

# **EL LAGO MARACAIBO Y SU REPERCUSIÓN MEDIOAMBIENTAL**



Aguas Continentales y Marinas.2007/2008. 4º Geografía

Donado a GIECRYAL.

## ESQUEMA INICIAL

1. INTRODUCCIÓN

2. SITUACIÓN Y MORFOLOGÍA.

3. FUNCIONALIDAD DEL LAGO (recursos y extracciones).

4. PROBLEMÁTICA POR CONTAMINACIÓN.

4.1 ANÁLISIS DE LOS VERTIDOS (Petróleo y Carbón).

5. CULPABLES ¿Quiénes son?

6. LA MANCHA VERDE.

- ¿QUÉ ES?
- ¿POR QUÉ SE ORIGINA?
- ¿CÓMO INFLUYE EN EL LAGO?
- ¿QUÉ SE PUEDE HACER?

7. PERSPECTIVAS DE FUTURO.

8. BIBLIOGRAFÍA

## 1. Introducción.

La humanidad padece hoy de uno de los problemas más graves a los que se ha enfrentado en su larga historia, la contaminación de sus aguas. Bien es cierto que el problema de la contaminación no es nuevo pero su crecimiento y evolución progresiva si lo es. De esta manera los habitantes del planeta como potenciales contaminadores debemos buscar soluciones a este capital problema e intentar de una u otra manera aportar nuevas soluciones o bien reducir de manera considerable nuestros malos hábitos adquiridos.

De alguna manera mediante la elaboración de este trabajo se intentará aportar ideas, buscar soluciones o denunciar hechos que se vienen produciendo en uno de los reservorios de agua dulce más importantes del planeta. Se intentará asimismo mostrar a los agentes contaminantes del lago, su origen y posibles soluciones al respecto. En ningún caso se buscará el plagiar trabajos anteriores, más bien se intentará crear una concienciación del problema mediante su lectura y se buscará una reflexión tanto del lector como del autor del gran problema que sufre hoy Venezuela con la contaminación del Lago de Maracaibo y su posible repercusión en el pueblo venezolano. Gobierno y pueblo venezolano que no puede quedarse de brazos cruzados ya que de alguna manera son cómplices de la actual situación del lago y son ellos quienes deben tomar cartas en el asunto para intentar recuperar lo que antaño fue Mara-lwoo (lugar donde abundan las serpientes) y jardín de las delicias. Con la esperanza de que este trabajo aporte un granito de arena a la solución del problema comenzamos hoy octubre de 2007.

## 2. SITUACIÓN Y MORFOLOGÍA.

- **Lago**; Noroeste de Venezuela
- **Coordenadas**; 9° 44´27´´ N  
71° 33´43´´ W
- **Límites territoriales de la cuenca**; Zulia, Mérida, Trujillo, Lara, Falcón, Táchira. Más el departamento Norte de Santander en Colombia
- **Afluentes**, mas de 130 (Chama, Zulia, Limón, Catatumbo)
- **El Sistema del Lago de Maracaibo**, lo completa el Estrecho de Maracaibo, la Bahía El Tablazo y el Golfo de Venezuela.
- **Más grande** de Sudamérica; 13.820 Km<sup>2</sup> (extensión) 160Km (longitud).
- **Ocupa el número 18 del mundo por extensión.**
- Punto más ancho 120 km.
- **Profundidad** máxima de 30 m.

El Lago de Maracaibo forma parte de lo que geográficamente se conoce como el **Sistema del Lago de Maracaibo**, que lo completan el Estrecho de Maracaibo, la Bahía el Tablazo y el Golfo de Venezuela (es el único lago de agua dulce en el mundo que tiene una conexión directa, y natural, con el mar). Así, el lago de Maracaibo es junto con los llanos, el delta del río Orinoco y el lago de Valencia, forma parte de los principales humedales de Venezuela. Los ríos más importantes son Catatumbo (con una longitud de 365 kilómetros), Escalante (156 kilómetros), Limón, Apón y Santa Ana.

Su descripción básica podría ser la de una laguna litoral asentada sobre una depresión tectónica que posee un emisario natural que comunica el lago con el golfo de Venezuela en el Caribe. Afluyen al Maracaibo

ríos de alto caudal y, tanto en su fondo como en el entorno, existen importantes yacimientos petrolíferos.



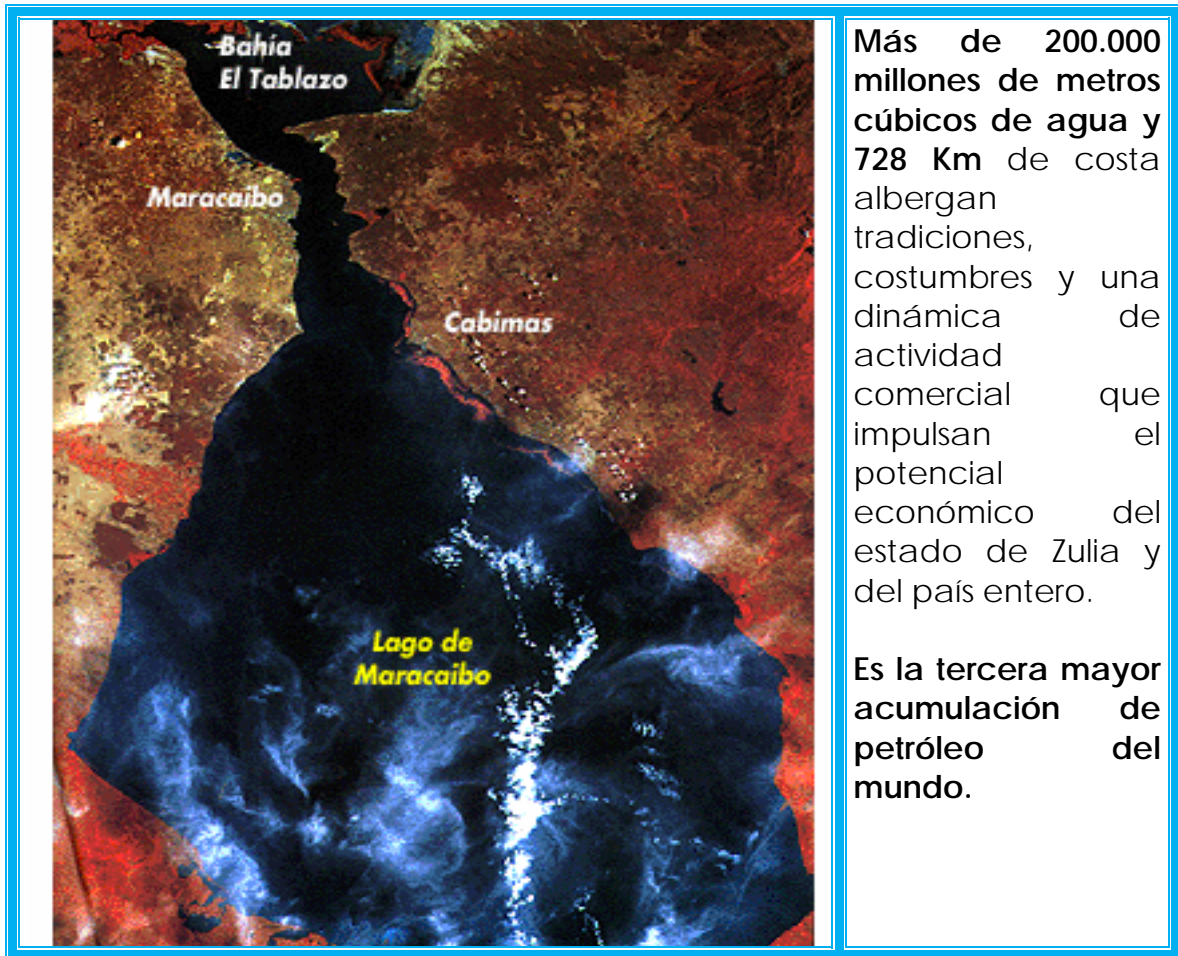
Desde 1950 sufre graves problemas de contaminación por el vertido de aguas residuales domésticas, industriales y múltiples derrames de productos petrolíferos. El poblamiento original en el lago estaba constituido a base de viviendas denominadas palafitos que fueron asociadas por el descubridor Américo Vespucio con las existentes en Venecia, lo que le llevó a dar a esta zona el nombre de Venezuela o pequeña Venecia. Los graves problemas de contaminación han provocado la eutrofización masiva de las aguas y el desarrollo desmesurado de una planta acuática, la lenteja de agua, que, básicamente, se localiza en la zona litoral, pero que dificulta considerablemente la navegación o el acceso vía lacustre a las orillas

del propio lago. La causa de esa proliferación hay que buscarla en los aportes de nutrientes que llegan a las aguas por la actividad agrícola del entorno.

La costa oriental del Lago de Maracaibo se une con la occidental gracias al puente General Rafael Urdaneta, un imponente viaducto de 8.678 metros de longitud. También conocido como el Puente sobre el Lago, su construcción se inició al principio de la década de los 60 y se extendió durante cinco años. Ubicado en la parte sur del Estrecho de Maracaibo, el puente es de concreto, con un total de cuatro canales, dos en cada dirección. La altura del puente permite transitar bajo sus vías a embarcaciones de hasta 45 metros de altura.

Rodeando al lago encontramos una gran variedad de paisajes: al oeste predominan tierras planas, onduladas y accidentadas. En el extremo occidental existe un paisaje con relieve ondulado y otro abrupto y montañoso en la serranía de Perijá. Al sur están las planicies de depósitos aluviales sobre la depresión ocasionada por el levantamiento orográfico andino con una topografía muy plana, llanuras de explayamiento, cubetas de deposición y áreas cenagosas. También encontramos diversidad climática y pluviométrica. Las Islas de San Carlos, Toas y Zapara cierran el estrecho de Maracaibo.





### 3.- FUNCIONALIDAD DEL LAGO (recursos y extracciones).

En 1920 se descubre petróleo en el lago y a partir de ahí la economía de Venezuela cambia radicalmente. Desde entonces el país ha aprendido a vivir a ritmo de las variaciones del barril. A partir de los años 72-73, la subida de los precios del crudo situó a Venezuela a la cabeza de los países de América Latina por su dinamismo económico.



**Blowout on Lake Maracaibo**  
**Photo Courtesy Steve Sleightholm**

Hasta que el **14 de diciembre de 1922 a las 7 de la mañana ocurre "el reventón" de El Barroso**, en la zona denominada "La Rosa". Un chorro que expulsó 100.000 barriles de petróleo al día durante 9 días. La noticia recorrió al mundo entero. Un comentario de la época dice: "aquel chorro incontrolable se alza como un diabólico desafío sobre la vegetación circundante, inundando materialmente de aceite negro la tierra hasta que las arenas del propio pozo sellan la violenta salida del hidrocarburo".

A partir de los años 72-73, la subida de los precios del crudo situó a Venezuela a la cabeza de los países de América Latina por su dinamismo económico.



En 1983 los propios venezolanos comprobaron su dependencia del oro negro al caer la cotización del preciado líquido, destapándose su dependencia. El maná petrolífero hizo crecer un capitalismo fundado en la especulación más que en el espíritu de empresa. El petróleo indudablemente alteró la fisonomía general del pueblo venezolano en sus hábitos y costumbres. Por supuesto, Maracaibo y el Zulia en general reflejaron un mayor impacto por ser el centro principal de la explotación petrolera, aun cuando en los resultados prácticos y económicos, la comunidad autóctona apenas recibió aportes y beneficios mínimos de los cuantiosos ingresos que produjeron a la nación. De esta manera las rentas mal distribuidas han creado una desigualdad latente. 1/3 de la población no consigue pagarse los alimentos de 1ª necesidad.

#### 4.- PROBLEMÁTICA POR CONTAMINACIÓN.

El desarrollo de las propias actividades económicas en el propio lago o en sus alrededores ha ocasionado una fuerte contaminación en el mismo, lo que ha repercutido en forma sumamente negativa en el uso de dichos recursos como fuente de recreación, eliminación de flora y fauna y excesivo crecimiento de factores epidémicos.

Una de las más importantes fuentes de contaminación en el Lago de Maracaibo es la actividad petrolera, los derrames de petróleo puesto que deterioran las playas, producen mortandad de peces y aves y destruyen parte de la flora.

La existencia de granjas con actividad porcina y avícola que junto con los mataderos que echan sus desperdicios en el lago son una fuente permanente de contaminación orgánica que al descomponerse sirven de alimentos a las bacterias, las cuales utilizan el oxígeno disuelto en el agua y oxidan la materia orgánica. El producto de la descomposición bacterial es dióxido de carbono, nitrato y fosfato. Estos elementos sirven a su vez de alimentos a las algas produciendo un crecimiento explosivo en las mismas. Las algas absorben el oxígeno disuelto del agua y dejan a

los demás seres vivos sin oxígeno, provocando mortandad de peces con efectos perjudiciales y fuertemente contaminantes.

El Complejo Petroquímico el Tablazo también arroja considerables cantidades de compuestos nitrogenados, de mercurio y fenol, lo que viene a agregar otros elementos de contaminación a las aguas del lago.

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS VERTIDOS.

Según el MARNR (1995), las fuentes de contaminación del Lago de Maracaibo, además de la salinidad creciente, son seis:

- **Residuos Petroleros:** ocasionados por derrames debidos a fracturas en las tuberías y en las actividades de extracción y transporte de crudo.
- **Residuos Petroquímicos:** los cuales se generan en el área de El Tablazo, muchos de ellos de tipo eutroficantes o de acción tóxica y persistente, como fenoles, mercurio, compuestos fosfatados y nitrogenados.
- **Residuos Orgánicos y Fertilizantes:** acarreados por los ríos y drenajes pluviales de las áreas agropecuarias de la región.
- **Descargas Térmicas de Ríos:** como el Paraguachón y el Táchira, cuyas aguas son utilizadas para la producción de energía eléctrica.
- **Residuos Líquidos Industriales:** todos ellos evacuan directamente al lago, provenientes de industrias localizadas en los márgenes y de otras que drenan sus residuos en los ríos de la hoya hidrográfica del lago.
- **Residuos Líquidos Domésticos:** descargados directamente al lago o sobre sus tributarios.

El Ministerio de Ambiente de Venezuela difundió públicamente que el Lago recibe las descargas domésticas -sin tratar- de 2,5 millones de habitantes, 98 industrias altamente contaminantes, 198 granjas porcinas, 15 derrames de petróleo mensuales y grandes cantidades de nutrientes y plaguicidas a través de los ríos tributarios. Con estas descargas se sobrepasa la capacidad de auto-purificación del ecosistema.



En la imagen el puente General Rafael Urdaneta y sobre sus pilares los restos de toda clase de residuos, tanto descargas domésticas como descargas de las industrias de las zonas industriales ribereñas. Que da como resultado la eutrofización del lago.

Los vertidos son negligencias humanas; que se producen por problemas de mantenimiento y roturas de tuberías, con una periodicidad de quince derrames al mes. De esta manera el vertido de un litro de gasolina puede llegar a contaminar un millón de litros de agua, siendo un efecto contaminante irreversible, asimismo el petróleo que llega al mar se evapora o queda degradado lentamente por las bacterias. Los componentes pesados del petróleo que se depositan en el fondo del mar pueden matar a los animales que habitan en las profundidades como cangrejos, mejillones, etc., o los hacen inadecuados para el consumo humano.



15 derrames de petróleo al mes es una carga demasiado pesada para el mantenimiento del lago, es algo que está cambiando su actual color.



Imagen en **falso color** del lago Maracaibo, que ha sido procesada para enfatizar detalles de la superficie del lago.

Manchas de petróleo en la parte Sureste del lago. 20/01/03.

Las manchas proceden de las plataformas de almacenamiento y producción de petróleo. **ASTER (NASA earth observatory)**

En las zonas donde se produce un derrame de petróleo bien sea en tierra o en el mar, se vuelve imposible el trabajo de pesca, es difícil navegar ya que la lancha o barco se puede atascar y hasta provocar un incendio además se tiene que no se podría aprovechar las playas con fines recreativos para atraer el turismo y en Venezuela es sumamente importante las playas ya que son los lugares más visitados por personas extranjeras es decir que las playas son en cierta forma un activo muy grande para el turismo.





Los derrames petroleros causan interminables daños al ecosistema ya que su efecto contaminante es gravemente irreversible, éste depende de varios factores; tipos de petróleo (crudo o refinado), cantidad liberada, distancia del sitio de liberación desde la playa, época del año, temperatura del agua, clima y corrientes oceánicas. Al llegar al mar, los hidrocarburos orgánicos volátiles del petróleo matan inmediatamente varios animales, especialmente en sus formas larvales.

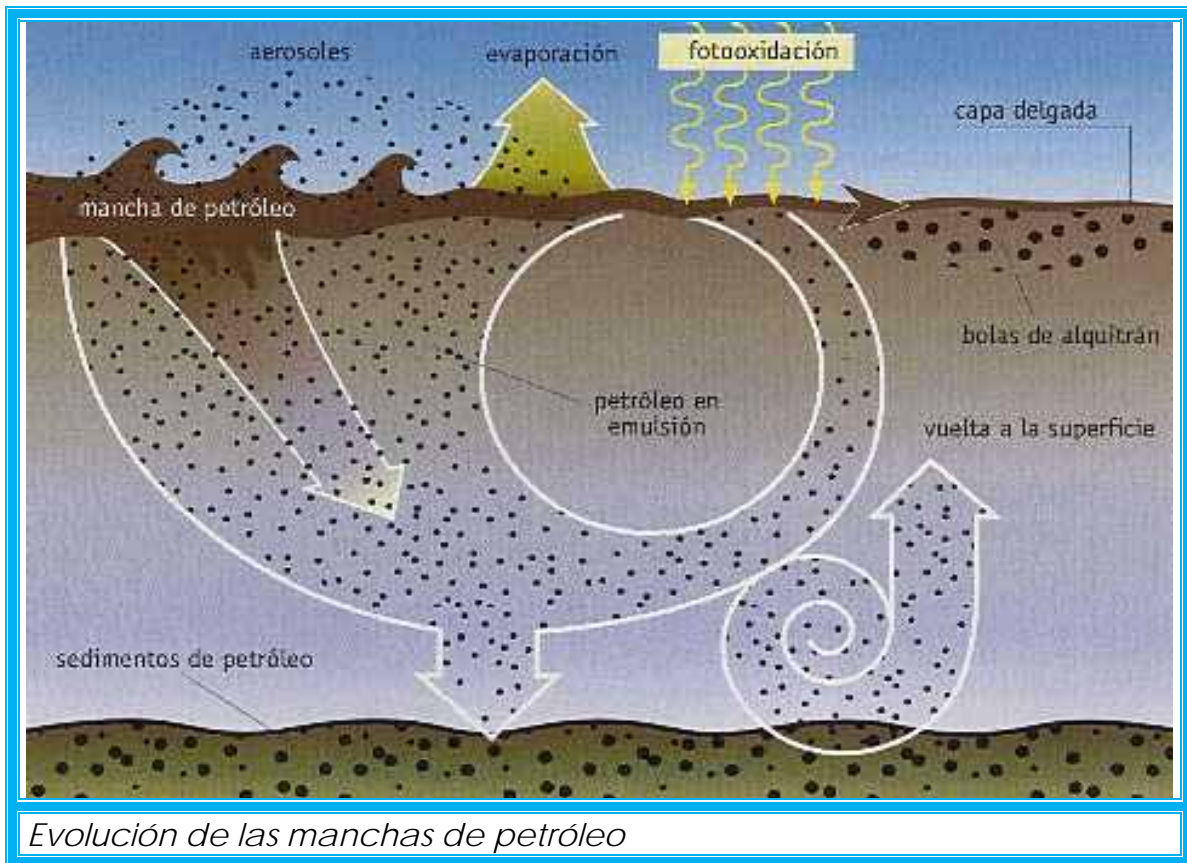
Otras sustancias químicas permanecen en la superficie y forman burbujas flotantes que cubren las plumas de las aves que se zambullen, lo cual destruye el aislamiento térmico natural y hace que se hundan y mueran.



En la imagen vemos una **cadena de plataformas que bombean sin cesar el oro negro** desde las profundidades del lago hasta las refinerías que se encuentran unos kilómetros más allá, en la costa del Caribe, donde enormes petroleros lo distribuyen por todo el mundo.

El petróleo vertido se va extendiendo en una superficie cada vez mayor hasta llegar a formar una capa muy extensa, con espesores de sólo décimas de micrómetro. De esta forma se ha comprobado que 1 m<sup>3</sup> de petróleo puede llegar a formar, en hora y media, una mancha de 100 m de diámetro y 0,1 mm de espesor.





Una gran parte del petróleo (entre uno y dos tercios) se evapora. El petróleo evaporado es descompuesto por foto-oxidación en la atmósfera.

Del crudo que queda en el agua:

- Una parte que sufre foto-oxidación;
- otra parte se disuelve en el agua, siendo esta la más peligrosa desde el punto de vista de la contaminación.
- lo que queda forma el "mousse": emulsión gelatinosa de agua y aceite que se convierte en bolas de alquitrán densas, semisólidas, con aspecto asfáltico.

No sólo la extracción del petróleo es una fuente de contaminación para el lago, aparte se encuentran datos y pruebas que demuestran como **el transporte y comercio de gas natural, propano y derivados también están afectando las aguas del lago hoy día.**



El buque **Maersk Holhead**, de bandera venezolana, cargado con **140.000 barriles de gas refrigerado propano**, un gas altamente volátil. Colisionó originar con el buque liberiano Pequot, en el canal de navegación del Lago de Maracaibo. Domingo 14 de Noviembre del 2005. A las 5.45 de la madrugada.

Los productos de desechos gaseosos expulsados en las refinerías ocasionan la alteración, no sólo de la atmósfera, sino también de las aguas, tierra, vegetación y animales. Uno de los contaminantes gaseosos más nocivo es el **dióxido de azufre**, **daña los pulmones y otras partes del sistema respiratorio**. Es un irritante de los ojos y de la piel, e incluso llega a destruir el esmalte de los dientes.

La **combustión de gases hidrocarburos**, como los quemadores de gas natural del estado de Zulia, en presencia de la luz solar reacciona formando sustancias más complejas como el nitrate de peroxiacilo, el cual es un irritante de la vista.

Algunas imágenes como ejemplos verifican la actual situación de las aguas del lago, se debe añadir que la contaminación aumentó deliberadamente en el año 2.004, haciéndose patente la necesidad de controlar los vertidos pues los daños colaterales se multiplicarán en un futuro a corto plazo.



Escape de gas. Enero 2003. Imágenes tomadas por VITALIS.



Pozo y plataforma petrolífera sufriendo un derrame habitual





Vertidos de hidrocarburos, una actividad que no cesa



La situación puede se totalmente irreversible en la parte oriental del lago.

## 5.- CULPABLES ¿Quiénes son?

Desde la 2ª década del siglo pasado varias transnacionales del petróleo iniciaron actividades en la cuenca del lago de Maracaibo. La **Royal Dutch Shell** a través de sus filiales **Caribbean Petroleum Company** y la **Venezuela Oil Concessions (V.O.C)**. La **Standard Oil of New Jersey** (antiguo nombre de la **Exxon**) del viejo **John Rockefeller**, explotó el petróleo venezolano a través de sus filiales **Lago Petroleum Corporation**, **Creole Petroleum Company**, **Vacuum Oil Company**, **Standard Oil of Venezuela** y **Richmond Petroleum**. Otra de las grandes transnacionales del petróleo que operó por aquellos años en la cuenca del lago fue la **Gulf Oil Company** a través de su subsidiaria la **Mene Grande Oil Company**; en el año de 1984 la **Gulf** fue adquirida por la **Chevron** que a su vez se fusionó con la **Texaco** en el año 2001. ¡¡Una mancha de petróleo cubriendo el lago desde Cabimas hasta Maracaibo!!(Hace referencia al Reventón de El Barroso 14/12/1922 .Por un siniestro similar, el derrame del Exxon Valdez en Alaska, la Exxon fue condenada a pagar indemnizaciones ambientales por más de 7.000 millones de dólares). A partir de ese momento, y por más de 50 años, estas transnacionales explotaron los recursos petroleros de la cuenca del Lago de Maracaibo de la manera mas salvaje e irresponsable posible para con este ecosistema. En el Lago de Maracaibo se ensayaron por primera vez en el mundo técnicas de perforación aguas adentro, lo que conllevó, como era de esperarse, a un inimaginable número de accidentes y sus respectivos derrames.



Estas corporaciones cubrieron el lecho lacustre con más de 24.000 kilómetros de tuberías y la cuenca del lago con casi medio millón de kilómetros de las mismas. En su momento llegaron a contar con más de

**450 estaciones de flujo para almacenar y bombear el crudo y toda una flota de tanqueros, gabarras, lanchas, remolcadores y todo tipo de embarcaciones complementarias para este tipo de actividad.**

Como consecuencia del dragado del canal de la barra del Lago para permitir el ingreso de tanqueros de gran calado de estas empresas, se favoreció el ingreso de grandes volúmenes de agua de mar que alteraron para siempre las condiciones del ecosistema lacustre, situación esta que, aunada a los procesos de contaminación antes descritos, han determinado que más del 80% de la fauna autóctona del Lago (peces, mamíferos y reptiles, en muchos casos endémicos de éste ecosistema) se haya extinguido.



No podemos olvidar que el gobierno venezolano es el que firma las concesiones de explotación y es el que permite que las transnacionales operen de la manera que lo hacen, si bien después se produce un lavado de imagen al proporcionar subvenciones para lograr la conservación del lago. Cabe recordar que las filiales arriba mencionadas poseen surtidores de gasolina en la costa este de los EE. UU, un negocio que desmonta cualquier idea cualquier idea de socialismo bolivariano que tanto declara el presidente de Venezuela.



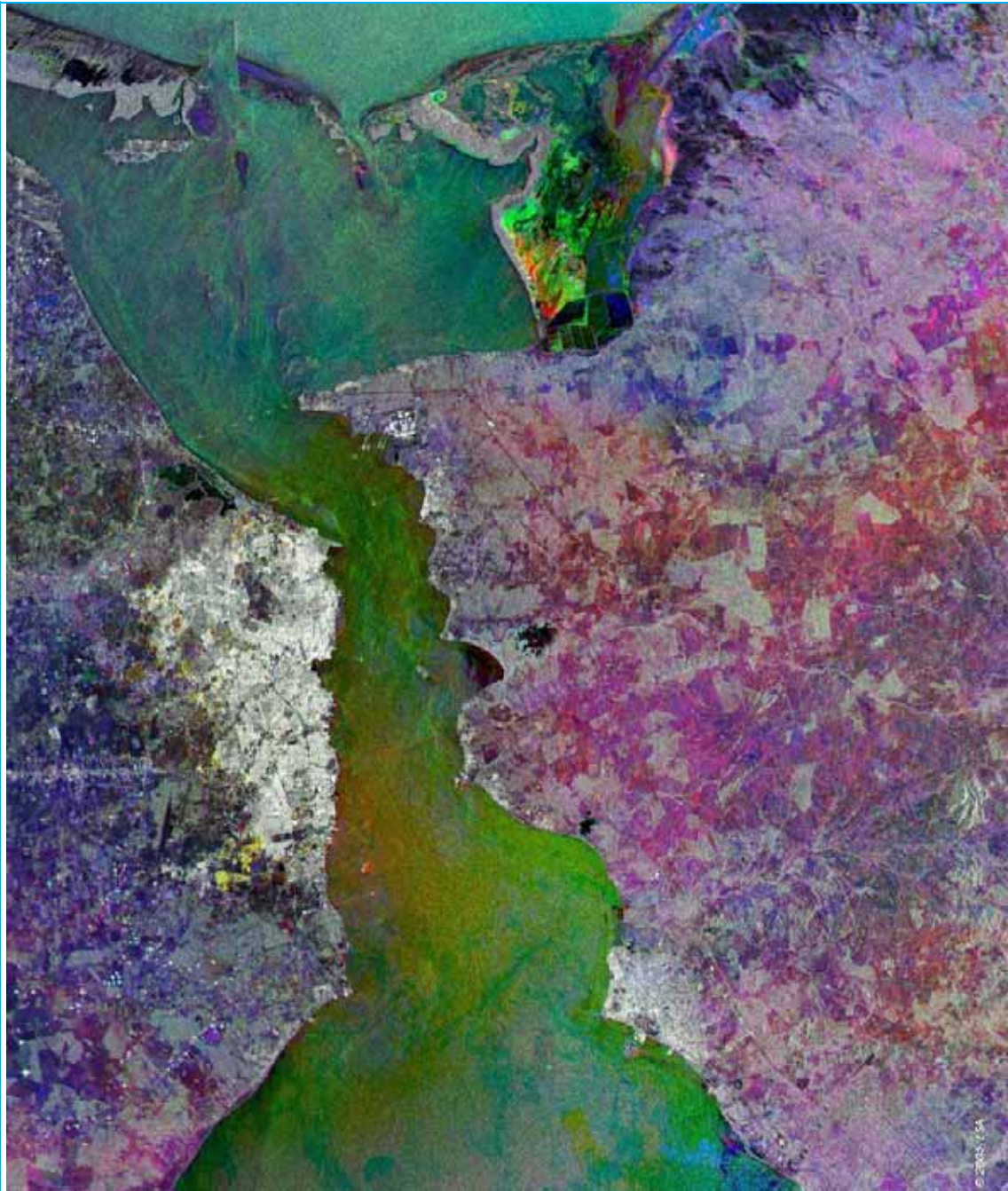
**EL AUMENTO DEMOGRÁFICO, TAMBIÉN RESPONSABLE.**

Tanto en la zona occidental (agrícola y ganadera) sobre todo en regiones como Baralt o Valmore Rodríguez; donde la cría de ganado y los derivados de los fitosanitarios de la agricultura que vierten sus desechos a los tributarios o al mismo lago. O como la zona oriental (más petrolera) donde el desarrollo económico de la región de Zulia produce un aumento de la contaminación hacia el lago; son responsables de la proliferación de la lenteja acuática.

En sus 728 Km de costas que rodean al lago se acumula una población de más de 2 millones de personas, ciudades como Cabimas con 250.000 habitantes, Ojeda con 150.000 habitantes y sin olvidarnos de Maracaibo con 1.500.000 de habitantes, son datos que demuestran que el aumento demográfico producido en el estado de Zulia, es el otro gran elemento a tener en cuenta a la hora de hablar de los problemas ambientales del lago.



El aumento demográfico acentúa la problemática actual



Al oeste vemos la ciudad de Maracaibo, al sudeste la pequeña mancha blanca es la ciudad de Cabimas. A mayor población, mayor contaminación.



## 6.- LA MANCHA VERDE

### ¿Qué es la Lemna SP?

La especie **Lemna SP** o Lentejas de Agua son una familia de 20 especies de flores unisexuales que se reproducen a un ritmo muy acelerado y capaces de absorber todo tipo de nutrientes. Estas especies son capaces de recorrer 254 kilómetros entre 12 y 14 días. La Lemna en si no constituye un problema para el ecosistema que sirve de alimento a peces y microbios, además puede consumir agentes que actualmente contaminan el lago, el problema yace cuando los algún ser vivo como los peces consume la Lemna contaminada y por ende su organismo se intoxica y a su vez todo aquel que lo consuma tiene riesgo de intoxicarse así mismo. Además, un excesivo incremento en la lenteja verde obstruye el paso de la luz solar e impide la fotosíntesis, por ende causa la falta de oxígeno, lo que causa un serio problema en el ecosistema.



La proliferación de la Lemna SP es extraordinaria, puede recorrer más de 200 Km en dos semanas.

### ¿Por qué se origina?

Se origina por el descomunal proceso de Eutrofización (del griego "bien alimentado") originado por el incremento de nutrientes o sales minerales con tal nivel de concentración que desvía toda la cadena trófica del ecosistema lacustre a los fotosintetizadores, específicamente a esta planta acuática, la Lemna SP. Dicha planta posee una peculiar captación de sales de nitrógeno, fósforo y potasio. De esta manera aumenta su biomasa en medio de estas favorables condiciones de nutribilidad. Algunos expertos creen que el fenómeno se debe a que las fuertes arrastran grandes cantidades de fertilizantes usados por los agricultores en la época de siembra y estos contaminaron el lago.

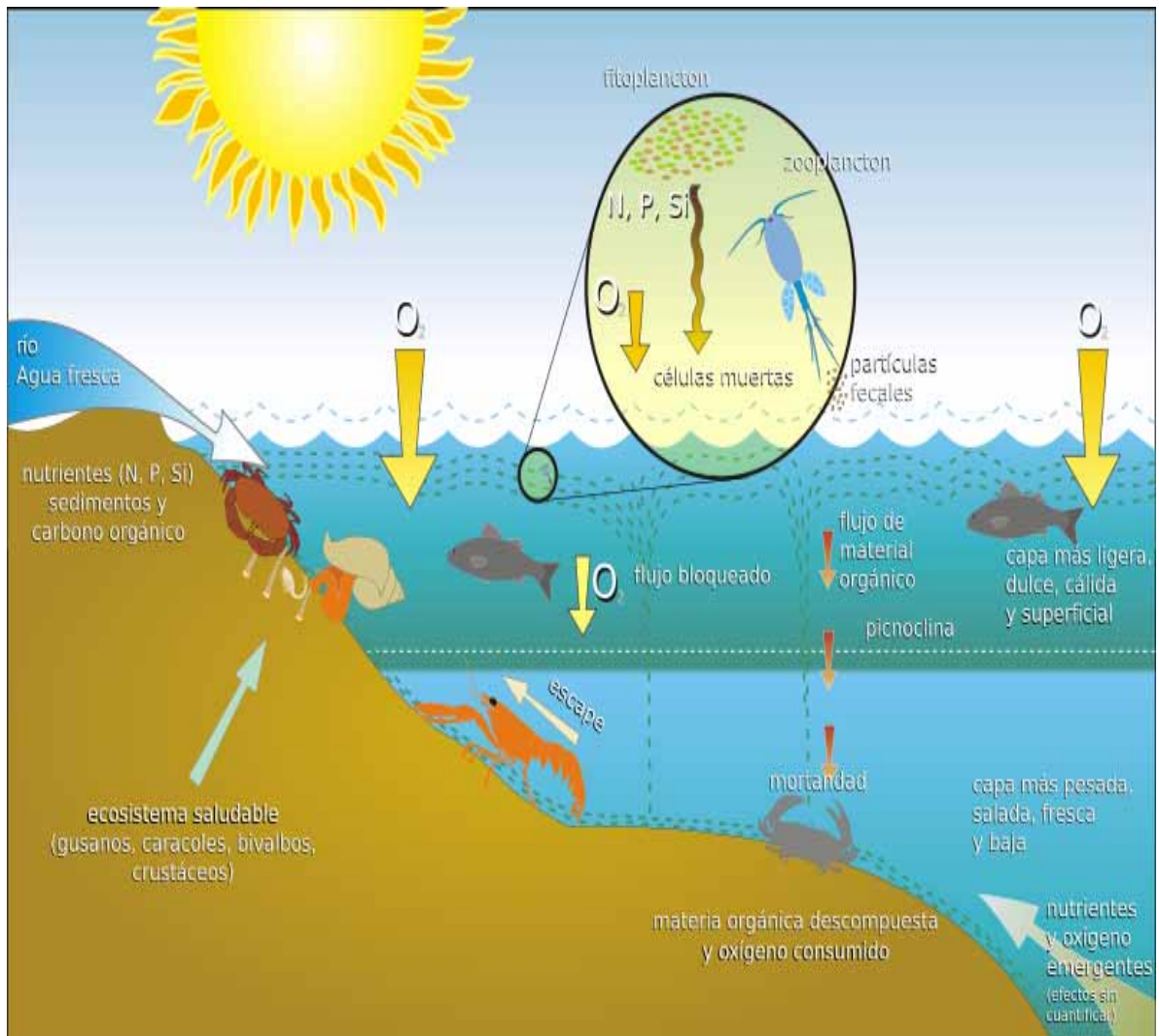
### ¿Cómo influye en el lago?

Esta especie abarca el 15 % del lago y amenaza con extenderse, a pesar de los esfuerzos por erradicarla. Además de haberse evidenciado un aumento significativo en las costas sureñas, ahora la alfombra verde ha llegado al malecón, en pleno casco central de Maracaibo.

Según funcionarios del Instituto para la Conservación del Lago de Maracaibo (ICLAM), el volumen de la planta en el estuario es cercano a los 93 millones de metros cúbicos, y abarca 1.870 kilómetros cuadrados de superficie.

Las autoridades han declarado un estado de emergencia, mientras la población observa cómo el lago que identifica a su región se torna verde a una velocidad impresionante.

El **proceso de eutrofización** es una referencia conceptual de la riqueza de nutrientes que poseen las aguas del lago, así las últimas observaciones de la Lemna que llegan a 136.000 ha, impide al paso de la luz, e impide el ciclo de vida de las especies dentro del lago, modificando el ecosistema y matando algas y plantas del fondo que no pueden hacer el proceso fotosintético. Al final de este proceso la Lemna muere dejando con ello grandes emisiones tóxicas lo que se transforma en contaminación por enfermedades pulmonares y de piel.



**Proceso de Eutrofización;** que se produce en ambientes con una abundancia anormalmente de nutrientes (nitrógeno, fosforo, potasio) y que tiene como consecuencia; el crecimiento masivo de algas que impiden que la luz penetre hasta el fondo del lago. De esta manera se hace imposible la fotosíntesis, que es la productora de oxígeno libre, lo que es igual a la muerte de las especies.

Decir que el lago esta eutrofizado es decir que está enfermo.

### ¿Qué se puede hacer?

Las autoridades intentan encontrar una solución que sea más efectiva que intentar remover o "cosechar a mano" las enormes cantidades de vegetación. Las brigadas de recolección de la lenteja de agua no dan abasto y, a veces, no llegan a algunos focos que afectan directamente a la población debido a la generación de aguas estancadas y criaderos de mosquitos.







La ayuda del ICLAM (Instituto de Conservación del Lago de Maracaibo) es fundamental para conseguir este fin, la cooperación entre universidades, la ayuda estatal real no ficticia del gobierno venezolano para que inste a PDVSA (Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima) entre otras, para que no viertan producto químicos para dispersar los derrames de petróleo y el esfuerzo de la población es lo que debe imperar en la actualidad para salvar el lago porque sino **el Lago de Maracaibo** se convertirá en **el Pantano de Maracaibo** si no se toman medidas drásticas y rápidas para erradicar la invasión de la lenteja verde sobre la superficie.

## 7.- PERSPECTIVAS DE FUTURO

El futuro del lago solamente está en la manos de los venezolanos y más concretamente en los habitantes del estado de Zulia. Bien es cierto que el gobierno venezolano puede y debe implicarse en la labor de devolver al lago si no todas algunas características que lo hicieron mundialmente reconocido.

No olvidemos que el estado creó en 1981 el **ICLAM**. (Instituto para la conservación del lago) con el objetivo de promover, planificar, programar, coordinar, evaluar y ejecutar normas y aspectos legales de las actividades relacionadas con el control y la conservación del lago y su cuenca. ¿Pero será esto suficiente para su conservación?, no podemos olvidar que se ha creado una normativa a nivel gubernamental compuesta por una serie de leyes que operan en post de la regulación sobre los vertidos y desechos ocurridos tanto en el lago como en la cuenca de Maracaibo. Leyes como; Ley Penal del Ambiente, Ley de Sustancias, Materiales y Desechos, Ley de Residuos Sólidos o la Ley de Diversidad Biológica.

Leyes que junto con el proyecto **RAS** (Reutilización de aguas servidas) bajo la dirección del ICLAM; buscan el saneamiento del lago, unificando criterios entre municipios costeros, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Sanidad y la Guardia Nacional. Proyecto del que destacamos algunos puntos tales como:

- El **control de vertidos**, en las cuencas de los afluentes.
- Creación de **comités ambientales integrados** por pequeños productores, para evitar la sobre-sedimentación de los afluentes.
- **Sembrado de plantas**, para proteger la cobertera vegetal.

- **Plantas de tratamiento**, con el fin de procesar 800 litros por segundo.
- La reconstrucción de varias **estaciones de bombeo**.



El sistema RAS debería tratar 1.300 litros por segundo para el uso industrial y está operando sólo 600 litros por segundo. La esperada Planta Norte se ha diseñado para tratar en la primera etapa más de 2.000 litros por segundo, y al culminar el sistema completo se tratarían más de cinco mil litros por segundo.

Por otro lado existen teorías por las que el lago pudiera sanearse a medio plazo, pero se necesitaría una gran inversión en infraestructuras y ese es el principal problema. Así lo afirma biólogo marino, Gonzalo Godoy, profesor ya jubilado de la Universidad de Zulia; "el proceso de saneamiento del Lago es reversible y puede lograrse en poco tiempo comparado con el que ha transcurrido sufriendo la contaminación de sus aguas, el período estimado podría ser entre tres y cinco años".

Para este especialista, la solución sería sacar el canal de navegación del Lago, por donde entra el agua salada, fenómeno comprobado por una historia larga de mediciones.

"Al eliminar el canal de navegación, se elimina la estratificación, las aguas de las superficies van a tener la misma densidad del fondo, recibir oxígeno, entonces el Lago en el futuro se puede oxigenar en el fondo como lo hacen la mayoría de los lagos. Al suceder ese proceso aumenta su capacidad de auto-purificación, el sedimento va a retener más nitrógeno", explicó.

"Según los modelos, la destratificación del Lago puede suceder en los primeros pocos años, pero se estima que en cinco años después de haber cerrado el canal, el Lago muestra una capacidad de recuperación muy grande. Si esto va acompañado con la construcción de las plantas de tratamientos, una buena gestión de cuenca, impedir la deforestación, entonces el Lago comenzaría a recuperarse y lo aseguraríamos para las generaciones futuras".

FIN DEL TRABAJO.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ⊙ Portillo, Luisbi (2004): El agua de Maracaibo bajo amenaza. Caracas, Venezuela. Edita; [www.soberania.info](http://www.soberania.info) 27/08/04.
- ⊙ VV.AA (2002) Gran Referencia Vox. Tomo 21, Páginas; 7738 a 7741. Barcelona. Edita; Spes Barcelona.
- ⊙ Figueras, Albert (2007): Los amantes poetas del lago. Edita; [www.albertfigueras.com](http://www.albertfigueras.com).
- ⊙ Grupo estudio y trabajo pueblo y conciencia (2007): La muerte negra. Edita; [www.soberania.org](http://www.soberania.org) 12/03/07.
- ⊙ Imágenes cedidas por la profesora Margarita Bosch y extractos de sus apuntes sobre los humedales de América del Sur.
- ⊙ [www.gobiernoenlinea.ve/.../perfilzulia.html](http://www.gobiernoenlinea.ve/.../perfilzulia.html)
- ⊙ [www.meteored.com/ram/numero13/silagomaracaibo.asp](http://www.meteored.com/ram/numero13/silagomaracaibo.asp)
- ⊙ [www.iclam.gov.ve/riotrib.html](http://www.iclam.gov.ve/riotrib.html)
- ⊙ [www.monografias.com/trabajos16/lago-de-maracaibo/lago-de-maracaibo.shtml](http://www.monografias.com/trabajos16/lago-de-maracaibo/lago-de-maracaibo.shtml)
- ⊙ [www.eraecologica.org/revista\\_16/era\\_agricola\\_16.htm?agua\\_enferma.htm~mainFrame](http://www.eraecologica.org/revista_16/era_agricola_16.htm?agua_enferma.htm~mainFrame)
- ⊙ [http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewsImages/images.php3?img\\_id=15312](http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewsImages/images.php3?img_id=15312)
- ⊙ [www.laverdad.com/GutierrezNayarith/20/06/2006](http://www.laverdad.com/GutierrezNayarith/20/06/2006).