.comafors.org/proyecto12.html#> Links: Programas y Proyectos / Programa Ambiental [Consulta: Agosto 2009]

*CORTE INTERNACIONAL DE ARBITRAJE Y CONCILIACIÓN AMBIENTAL*

2009. [Pagina web en línea]. Disponible en: <http://iceac.sarenet.es/indexCastellano.htm> [Consulta Septiembre 2009]

*CORTES, A. y D. MALAGON*

- 1983 Los Levantamientos de Suelos y sus aplicaciones multidisciplinarias. Mérida, Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. (CIDIAT). (Serie: Suelos y Clima. Material de Enseñanza SC-58)

*CORTINAS DE NAVA, C.*

2007. Mejores Técnicas Disponibles y Mejores Prácticas Ambientales Bajo el Convenio de Estocolmo. [Documento en línea] Disponible en: [http://www.ine.gob.mx/descargas/sqre/fc\\_cristina\\_cortinas.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/sqre/fc_cristina_cortinas.pdf). [Consulta: Agosto 2009].

*DUEK, J.*

1980. Métodos para la evaluación de impactos ambientales incluyendo programas computacionales. Mérida, Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. (CIDIAT). (Serie Ambiente A-6)

*ECEIZABARRENA, J.*

1999. La Corte Internacional de Arbitraje y Conciliación Ambiental. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.euskonews.com/0040zkb/frgaia.htm>. [Consulta Septiembre de 2009].

*ECOLOGÍA & EMPRESA*

2003. Evaluación de Impacto Ambiental Proyecto de Construcción de la Variante Colpa - Mineros, Montero, Bolivia. [Documento en línea]. Disponible en: [http://www.transredes.com/downloads/07\\_ImpResiduales.pdf](http://www.transredes.com/downloads/07_ImpResiduales.pdf). [Consulta: Septiembre 2009]

*ECORED*

2010. Factibilidad Ambiental [Documento en línea] Disponible: [http://www.ecored.com.mx/portales/pagina/z\\_21\\_Factibilidad\\_Ambiental.php](http://www.ecored.com.mx/portales/pagina/z_21_Factibilidad_Ambiental.php) [Consulta: marzo 2010]

*ELECTRICA DEL VALLE DE MÉXICO*

2009. Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto: Central Eoloeléctrica en el Istmo de Tehuantepec. Medidas Preventivas y de Mitigación de Impactos Ambientales. [Documento en línea] Disponible en : [http://www.eib.org/attachments/pipeline/20090038\\_eia5\\_es.pdf](http://www.eib.org/attachments/pipeline/20090038_eia5_es.pdf) [Consulta: Enero 2010]

*ESPAÑA, MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (MOPT)*

1993. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología. Madrid; Secretaria General Técnica, Centro de Publicaciones.



*INSTITUTO NACIONAL PARA LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (NIOSH)*

1997. Folletos Informativos. Calidad Ambiental Interior (IEQ). Julio 1997. (Estados Unidos de America). [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/fact-sheets/Factsheet-705002.html> [Consulta: Septiembre, 2009]

*ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, CONGRESO DE LA UNIÓN*

1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación (DOF) (México) de fecha 28 de Enero de 1988. Última reforma publicada DOF de fecha 5 de julio de 2007. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf> [Consulta: Agosto 2009].

*ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA*

2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación (México) de fecha 30 de mayo de 2000. . [Documento en línea] Disponible en: <http://www.ibiologia.unam.mx/reserva/leyes/pdf/4.pdf> [Consulta: Agosto 2009].

*ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. SUBSECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL*

2009. Guía para la Elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental (Instalaciones en Operación) [Documento en línea] Disponible en: [http://www.ceamamorels.gob.mx/secciones/ambiente/prevencionYcontrol-delacontaminacion/files/FORMATOS/Guias\\_d\\_riesgo\\_ambiental.pdf](http://www.ceamamorels.gob.mx/secciones/ambiente/prevencionYcontrol-delacontaminacion/files/FORMATOS/Guias_d_riesgo_ambiental.pdf). [Consulta: Agosto 2009].

*FERNÁNDEZ, R., G. BRANDARIZ, M. ALONSO VIDA Y OTROS*

2006. Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Guía conceptual y metodológica. Universidad El Salvador, Vice Rectorado de Investigación y Desarrollo, Proyectos, Medio Ambiente, Trabajos de Investigación. Buenos Aires [Resumen en Línea] Disponible en: [http://www.salvador.edu.ar/proyectos/2006/2006\\_589.html](http://www.salvador.edu.ar/proyectos/2006/2006_589.html) [Consulta marzo 2011]

*FUNDACIÓN TIERRAS UNIDAS VECINALES POR EL AMBIENTE*

1992. Evaluación Ecológica Rápida (EER). de la Península de Osa, Costa Rica (1992) Proyecto BOSCOA. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.tuva.org/index.asp?side=REE&page=osa/eer/intro> [Consulta Agosto de 2009]

*GABALDON, A. J.*

2006. Desarrollo Sustentable: La Salida de America Latina. Caracas. Editorial Grijalbo. 489 p.

*GATHMANN, J.*

2009. Comunidades Sustentables. Criterios para su Evaluación. Caracas. Universidad Metropolitana. (Seminario Ciudades Sustentables, V Diplomado de Gestión Ambiental Responsable)

*GIL BEROES, C., P. SILVA FERRER Y E. BUROZ CASTILLO*

2006. Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de Políticas, Planes y Programas. Conceptos, Enfoques, Métodos y Aplicaciones. Material de Apoyo Didáctico, Curso de Evaluación Ambiental Estratégica, Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá.

*GÓMEZ CRUZ, R.*

- 2010 Curso Análisis Socio Cultural. Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Universidad Jesuita de Guadalajara, México, Departamento de Estudios Socioculturales, Licenciatura de Ciencias Sociales. [Documento en línea] Disponible en: <http://cursos.iteso.mx/moodle/course/view.php?id=3826> [Consulta Septiembre 2010]

*GÓMEZ OREA, D. Y M. GÓMEZ VILLARINO*

2007. Consultoría e Ingeniería Ambiental. Planes, Programas, Proyectos, Estudios. Instrumentos de Control Ambiental. Dirección y Ejecución Ambiental de Actividades. Madrid, Editorial Mundi-Prensa. 696 p.

*GONZÁLEZ CRUZ, F.*

1997. El Desafío Ambiental del Municipio. Mérida (Venezuela). Universidad de los Andes. Centro Iberoamericano de Estudios Provinciales y Locales. 256 p.

*GONZÁLEZ E, L. A. Y J. HERNÁN VILLEGAS*

2005. Glosario Para Estudios Ambientales. Cali (Colombia), Ed. Universidad Santiago de Cali Poemia COPRUSACA 200 p. En Ecoeficiencia. 2010 [Definición en línea] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ecoeficiencia> [Consulta abril 2010]

*GONZÁLEZ POZO, O.*

1987. El Método MIMACS como Instrumento para Evaluar Impactos Ambientales en Corredores de Servicio En Aguilera, Marisol y Héctor. Trujillo (eds). Planificación Ambiental. Una Visión de Conjunto. Publicación Especial, Universidad Simón Bolívar, LAGOVEN, S.A.

*IMPACTO AMBIENTAL DEL CRECIMIENTO URBANO*

2009. En Wikipedia. La Enciclopedia Libre. [Documento en Línea] Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto\\_ambiental\\_del\\_crecimiento\\_urbano](http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental_del_crecimiento_urbano) [Consulta Septiembre de 2009]

*IMPACTOS AMBIENTALES/DESARROLLO DE ÁREAS URBANAS*

2009. [Documento en línea] Disponible en: Wiki Libros [http://es.wikibooks.org/wiki/Impactos\\_ambientales/Desarrollo\\_de\\_%C3%A1reas\\_urbanas](http://es.wikibooks.org/wiki/Impactos_ambientales/Desarrollo_de_%C3%A1reas_urbanas) [Consulta Septiembre 2009].

*INGENIERÍA CAURA S.A.*

1997. Evaluación Ambiental Estratégica del Complejo Industrial de Jose. Caracas, PDVSA Exploración y Producción. (2 tomos).
2008. Estudio de Factibilidad Ambiental y Socio Cultural. Línea 3 del Sistema Metro Los Teques. Versión A. Caracas, Consorcio Línea II.

*INSTITUTO NACIONAL PARA LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (NIOSH)*

1997. Folletos Informativos. Calidad Ambiental Interior (IEQ). Julio 1997. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/fact-sheets/fact-sheet-705002.html> [Consulta: Septiembre, 2009]

*JANZEN, D.*

1986. Guanacaste National Park: Tropical Ecological and Cultural Restoration. En Morales Hidalgo, David, 1995. Restauración de Bosques Tropicales en Pastizales. Área de Conservación Guanacaste. *Ros-thschildia Revista Informativa* (Costa Rica). Vol 2, No1, enero-junio 1995 [Documento en línea] Disponible en <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v2n1/textos/12.html> [Consulta Octubre 2009]

*LAGO PÉREZ, L.*

2003. Línea Base Ambiental para Proyectos de Obra o Actividades. Moa (Cuba). [Documento en línea] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/linea-base/linea-base.shtml> [Consulta Agosto, 2009]

*LÓPEZ DÍAZ, J. E. y C. T. SENIOR*

1997. Modificación del Método de Criterios Relevantes Integrados para la Evaluación de Impacto Ambiental. Caracas, Memorias del IV Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente, Universidad Simón Bolívar y Fundación Polar.

*LÓPEZ DIAZ, J. E., E. BUROZ CASTILLO, J. LASCURAIN y OTROS*

1987. La Ingeniería Ambiental en los Proyectos de Gasoductos y obras complementarias. Material Docente, Taller Instruccional para la Gerencia General de Gas, CORPOVEN. Caracas.

*MARIN, C.*

2005. Propuesta de una Función de Transformación para Evaluar Impactos Ambientales Relacionados con Partículas Totales Suspendidas en el Aire, Caracas, Univ. Católica Andrés Bello, [Trab. Grado Magíster en Ingeniería Ambiental].

*MATA, A. y F. QUEVEDO*

2005. Diccionario Didáctico de Ecología II. 2005. 2da Edición. San José de Costa Rica, Editorial de la Universidad de Costa Rica. 556 p.

*MELILLO, M. R.*

2002. Informe sobre otorgamiento de las autorizaciones de ocupación del territorio, en virtud de lo establecido en el Artículo 129 de la CRBV. Caracas, MARN Consultoría Jurídica. Memo 1768, de 11 de octubre de 2002. En: Fernández Morales, Juan Carlos. 2007. Administración del Agua. Estudio Comparativo entre el Derecho Español y Venezolano. Mérida (Venezuela), Universidad de Los Andes, Centro de Estudios Rurales Andinos. Ediciones del Rectorado.

*MELONE, A.*

2007. Propuesta para el Desarrollo de una Función de Transformación para Evaluar la Calidad Ambiental relacionada con Impactos sobre la Vegetación Natural Terrestre. Caracas, Universidad Católica Andrés Bello, Consejo General de los Estudios de Postgrado. [Trabajo de Grado para optar el Título de Magíster en Ingeniería Ambiental.]

*MÉNDEZ AROCHA, A.*

- 2008 (11 de septiembre). Transacciones de Capital Ambiental y Económico. [Documento en línea]. Ponencia presentada en el Foro Ambiente, Energía y Economía. Caracas. Disponible en: [http://acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/MATERIAL\\_FORO\\_AMBIENTE\\_ENERGIA/3.Transacciones\\_de\\_Capital\\_A.MENDEZ\\_AROCHA.pdf](http://acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/MATERIAL_FORO_AMBIENTE_ENERGIA/3.Transacciones_de_Capital_A.MENDEZ_AROCHA.pdf) [Consulta Octubre de 2009]

*MÉNDEZ, D.*

2009. Propuesta de una Función de Transformación para Evaluar Impactos Ambientales relacionados con el Índice de Calidad del Agua. Caracas, Univ. Católica Andrés Bello, [Trab. de Grado para optar el Título de Magíster en Ingeniería Ambiental.]

*NETHERLANDS COMMISSION FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT*

2006. Strategic Environmental Assessment - Views and Experiences (hoja informativa en <http://www.eia.nl/nceia/products/publications.htm> ). En Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Comisión Holandesa para Evaluación Ambiental (2006). Cuaderno Técnico CDB No. 26 La Diversidad Biológica en las Evaluaciones de Impacto. Documento de antecedentes de la Decisión VII/28 del Convenio sobre la Diversidad Biológica: Directrices voluntarias sobre evaluaciones de impacto, incluida la diversidad biológica, Montreal, Canadá, 90 páginas. [Documento en línea] Disponible: <http://www.eia.nl/nceia/index.htm> . [Consulta Enero 2011]

*ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS (OEA),  
SECRETARIA GENERAL*

1969 Investigación de los Recursos Físicos para el Desarrollo Económico. Un compendio práctico de la experiencia de campo de la Organización de los Estados Americanos en la América Latina. 2 da. Edición. Washington D.C. (2 tomos).

*ORTEGA, E., M. V. NAJUL Y R. SÁNCHEZ*

2002. La PYME y su desempeño ambiental en el Sector Químico y Petroquímico Venezolano. Ponencia presentada ante el XXXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún (México) (27 - 31 de Octubre). [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/viii-038.pdf> [Consulta Octubre de 2009]

*PERÚ. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y  
TURISMO*

2009. Plan Nacional de Calidad Turística de Perú. [Documento en línea] Disponible en: [www.mincetur.gob.pe/turismo/OTROS/cultur/cultur.htm](http://www.mincetur.gob.pe/turismo/OTROS/cultur/cultur.htm) [Consulta: Septiembre 2009].

*PERÚ. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. SUB-SECTOR  
HIDROCARBUROS. DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS  
AMBIENTALES*

1993. Guía para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental. Lima. [Documento en línea] Disponible en: <http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgae/legislacion/guias/guiahidro-xviii.pdf> Consulta Agosto 2009]

*PERÚ. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PISCO Y  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA*

2009. Análisis Socio Cultural En Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Pisco. Convenio Municipalidad Provincial de Pisco y Universidad Nacional de Ingeniería. Pisco (Perú) [Documento en línea] Disponible en: [http://www.-arquitecturayciudad.com/pdf/pisco/pisco\\_analisis\\_sociocultural.pdf](http://www.-arquitecturayciudad.com/pdf/pisco/pisco_analisis_sociocultural.pdf) [Consulta Septiembre 2009].

*PICHARDO MOYA, L. O.*

2010. El Estudio de Factibilidad Ambiental en la Localización de Obras y su relación con la Geoecología de Paisajes [Documento en línea] Disponible en: [http://www.cesam.villaclara.cu/Descargas/Estudio de Factibilidad %20 Ambiental. pdf](http://www.cesam.villaclara.cu/Descargas/Estudio%20de%20Factibilidad%20Ambiental.pdf) [Consulta: marzo 2010]

*PROCESO. EN REAL ACADEMIA DE LA LENGUA (DRAE)*

2001. Diccionario de la Lengua Española. 22 Edición. [Libro en línea] Disponible en: <http://www.rae.es/rae.html> [Consulta Noviembre 2009]

*RAMÍREZ, P. Y P. GONZÁLEZ*

2005. Diccionario de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable. Caracas, Los Libros de El Nacional. 451 p. (Colección Minerva).

*RESGUARDAR. EN REAL ACADEMIA DE LA LENGUA  
(DRAE)*

2001. Diccionario de la Lengua Española. 22 Edición. [Libro en línea] Disponible en: <http://www.rae.es/rae.html> [Consulta Noviembre 2009]

*RECOPIACIÓN DE LAS LEYES DE LOS REYNOS DE  
INDIAS*

1791. Mandadas a Imprimir y Publicar por la Magestad Católica del Rey Don Carlos II. Madrid En Archivo Histórico de la Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia).

*REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. ASAMBLEA  
CONSTITUYENTE*

1999. Constitución. Gaceta Oficial (Caracas) Extraordinaria No 5.453, 24 de marzo de 2000.

*REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA, ASAMBLEA  
NACIONAL*

2006 Ley Orgánica del Ambiente 2006. Gaceta Oficial (Caracas) No 5833 Extraordinaria, 22 de Diciembre de 2006.

2009. Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos. (Caracas) Gaceta Oficial N° 39.095 del 9 de enero de 2009.

*REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA,  
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA*

2005. Decreto No 3.895. Desarrollo Endógeno y Empresas de Producción Social. Gaceta Oficial (Caracas) No 38.271, 13 de septiembre de 2005.

*RODRÍGUEZ, A.*

2007 Gestión Ambiental de Municipios en Chile. Algunas Experiencias de Éxito en las Comunas de La Pintada y Vitacura. Santiago de Chile. Universidad Autónoma de Chile. Instituto Chileno de Estudios Municipales. [Documento en línea] Disponible en; [http://ichem.cl/archivo/TRA\\_27.pdf](http://ichem.cl/archivo/TRA_27.pdf) . [Consulta Septiembre de 2009]

*SAIDÓN, M.*

2009. Una Propuesta Metodológica para Estimar Retornos Sociales de la Educación. El caso de los Retornos Ambientales. Buenos Aires. Cuadernos del Centro de Investigación en Metodología Borrosa Aplicada a la Gestión y Economía (CIMBAGE) N° 11 (2009) 105-123.[Documento en línea] Disponible en: [http://www.econ.uba.ar/www/institutos/matematica/cimbage/cuadreno11/saidon\\_105-123.pdf](http://www.econ.uba.ar/www/institutos/matematica/cimbage/cuadreno11/saidon_105-123.pdf) [Consulta Agosto 2009]

*SANDIA, L.*

2004. Las evaluaciones de impacto ambiental como estrategia de gestión ambiental... Mérida, Universidad. de Los Andes., CIDIAT (Trabajo de Ascenso).

SEBASTIANI, M., M. MORENO, A. SOTO Y OTROS

2007. Propuesta para la evaluación ambiental estratégica de zonas especiales de desarrollo sustentable (ZEDES). Cuenca del río Unare, Estados Anzoátegui y Guárico, Venezuela. Caracas. *Revista Geográfica Venezolana*, 48 (1), 33-58.

SOBREVILA, C. Y P. BATH

1992. Evaluación Ecológica Rápida. Un Manual de Usuarios de America Latina y El Caribe. Edición Preliminar. Arlington (USA) The Nature Conservancy. (Programa de Ciencias para America Latina)

SEOANEZ CALVO, M.

2001. Tratado de Gestión del Medio Ambiente Urbano. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa. 395 p.

SOLARI, J. A.

2009. Gestión Ambiental de Proyectos de Inversión. Material Docente. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2009/1/BT66D/1/.../214084> [Consulta Agosto 2009]

SOLUZIONA. CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

2006. Línea de Transmisión Eléctrica 230 kV del Proyecto SIEPAC - Tramo Panamá. Estudio de Impacto Ambiental. [http://www.eprsiepac.com/documentos/Panama/IMPACTOS\\_RESIDUALES\\_MODIFICADOS\\_v2.pdf](http://www.eprsiepac.com/documentos/Panama/IMPACTOS_RESIDUALES_MODIFICADOS_v2.pdf) [Consulta Agosto 2009]

TECMIN (C.V.G. TÉCNICA MINERA C.A.), GERENCIA DEPROYECTO ESPECIALES, COORDINACIÓN DE RECURSOS NATURALES

1987. Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región de Guayana, Manual Metodológico (Versión Preliminar). Ciudad Bolívar.

TERCCO, M. L.

2006. Evaluar Impactos o Planificar la Ciudad. Café de las Ciudades (Buenos Aires). Volumen 5, No 43. Mayo 2006. [Revista Digital en Línea] Disponible en [http://www.cafedelasciudades.com.ar/planes\\_43.htm](http://www.cafedelasciudades.com.ar/planes_43.htm) [Consulta Septiembre 2009]

VALDÉS, P., H. A. ECHECHURI Y G. TRIPALDO

2002. Investigación del Impacto Ambiental y Efectos Ambientales de los Edificios en Torre, en las ciudades de Resistencia y Corrientes, compatibles con un Desarrollo Urbano Sostenible. Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Resistencia (Argentina) [Documento en línea] Disponible en: <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2002/07-Tecnologicas/T-008.pdf> [Consulta Septiembre 2009]

VARGAS MARCOS, FRANCISCO E ISABEL GALLEGO PULGARÍN

2005. Revista Española de Salud Pública. 79 (2): 243-251 Marzo-Abril 2005. [Documento en línea] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/170/17079213.pdf> [Consulta: Septiembre 2009]

VENEZUELA, ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA Y EL HÁBITAT

2008 (11 de Septiembre). [Pagina Web en línea] Foro sobre Ambiente, Energía y Economía. Disponible: [http://www.acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/MATERIAL\\_FORO\\_AMBIENTE\\_ENERGIATrabajos\\_presentados\\_en\\_el\\_FORO.pdf](http://www.acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/MATERIAL_FORO_AMBIENTE_ENERGIATrabajos_presentados_en_el_FORO.pdf) [Consulta Octubre 2009]

VENEZUELA, CONGRESO DE LA REPUBLICA

1976 Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial (Caracas) No 31.004, 16 de junio de 1976.

1981 Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos. 7 de mayo de 1981. Gaceta Oficial (Caracas) No 2818 Extraordinaria, 1 de Julio de 1981.

1983. Ley Orgánica de Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial (Caracas) No 3.238 Extraordinaria, 11 de Agosto de 1983.

1987 Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Gaceta Oficial (Caracas) No 33.868, 16 de Diciembre de 1987.

1992. Ley Penal del Ambiente. Gaceta Oficial (Caracas) No 4.358 Extraordinario, 3 de enero de 1992.

VENEZUELA, MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO

1992 Proyecto de Resolución sobre las Normas sobre Variables Urbanas para la Protección Ambiental en Urbanizaciones Residenciales y Edificaciones. Caracas (inédito).

VENEZUELA, MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS, DIVISIÓN DE PLANEAMIENTO

1967. Manual de Estudios Preliminares para el Aprovechamiento Integral de Cuencas Hidrográficas. Caracas. 2 Tomos.

VENEZUELA, MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

1996. Resolución No 56. Normas sobre Recaudos para la Evaluación Ambiental de Programas y Proyectos Mineros y de Exploración y Producción de Hidrocarburos. Gaceta Oficial (Caracas), Extraordinaria No 5079 de fecha 19 de Julio de 1996.

VENEZUELA, PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

1991 Decreto No 1.741. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica del Ambiente sobre Estudios de Impacto Ambiental, 25 de julio de 1991. Gaceta Oficial (Caracas), No 34.786, 28 de agosto de 1991.

1992. Decreto No 2.213. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica del Ambiente sobre Estudios de Impacto Ambiental. Gaceta Oficial (Caracas), No 4.418 Extraordinario, 27 de Abril de 1992.

VENEZUELA, PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

1996. Decreto No 1.257. Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial (Caracas), No 35.946, 26 de abril de 1996.

1998. Decreto No 2.045 Plan Nacional de Ordenación del Territorio, 14 de Octubre de 1998. Gaceta Oficial (Caracas) No 5.277 Extraordinaria, 26 de Noviembre de 1998.

VERHEEM, ROB; INEKE STEINHANER Y SIBOUT  
NOOTEBOOM.

2003. Evaluación Ambiental Estratégica. Capacitación para Centroamérica. Eds: Grethel Aguilar y Gabriela Hernández. San José de Costa Rica. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) Comisión Centro-Americana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) 92 p. Disponible: [http://www.ccad.ws:8080/eia/archivos-de-usuario/Documentos/12\\_esp.pdf](http://www.ccad.ws:8080/eia/archivos-de-usuario/Documentos/12_esp.pdf) [Consulta: Agosto 2009]

## NOTAS:

1. Artículo 61. Omisión de requisitos sobre impacto ambiental. El funcionario público que otorgue los permisos o autorizaciones, sin cumplir con el requisito de estudio y evaluación del impacto ambiental, en las actividades para las cuales lo exige el reglamento sobre la materia (subrayado nuestro), será sancionado con prisión de tres (3) a seis (6) meses y multa de trescientos (300) a seiscientos (600) días de salario mínimo.

2. Artículo 68. Disposiciones complementarias de la ley. Conjuntamente con la publicación de esta Ley, o dentro del lapso de su *vacatio legis*, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables publicará, por una sola vez, todas las disposiciones complementarias vigentes a que remiten los tipos penales previstos en esta Ley.

3. La *vacatio legis* establecida fue de 3 meses contados a partir de su publicación en la Gaceta Oficial. Artículo 69. *Vacatio legis*. La presente Ley entrará en vigencia a partir de los noventa (90) días siguientes a su publicación en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela.

4. **Ecosistema:** Unidad ecológica fundamental que comprende el conjunto complejo y dinámico de seres vivos que viven en una área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los seres vivos y entre estos y su ambiente. (Ramírez y González, 2005).

5. **Biogeocenosis:** Unidad elemental de la biosfera que incluye materia animada e inanimada. (Mata y Quevedo, 2005).

6. Todos los cuales constituyen ejemplos del modo como se materializa el esfuerzo que pone el entendimiento aplicándose a conocer algo. Primera acepción del vocablo Estudio. (DRAE, 2001.)

7. Corresponde a la denominada Evaluación Ambiental Específica en el Decreto No 1.257.

8. Corresponde a la Formulación y Ejecución del Plan de Supervisión Ambiental en el Decreto No 1.257.

9. Corresponde a la ejecución de la Supervisión Ambiental en el Decreto No 1.257.

10. Corresponde a la Auditoría Ambiental prevista en LOA, 2006.
11. Corresponde a la Guardería Ambiental prevista en LOA, 2006.
12. La resolución a esa escala es normalmente 625 hectáreas, equivalente a una unidad mínima en el mapa de 1 cm<sup>2</sup>
13. Janzen (1986) citado por Morales Hidalgo (1995), menciona que una de las formas para lograr restaurar el Bosque Seco Tropical, era prevenir y controlar los incendios forestales, los cuales son una de las principales causas de que el bosque seco no se pudiera regenerar naturalmente. Ocho años después de aplicado el control sobre los incendios de vegetación, se pudo observar la presencia de una abundante regeneración natural como respuesta a la protección contra los incendios, favoreciendo el proceso de restauración del bosque seco. En grandes áreas que fueron potreros, han surgido pequeños bosques secundarios. (Morales Hidalgo, David, 1995)
14. La evaluación ambiental ex post es la verificación de la aplicación de un conjunto de criterios que permite conocer, en forma sistemática y efectiva, si se cumplieron con los parámetros estipulados en el estudio de impacto ambiental previsto en el proyecto. Corporación de Manejo Forestal Sustentable, (COMAFORS, 2005).
15. El desempeño ambiental de la PYME del Sector Químico y Petroquímico Venezolano puede calificarse como deficiente, caracterizado por generar descargas líquidas sólidas y gaseosas que plantean riesgos inmediatos al ambiente y específicamente al medio urbano. (Ortega *et al*, 2002).
16. Zygmunt Bauman (Poznan, Polonia, 1925) es un sociólogo polaco. Enseñó filosofía y sociología en la Universidad de Varsovia. Posteriormente enseñó sociología en países como Israel, Estados Unidos y Canadá. Actualmente reside en Inglaterra, siendo profesor emérito de la Universidad de Leeds. [http://es.wikipedia.org/wiki/Zygmunt\\_Bauman](http://es.wikipedia.org/wiki/Zygmunt_Bauman) .
17. Domótica: Se entiende por domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto. [Definición en línea]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%B3tica> [Consulta abril 2010].
18. Es válido calificarla como enunciativa ya que las acciones señaladas son un conjunto escogido un universo mayor como indica la locución: entre otras, lo que implica que puede haber más.

## **DISCURSO DE INCORPORACIÓN DE ANTONIO REQUENA (†) COMO INDIVIDUO DE NÚMERO (SILLÓN I) DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS FÍSICAS, MATEMÁTICAS Y NATURALES**

Sesión Extraordinaria del 28 de febrero de 1954

**Catalogo Antropológico de los datos relativos a Venezuela contenidos en la obra**

*“Décadas del Nuevo Mundo de Pedro Mártir de Anglería”*

Señor Doctor Rafael González Rincones

Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales

Señores Académicos

Señora Clara Mandé de Requena

Señoras y Señores

La escogencia que de mi persona habéis hecho para ocupar un sillón en vuestra ilustre Academia, constituye para mí el mayor y más precioso timbre de orgullo, la más honrosa herencia que legare a mis hijos. Y crece este orgullo cuando soy llamado a ocupar el sillón vacado por la irreparable ausencia del académico Dr. Luis Alejandro Urbaneja Tello, en hora aciaga desaparecido para la ciencia y para la sociedad venezolana.

El Dr. Luis Alejandro Urbaneja Tello, nació en Caracas el 26 de febrero de 1875. Corría por sus venas la patricia sangre del Licenciado Diego Bautista Urbaneja, ese gran venezolano que formó parte de la estupenda pléyade de Bello, Toro, Sanz, Vargas y tantos otros que dieron honra y

gloria a las profesiones liberales, a la ciencia y a la política de altura venezolana.

Desde muy joven, enrumba sus pasos científicos por el difícil camino de las Matemáticas y de la Filosofía y a los diecisiete años corona su doctorado en esta última disciplina; dos años más tarde y luego de haber escuchada en las aulas la sabia palabra de nuestro gran Vicente Marcano, se titula de Ingeniero Agrónomo.

Comienza entonces una larga carrera pública como profesional destacado y como eminente profesor universitario en las Cátedras de Mecánica Aplicada, de Resistencia de Materiales, de Construcciones Civiles y de Arquitectura. Dedicado a estas nobles actividades pasan los años

formando conciencias profesionales con su palabra sabia y su consejo oportuno, y edificando obras de ornato o de utilidad pública: acueductos, mercados e iglesias. Obras en la ciudad y en el campo venezolano traducidas en monumentos arquitectónicos y obras en las aulas universitarias plasmadas en hombres útiles al progreso y a la ciencia nacional. Ambas llenaron su cometido a cabalidad, perdurando el nombre del técnico matemático en el concreto y en la piedra, y en la conciencia ciudadana el recuerdo y la gratitud al maestro y al hombre.

Patente está su labor científica en el trabajo que sobre las propiedades mecánicas de las maderas venezolanas determinara en el Laboratorio del Ministerio de Obras Publicas y presentado al Primer Congreso de Ingenieros Venezolanos; su habilidad de aplicación de la mecánica está demostrada en el eficiente aparato que idea para aserrar mármol y otras piedras.

Es éste, a grandes rasgos, el profesional y el científico. Cuanto al hombre, es unánime el concepto de aquéllos que tuvieron el honor y la suerte de conocerlo como amigo, como maestro o como ciudadano: la bondad de su alma igualaba a la hidalguía de su proceder y a la honestidad y diafanidad de su vida. Por eso, cuando a los 72 años de edad rindió este eminente venezolano su jornada, fue aciaga y de dolor tal fecha que al enlutar perennemente a aquellos que, compartieron techo, gentilicio y amistad, enlutó también a la ciencia Venezolana.

Y es el sitio de semejante hombre el que vengo hoy a llenar inmerecidamente entre vosotros Señores Académicos. Consciente de la responsabilidad que contraigo al integrarme a vuestra Ilustre Institución, solo puedo prometer poner de mi parte todo lo que pueda, siquiera para no desmerecer de la idea que vuestra bondad y gentileza se ha formado de mí.

De mis meritos solo diré que son bien menudados y que si por algo merecerían aprecio, sería porque han continuado con sincero y positivo

fervor la obra comenzada por mi padre. A él debo mi entusiasmo por las Ciencias Antropológicas; a él el interés por los problemas de nuestro elemento autóctono; a él la devoción que me inspira el estudio y la investigación de nuestra historia primitiva.

Poniendo en mis manos juveniles las obras de las ilustres personalidades que constituyen los estudiosos de nuestros indios: Rojas, Ernst, Jahn, Toro, Tavera, Maldonado y tantos otros hoy desaparecidos, logró infundirme ese apasionado deseo de contribuir en algo al esclarecimiento de la verdad sobre esos olvidados hermanos nuestros de América.

Al evocar estos ilustres nombres, figúrame hoy –cuando el estudio de las Ciencias Antropológicas en nuestro país toma visos de realidad, se hace necesario y gradualmente despierta interés– lo que fue para esos pioneros, esos precursores, hablar de tales disciplinas en una época en la cual lo que se dijera sobre las Ciencias del Hombre solo tenía un significado hueco, inútil y en ocasiones hasta peligroso. Figúrame cuantas desilusiones y contratiempos sufrirían ellos por tratar de imponer sus ideas en un medio adverso en el que la burla constituyó posiblemente el menor de los males que sobre ellos cayó.

El convencionalismo, la incomprensión y cuando menos el desinterés, fueron el constante obstáculo para sus estudios y para la divulgación de éstos. La ausencia de material bibliográfico, las dificultades de la exploración y de la experimentación, el consabido gesto despectivo de incomprensión y hasta de irracionalidad que acompaña el paso de todo hombre que busca en otras esferas intelectuales calmar su sed de conocimientos y de estudio, fueron factores que amargando una vocación heroica hacia abandonar a muchos tan áspero y difícil camino. Sin embargo esos ilustres varones persistieron estoicamente en su empresa y plasmaron en sus obras –tardía, pero justamente apreciadas hoy en todo su positivo valor– el producto de tanto estudio, de tanta observación, de tanta preocupación y desvelo.



A pesar de que hoy se comprende que estas actividades científicas son de efectiva utilidad –y por ello se les presta mayor atención– las dificultades que hemos enumerado las hacen todavía impopulares y cultivadas sólo por un pequeño grupo de preocupados que hacen caso omiso – como lo hicieron sus precursores– de que constituyan fuentes de ingreso económico que les permitan dedicar todo su tiempo y su esfuerzo a tales disciplinas. Esta negatividad económica hace aun más reducido el número de individuos que a ellas se dedican, sobre todo cuando existen estudios y profesiones que son perfectamente capaces de asegurar ‘el *modus vivendi*’. Es por eso que los estudios antropológicos se han considerado siempre como una especie de manía o ‘*hobby*’ (para utilizar el término aceptado), como una especie de actividad al margen de aquella que produce el sustento y de ninguna manera como una profesión lucrativa. Requiere pues la dedicación integral a tales actividades un verdadero apostolado, un sincero cariño, una pasión generosa por parte de los que las cultivan y que no ven ellas un modo de ganarse la vida, sino la manera de ser útiles aportando estudios y observaciones a los problemas de nuestra sociedad.

Afortunadamente la semilla sembrada por aquellos hombres ha fructificado. Hoy un grupo de hombres jóvenes ha decidido dar lo mejor que tiene en sí a esa Cruzada de la Ciencia del Hombre; ha resuelto trabajar firme y bien para desentrañar de la tierra sus secretos arqueológicos y para descubrir en los gabinetes de biología el arcano del génesis humana y de su historia. Hoy se comprende porque el estudio del indio – vivo o muerto– es útil; porque es necesario dedicar atención y estudio a nuestro indígena venezolano, apartado de la nacionalidad, de la civilización y del mundo, pasto de las enfermedades físicas y morales, de las lacras sociales, de la explotación sistemática, del desprecio colectivo, monstruosas aberraciones que no piden la piedad y conmiseración que como seres en desgracia se les ha concedido mezquinamente, sino reclaman la inexorable justicia que se debe a la dignidad humana olvidada y encarnecida.

El sentido de responsabilidad que poco a poco va adquiriendo el venezolano de todas esferas, por la parte que a la reivindicación del indio corresponde –si es verdad que es labor ante todo de la propia conciencia y de la educación humana y democrática de que presume– no lo es menos por la prédica y las diarias advertencias que los preocupados en el problema hacen. Porque es con la fuerza de la ciencia aprendida en los libros o en las aulas y ratificada en el campo o en el laboratorio como se habla hoy del crimen que significa dejar al indio abandonado a su mísera condición, a su extinción total sin ánimo de remediarla. Es ya con base científica; con el dato exacto, con el hecho comprobado, con el problema en vías de solución, con la hipótesis hecha tesis y con el corolario apropiado como se emprende esta verdadera obra magna de americanismo.

La Antropología y sus ramas: la arqueología, la etnología, la lingüística, entrando en función, aplicadas, ordenadas y sistematizadas, han producido –por la que de humanas tienen– el hermoso resultado de sepultar para siempre las injustas y estrechas teorías de las discriminaciones raciales; las torvas y aterradoras sombras de las superioridades étnicas con su nefasto resultado de las aristocracias constitucionales, nacionales tribales o individuales. Ante la Ciencia del Hombre el rasgo físico perdura, se acepta y se respeta; la calidad del individuo, su condición mental o intelectual, el rasgo de su espíritu, se subordinan a la artificialidad de la educación y de la tradición intelectual, en una palabra a las modificaciones que el medio psíquico le imprime a un idéntico fondo.

Gobineau y junta con él aquellos que comparan sus teorías pasan al llamémoslo Museo de Curiosidades de la Antropología. Sus ideas –en algunos casos tal vez forjadas con intención diferente a la que posteriormente se le dio– quedan tan solo como índices de alerta para cuando el orgullo desmedido de algunos hombres intente sublimarse y erigirse en árbitro de los destinos de la Humanidad, les enseñen cuan vana es la falsa ciencia que lejos de enrumbar sus pasos por los

senderos de la justa observación, del estudio sereno y de las estrictas disciplinas que les son propias, se lanza por los tortuosos caminos de la soberbia, de la intolerancia y de la incompreensión.

El vasto campo que abarca hoy la Antropología hace de ella una ciencia en extremo compleja que se relaciona íntimamente con todas las ramas del saber. Así, se encuentra ante innúmeros y difíciles problemas que planteados con el Génesis Humano, han esperado hasta que el milagro de fundir todas las ramas del conocimiento se hiciera. Cada día que pasa nos acerca más a esta esperanza, nos hace ver más claro que el Hombre y la Humanidad en su afán de alcanzarlo todo y de comprenderlo todo se estudia mejor así mismo, se analiza con mas sinceridad y se juzga con mayor imparcialidad. Esto significa que aparta cada vez más de sí el egoísmo, la intolerancia y la animalidad y aligerado de semejante lastre que lo hunde, sube a las esferas del amor, de la generosidad y de la comprensión. El día que se logre ese milagro, se habrá encontrado a sí mismo.

He escogido como tema para mi trabajo de incorporación la aplicación de la “*Guía Etnológica*” de Murdock y sus colaboradores a la obra de Pedro Mártir de Anglería, “*Décadas del Nueva Mundo*”. Decimos allí en la Introducción: Hemos considerado siempre que nuestros investigadores han descuidado al extremo el estudio de los Cronistas de la Conquista y si acaso llevados por un deseo de información han consultado a tan preclaros varones, ha sido la cita histórica y en este renglón la sensacionalista la que más ha llamada la atención y la que más se ha explotada. Acerbo de hechos heroicos, de frases rimbombantes y de milagrosos sucesos, he allí lo que constituyen para la mayoría las Crónicas de la Conquista de América. Y a base de tanta fantasía, de tanto clamor de clarinada guerrera y de alaridos de guazabara, se ha catalogado la obra de los Cronistas coma exclusivamente histórica. Pero, ni aun por la que históricamente encierra ni aun por lo que literariamente significan, ni aun mismo por el avasallador interés del relato, han merecido la atención de los investigadores en la medida de su importancia.

Miles de veces oímos citar los ilustres nombres y posiblemente alguna parrafada sin importancia, pero no creemos que se nos pueda tildar de pedantes a calumniosos si decimos que de la obra de tales hombres como Anglería, Simón, Aguado o Caulin. son muy pocos los que han ido más allá de la portada, digiriendo lo que leen y sobre todo aplicando a sus estudios, el inmenso caudal de conocimientos que encierran.

Y si tales conocimientos son indispensables desde el punto de vista histórico para conocer los acontecimientos del pasado, que tal influencia tienen en el presente y en porvenir por virtud de esas leyes que presiden el determinismo histórico, no menos indispensables son para el estudio de la parte física, moral e intelectual de esos hombres que hicieron la historia, pera no ya en función anecdótico y de secuencia a sino humana, altamente humana: en función biológica.

Y es esto lo que parece haber escapado a muchos que al relatar la historia, los Cronistas nos dicen cómo eran los habitantes de América, como vivían, como hablaban, como se ataviaban, que pensaban de los fenómenos de la Naturaleza y que de ellos mismos. De allí la imprescindible necesidad de conocerlos a fondo y de interpretarlos correctamente, para poder utilizarlos como riquísima fuente de información en las ciencias antropológicas. Es hora ya de que entre nuestros investigadores se despierte el interés por estudiar estos autores seriamente, ordenadamente, apartando la hojarasca del dato inútil y del prodigio de la metáfora, para quedar tan solo con la escueta enmarcadura científica antropológica.

Es por eso que nos hemos dado a la tarea de preparar nuestra obra en la creencia de que ha de ser de utilidad a los que se dediquen al estudio de nuestro elemento aborigen precolombino y de la conquista y consideren, como debe ser, necesario el consultar a los Cronistas con este fin. Aquí encontrarán debidamente clasificados y catalogados todos los datos antropológicos que tiene las “*Décadas del Nuevo Mundo*” en lo que a Venezuela exclusivamente se refiere.

Contiene la obra 35 capítulos correspondientes a los títulos: Datos básicos, Lenguaje, Comunicación, Actividades explotativas, Tecnología y utensilios, Habitación, Alimentos, Reacción frente a la Naturaleza, Enfermedad, Vejes, Muerte o Religión. Bajo cada título existe una numeración que compila todos y cada uno de los datos de Anglería, textualmente copiados y la mayoría de las veces comentadas para facilitar al lector su

interpretación. De esta manera es posible rápidamente e englobar todo lo relativo a un determinado tema sin necesidad revisar la obra entera. La naturaleza del extracto del trabajo que hoy y en este Solemne Acto de mi Incorporación hago entrega, no permite extenderse más. En vuestras manos queda Señores Académicos como un muy humilde aporte a la Ciencia Antropológica venezolana.

Gracias

**Contestación:**

Terminado el Discurso de Orden, el Académico Don Tobías Lasser dio unas palabras de bienvenida al nuevo Miembros de la Corporación y una semblanza de su vida académica.