

# ASUNTOS

Publicación seriada

**Número 30**  
ISSN 0124-1133

## ECONÓMICOS Y ADMINISTRATIVOS

UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
Facultad de Ciencias Contables  
Económicas y Administrativas



UNIVERSIDAD DE  
MANIZALES

REVISTA

# ASUNTOS

ECONÓMICOS Y ADMINISTRATIVOS

Facultad de Ciencias Contables,  
Económicas y Administrativas

Número 30  
Primer semestre de 2016

Revista

**ASUNTOS**

ISSN 0124 - 1133



UNIVERSIDAD DE  
MANIZALES

Rector

GUILLERMO ORLANDO SIERRA SIERRA

Vicerrector

JORGE IVÁN JURADO SALGADO

Secretario General

CÉSAR AUGUSTO SEPÚLVEDA ORTIZ

Decano

DUVÁN EMILIO RAMÍREZ OSPINA

Director Revista ASUNTOS

CIRO ALFONSO SERNA MENDOZA

Diseño y diagramación

GONZALO GALLEGO GONZÁLEZ

Centro de Publicaciones Universidad de Manizales

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

Carrera 9 N° 19-03

Teléfono: (57+6) 887 9680 Ext. 1686 Fax: 884 1443

Email: [cie@umanizales.edu.co](mailto:cie@umanizales.edu.co)

Internet: <http://www.umanizales.edu.co/cie/>

Manizales - Caldas - COLOMBIA

La Revista ASUNTOS es una publicación de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas de la Universidad de Manizales. Las opiniones expresadas por los autores de los artículos son de su completa responsabilidad. Se autoriza la reproducción parcial o completa de los mismos, siempre que se dé el respectivo crédito a los autores y a la Universidad.

UNIVERSIDAD DE MANIZALES

## Comité Editorial

### **Mirosława Czerny**

Doctora en Economic geography, University of Warsaw.

### **Yasel Jose Costas Salas**

Doctoringenieur, Universidad Otto-Von-Guericke, Alemania.

### **María Francis Álvarez**

Doctora en Demografía, Universidad de Córdoba, Argentina.

### **Edgar David Serrano Moya**

Docente- Investigador, Facultad de Economía y Administración de Empresas, Universidad de Manizales, Universidad de Caldas.

Magíster en Teoría y Política Económica. Universidad Nacional de Colombia.

Doctor en Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.

### **Carlos César Parrado Delgado**

Doctor en Contaminación y Recursos Naturales, Universidad Politécnica de Cataluña.

### **Ruben Cantu Chapa**

Doctor en Urbanismo, Universidad Autonoma de México.

### **Alfonso Dubois**

Docente-Investigador, Universidad Deusto.

Doctor en Economía, Universidad de Deusto, País Vasco, España.

### **Luis Eudoro Vallejo Zamudio**

Docente –Investigador. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

Magíster en Economía –Universidad Nacional de Colombia.

Doctor en Economía –Universidad de Barcelona.

## Comité Científico

### **Carlos César Parrado**

Investigador. Universidad Politécnica de Cataluña.

Docente Universidad de Manizales, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Doctor en Contaminación y Recursos Naturales Universidad Politécnica de Cataluña.

### **José Horacio Rivera Posada**

Docente Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira

Docente Universidad de Manizales, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Magíster en Suelos y Aguas. Universidad Nacional de Colombia.

Doctor en Ingeniería, área: Aprovechamiento de recursos hidráulicos con énfasis en erosión, Ohio State University, College of Agriculture.

### **Gloria Amparo Rodriguez**

Doctora en Derecho, Universidad Externado de Colombia.

**Juan Llanes Regueijo**

Docente –Investigador-Universidad de la Habana (Cuba).

Master en Ciencias Económicas –Berlín.

PHD en Ciencias Económicas, Universidad de la Habana.

Postgrado en economía ambiental –Universidad Naciones Unidas-Beijer Institute.

Postgrado en Métodos Avanzados de Valoración de la Calidad Ambiental- Beijer Institute.

**Nelson Rodríguez Valencia**

Docente Universidad de Manizales, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Doctor en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente –Universidad de Valencia España.

Actualmente es Investigador en CENICAFÉ.

**Elvio Accinelli Gamba**

Doctor en Ciencias, Impa, Brasil.

**Jamil Alca Castillo**

Máster en Ciencias Sociales con Mención en Gestión Ambiental y Desarrollo, por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Ecuador.

Doctor del IUED de la Universidad de Ginebra – Suiza.

Investigador del Grupo de Investigación sobre el Medio Ambiente y la Gobernanza (GREG) IHEID-Ginebra-Suiza.

Investigador asociado del Instituto Latinoamericano de Investigación (ILAI) de la Asociación Kuraka (Perú).

Investigador Adscrito del Instituto de Investigación Universidad y Región (IIUR) de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco – Perú.

**Roque Juan Carrasco Aquino**

Magíster con Especialidad en Planificación Urbana-Regional. Sección de Estudios de Graduados e Investigación de la Esia. México, D.F.

Doctor en Urbanismo .Universidad Politécnica de Cataluña.

Docente-Investigador del CIIEMAD-IPN, Miembro fundador del Laboratorio de Ambiente Sociourbano Regional (LASUR) y Presidente honorario de la Red Internacional de Investigadores sobre Problemas Sociourbanos Regionales y Ambientales (RIPSURA).

## Comité de Árbitros

**Patricia Noguera de Echeverry**

Ph.D. en Filosofía de la Educación de la Universidad Estatal de Campinas, Brasil.

Magíster en Filosofía Moderna de la Universidad Nacional de Colombia.

**Beatriz Londoño Toro**

Doctora en Derecho. Universidad Complutense de Madrid.

**Carmenza Castiblanco Roza**

Magíster en Economía del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Universidad de los Andes.

**Pedro José Sarmiento Medina**

MD. Ph.D. Coordinador Especialización en Bioética. Universidad de la Sabana. Colombia.

Contenido - Contents

---

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRESENTACIÓN .....                                                                                                                 | 9  |
| <i>Ciro Alfonso Serna Mendoza</i>                                                                                                  |    |
| La sustentabilidad ambiental en la remoción de Cr (VI)<br>con técnicas de biorremediación.....                                     | 11 |
| <i>The environmental sustainability in the removal of Cr (VI)<br/>by using techniques of bioremediation</i>                        |    |
| <i>Dora Luz Gómez Aguilar</i>                                                                                                      |    |
| Variaciones climáticas en el páramo de Chingaza<br>¿intervención antrópica o cambio climático?*                                    | 25 |
| <i>Weather changes in the moor of Chingaza<br/>¿human intervention or climate change?</i>                                          |    |
| <i>Hernando Castro Garzón</i>                                                                                                      |    |
| La sostenibilidad del Río Ranchería en la Guajira Colombiana:<br>pasado, presente y futuro .....                                   | 35 |
| <i>The sustainability of the Rio Rancheria in the Colombian la Guajira:<br/>past, present and futureabstract</i>                   |    |
| <i>Alcides. Rafael Daza Daza</i>                                                                                                   |    |
| Inclusión digital para el desarrollo social sostenible .....                                                                       | 45 |
| <i>Digital inclusion for sustainable social development</i>                                                                        |    |
| <i>Diego Samir Melo Solarte</i>                                                                                                    |    |
| La participación en el manejo integrado costero:<br>un análisis desde la perspectiva Wayuu en La Guajira, Colombia.....            | 55 |
| <i>Participation in integrated coastal management:<br/>an analysis from the perspective Wayuu in La Guajira, Colombia</i>          |    |
| <i>Miryam Yorlenis Arroyo De La Ossa</i>                                                                                           |    |
| Utilización de cáscaras de frutas para minimizar el impacto<br>ambiental por metales pesados en aguas residuales industriales..... | 67 |
| <i>The use of fruit peels to minimize the environmental impact<br/>of heavy metals in industrial wastewater</i>                    |    |
| <i>Dora Luz Gómez Aguilar</i>                                                                                                      |    |
| Servicios ambientales en el páramo de chingaza,<br>un reconocimiento de su importancia estratégica.....                            | 79 |
| <i>Environmental services in the moor of Chingaza,<br/>recognition of their strategic importance</i>                               |    |
| <i>Hernando Castro Garzón</i>                                                                                                      |    |

|                                                                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Modelamiento hidrológico del comportamiento del río<br>Las Ceibas ante eventos extremos como apoyo a la Rimac<br>municipio de Neiva departamento del Huila (Colombia) .....                         | 87  |
| <i>Hydrological modeling behavior Ceibas river extreme events<br/>as to support the municipality of Neiva-Rimac Huila (Colombia)</i><br>Jesús Ignacio Herrera López                                 |     |
| Hacia un manejo sostenible de la zona costera: prácticas<br>de conservación Wayuu en Cangrejito, La Guajira, Colombia .....                                                                         | 99  |
| <i>Towards a sustainable management of the coastal zone: conservation<br/>practices among Wayuu indigenous peoples Cangrejito, La Guajira, Colombia</i><br>Miryam Yorlenis Arroyo De La Ossa        |     |
| Dinámica poblacional en pequeñas islas oceánicas; un análisis<br>prospectivo para la planificación territorial sostenible .....                                                                     | 111 |
| <i>Population dynamics in small islands oceanica; a prospective<br/>analysis for sustainable territorial planning</i><br>Robert Hudgson Reeves                                                      |     |
| Evaluación del impacto contable ambiental<br>del conflicto armado en Colombia .....                                                                                                                 | 121 |
| <i>Evaluation of environmental accounting<br/>impact of the armed conflict in Colombia</i><br>Yamilhet Andrade Arango                                                                               |     |
| “Dicotomía del desarrollo de América Latina<br>y su representación socio cultural” .....                                                                                                            | 131 |
| <i>“Dichotomy development of Latin America<br/>and its socio-cultural representation”</i><br>Beatriz Elena Pinilla Jiménez                                                                          |     |
| Representaciones sociales sobre el índice de<br>inclusión digital en instituciones de educación superior .....                                                                                      | 139 |
| <i>Social representations on the rate of digital<br/>inclusion in higher education institutions</i><br>Diego Samir Melo Solarte                                                                     |     |
| El método de explotación piscícola Pitber como alternativa de<br>adaptación al cambio climático en la cuenca hidrográfica<br>del Río Las Ceibas municipio de Neiva, Huila, Colombia.....            | 149 |
| <i>The method of fish farming as an alternative Pitber<br/>adaptation to climate change in the watershed Ceibas<br/>River municipality of Neiva, Huila, Colombia</i><br>Jesús Ignacio Herrera López |     |
| Análisis de sostenibilidad en la Unidad Ambiental<br>Costera de la Alta Guajira, Colombia .....                                                                                                     | 161 |
| <i>Analysis of sustainability in the Coastal<br/>Environmental Unit Alta Guajira, Colombia</i><br>Miryam Yorlenis Arroyo De La Ossa                                                                 |     |

|                                                                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Exploración sistémica para un modelo de prácticas de logística verde en las empresas pymes del sector metalmecánico de Manizales Colombia basado en el concepto GSCM.....         | 173 |
| <i>Systemic exploration model green practices in SMEs logistics companies in the metalworking sector Manizales Colombia based on the concept GSCM</i>                             |     |
| Oscar Eduardo Meza Aguirre                                                                                                                                                        |     |
| Reserva de biosfera seaflower: buen destino, rumbo equivocado .....                                                                                                               | 193 |
| <i>Seaflower biosphere reserve: good destination, wrong direction</i>                                                                                                             |     |
| Robert Hodgson Reeves                                                                                                                                                             |     |
| Crisis ambientalista: revisión sistemática de la remoción de Cr (VI) por bioadsorbentes en aguas residuales industriales .....                                                    | 203 |
| <i>Environmental crises: a systematic review of the removal of Cr (VI) by bioadsorbentes in industrial wastewater</i>                                                             |     |
| Dora Luz Gómez Aguilar                                                                                                                                                            |     |
| Referentes y discusiones sobre la ética ambiental.....                                                                                                                            | 213 |
| <i>Referents and discussions on environmental ethics</i>                                                                                                                          |     |
| Diana Sofía Serna Giraldo, Ciro Alfonso Serna Mendoza                                                                                                                             |     |
| “Desarrollo balanceado, sustentable y socialmente incluyente en América Latina bajo un entorno globalizado: un reto para la región en el siglo XXI” .....                         | 223 |
| <i>Balanced Development, Sustainable and Socially Inclusive in Latin America under a Globalized Environment: A Challenge for the Region in the XXI Century</i>                    |     |
| Octavio Luis Pineda                                                                                                                                                               |     |
| Vinculación universitaria en localidades rurales del Cofre de Perote....                                                                                                          | 243 |
| <i>University outreach in rural areas of Cofre de Perote</i>                                                                                                                      |     |
| María De Los Ángeles Chamorro Zárate, Héctor V. Narave Flores                                                                                                                     |     |
| ¿Para qué la contabilidad? un enfoque desde la teoría tridimensional...                                                                                                           | 251 |
| <i>Why accounting? an approach from the three-dimensional theory</i>                                                                                                              |     |
| Eutimio Mejía Soto, Gustavo Mora Roa, Carlos Alberto Montes Salazar                                                                                                               |     |
| ¿Desarrollo sustentable en una economía de mercado?.....                                                                                                                          | 265 |
| <i>Sustainable development in a market economy?</i>                                                                                                                               |     |
| José Antonio Segrelles Serrano                                                                                                                                                    |     |
| Estrategia para el desarrollo sostenible:                                                                                                                                         |     |
| “Valoración de los proyectos de grado sobre educación ambiental en la universidad, aplicando la hipótesis de progresión” .....                                                    | 277 |
| <i>Strategies for sustainable development: Evaluation of undergraduate research projects on Environmental Education at university, implementing the hypothesis of progression</i> |     |
| Alba L. Suárez Arias, Merce Junyent Pubill, Javier García Gómez                                                                                                                   |     |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| El desarrollo sustentable en las áreas rurales de Latinoamérica..... | 293 |
| <i>Sustainable development in rural areas of Latin America</i>       |     |
| Mirosława Czerny, Ciro Alfonso Serna Mendoza                         |     |
| EDICIONES ANTERIORES.....                                            | 314 |
| NORMAS PARA LOS COLABORADORES.....                                   | 323 |

## Presentación

---

En el marco de la pasantía de los estudiantes de la segunda Cohorte del Programa de Doctorado en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Manizales, se realizaron distintos eventos académicos.

En la ciudad de Valencia, España, se realizó el Segundo Foro Internacional de Desarrollo Sostenible, que tuvo como tarea fundamental, analizar las distintas problemáticas del Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe.

Por otro lado, en la ciudad de Varsovia, Polonia, se realizó el Primer Simposio Colombo-Polaco, de Desarrollo Sostenible. Y en la ciudad de Marsella, Francia, el Primer Seminario Internacional de Población, Medio Ambiente y Desarrollo.

Los trabajos que se presentan en este ejemplar de la revista Asuntos responden a las inquietudes de investigadores que reflexionan sobre las problemáticas del Desarrollo Sostenible en sus diferentes ámbitos; de igual manera, son el resultado de las ponencias que se presentaron en los eventos académicos señalados anteriormente.

En lo que respecta a la Problemática Ambiental de América Latina y el Caribe, y el planeta en general, podemos decir que hemos llegado a un momento único en la historia, la última y mejor oportunidad para que la humanidad evite un daño ambiental irreparable.

América latina, con su selva del Amazonas, sus pantanales, y sus cumbres andinas, alberga la diversidad biológica más rica del mundo ya que es hogar a muchos animales y plantas que no se encuentran en otras partes del mundo. Pero, aquí como en todo el mundo, la mala administración de tierras y recursos, sumada a las presiones económicas y la contaminación, están provocando una crisis ambiental que está afectando a todo el continente.

La deforestación por medio de la tala y quema de bosques, realizada con el objetivo de crear espacio para la agricultura y la crianza de ganado, conlleva a enormes incendios forestales que emiten grandes volúmenes de carbono a la atmósfera, acelerando el calentamiento global.

La mala administración de las áreas silvestres permite la tala ilegal, la quema, la cacería furtiva y la destrucción de hábitats, provocando la extinción de especies, reduciendo biodiversidad irremplazable y estropeando sistemas ecológicos vitales al trastornar cadenas alimenticias.

La pesca excesiva, la construcción descontrolada y otras actividades económicas ponen en peligro especies claves de la fauna silvestre y contribuyen a que aproximadamente 1,000 especies se extinguen anualmente en todo el mundo.

La mala reglamentación en cuanto a la contaminación del aire emanada por fuentes industriales, energéticas y de transporte a través del mundo, perjudica la salud humana y agrava el calentamiento global. Así también, la contaminación de ríos y mares con aguas servidas o residuales, con escurrimientos agrícolas y con desechos industriales, enferma a personas vulnerables, envenena el agua potable y mata la fauna silvestre.

Las malas prácticas agrícolas producen la erosión del suelo, lo cual reduce la productividad, perjudica la calidad del agua y degrada la tierra.

El impacto combinado de estas crisis locales, agravadas por el calentamiento global, conduce a sequías, inundaciones, olas de calor, elevación de la marea y derretimiento de glaciares y placas de hielo. Esto podría llevar a los sistemas naturales y las sociedades que dependen de estos ecosistemas a una situación de alta vulnerabilidad.

Por lo anterior las reflexiones, planteadas en este ejemplar de la revista Asuntos, van orientadas a pensar y repensar las situaciones del Desarrollo de América Latina y el Caribe.

# La sustentabilidad ambiental en la remoción de Cr (VI) con técnicas de biorremediación \*

Dora Luz Gómez Aguilar<sup>1</sup>

## RESUMEN

Uno de los objetivos de la sustentabilidad ambiental es propender por la conservación de la diversidad genética y biológica, es por esta razón que en la presente ponencia se dan a conocer las técnicas de biorremediación (microorganismos, especies vegetales y bioadsorbentes) que realizan la remoción de Cr (VI) contaminante inorgánico proveniente de fuentes naturales (erupciones volcánicas e incendios forestales) y fuentes antropogénicas (producción minero-metalúrgica, industria química y elaboración de materiales refractarios).

El mayor riesgo de Cromo es por ingestión en alimentos y consumo de agua, pero no puede omitirse el riesgo asociado con la contaminación atmosférica causado por las emisiones de las industrias. El Cromo (VI) es un metal pesado considerado por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) carcinogénico grupo I en humanos, especialmente por el desarrollo de cáncer de pulmón.

En experimentos de Cr (VI) en cultivos de maíz se demostró que las plantas presentaron clorosis, disminución en la concentración de clorofila, disminución en la actividad de la enzima Nitrato Reductasa y la muerte antes de terminar su ciclo fenológico.

Por lo anterior, es fundamental emplear métodos muy eficientes a bajo costo y muy amigables al medio ambiente ventajas de las técnicas de biorremediación.

**PALABRAS CLAVE:** Sustentabilidad ambiental, Biorremediación, agentes carcinogénicos.

## *The environmental sustainability in the removal of Cr (VI) by using techniques of bioremediation*

### ABSTRACT

One of the objectives of environmental sustainability is to strive for the conservation of the genetic and biological diversity, it is for this reason that this presentation, will be focused on the techniques of bioremediation (microorganisms, plant species and bio adsorbents) that perform the removal of Cr (VI) inorganic contaminant from natural sources (volcanic eruptions and forest fires) and anthropogenic sources (mining and metallurgical production, chemistry industry and refractory materials manufacture).

---

Fecha de Recepción: Noviembre 20 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 19 de 2016

### Modelo de citación:

GOMEZ AGUILAR, Dora Luz . LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN LA REMOCIÓN DE Cr (VI) CON TÉCNICAS DE BIORREMEDIACIÓN. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales. p. 11-

1 Docente de la Universidad Pedagógica Nacional Sede Bogotá (Colombia). Estudiante de Doctorado en Desarrollo Sostenible Universidad de Manizales. Calle 72 No.11-86 Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Química. Bogotá (Colombia). [doragomez@gmail.com](mailto:doragomez@gmail.com)

The greatest risk of Chrome is by ingestion in food and water consumption, but we cannot omit the risk associated with air pollution caused by emissions from industries. The chromium (VI) is a heavy metal considered by the International Agency for Research on Cancer (IARC) carcinogenic group I in humans, especially for the development of lung cancer.

Experiments of Cr (VI) in corn crops showed that plants presented chlorosis, decrease in the concentration of chlorophyll, decrease in the activity of the enzyme nitrate reductase and death before the end of its phonological cycle.

For the above reasons it is essential to use very efficient methods at low cost and very friendly to the environment, which are the benefits of the bioremediation techniques.

**Keywords:** environmental sustainability, bioremediation, carcinogenic agents.

## Introducción

A nivel mundial es muy importante reducir el impacto ambiental originado por los vertimientos industriales con altas cargas contaminantes de metales pesados en aguas superficiales y en suelos; ya que, día a día se están contaminando más las especies acuáticas y la flora terrestre. Por lo tanto, éstas al ser consumidas por especies mayores de la cadena trófica se presentan los fenómenos de bioacumulación y de biomagnificación en seres humanos, ocasionando en éstos diferentes tipos de enfermedades dependiendo del metal pesado.

Los metales pesados se caracterizan por su alta densidad comparada con respecto al agua, se encuentran en cantidades muy bajas en la corteza terrestre y presentan una alta toxicidad para la célula. Entre los metales pesados con mayor impacto ambiental se encuentran: Mercurio (Hg), Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Arsénico (As) y Cr (VI).

En el presente documento se hará referencia únicamente al Cr (VI), con relación a su procedencia a nivel antropogénico, su toxicidad en los seres humanos y en el ambiente, las formas de remoción a nivel de las técnicas de la biorremediación con la interpretación de los posibles mecanismos de remoción y por último se comentarán los tratamientos convencionales que se han utilizado para su remoción.

## Biorremediación

“La biorremediación corresponde a la utilización de organismos vivos, especialmente microorganismos, para degradar residuos ambientales. Es una tecnología que, en la actualidad, está experimentando un crecimiento rápido, especialmente en colaboración con la ingeniería genética, la cual se utiliza para desarrollar cepas de microbios que tengan la capacidad de tratar contaminantes específicos. La biorremediación se utiliza particularmente para la rehabilitación

de lugares con residuos y suelos contaminados" (COLIN, 2009). Adicionalmente, fuera de los microorganismos también se emplean otras especies como: Hongos, levaduras, algas, especies vegetales y residuos agrícolas.

El empleo de las especies vegetales se conoce como "fitorremediación, etimológicamente proviene del griego "phyton" = planta y la latín "remedium" = restablecer el equilibrio. La fitorremediación se basa principalmente en las interacciones entre las plantas, el suelo y los microorganismos. El usar plantas para limpiar suelos y aguas contaminados no es nuevo, los primeros datos que se conocen son del año 1993 pero su innovación empezó en 1996; desde 1993 a la fecha se han publicado 4576 artículos y 483 revisiones de esta temática (Saad, Castillo y Rebolledo 2009, citados en SÁNCHEZ, 2016). Además, desde hace 300 años las plantas fueron propuestas para el uso en el tratamiento de aguas residuales" (SÁNCHEZ, 2016).

## Cromo (VI)

"Existen referencias sobre el Cromo; que indican que es un metal pesado. (CHÁVEZ et al. 2007:33). El Cromo está presente en el medio ambiente con diferentes estados de oxidación tales como: Cr (0), Cr (II) , Cr (III) y Cr (VI) , pero las especies de Cr (III) y Cr (VI) son importantes, ya que, el Cr (VI) es 500 veces más tóxico que el Cr (III)" (LOUKIDOU, ZOUBOULIS, KARAPANTSIOS, MATIS, citados en KUMAR & MAJUMDER, 2014:663).

"El Cromo (VI) es tóxico para la mayoría de los organismos. Sus compuestos son corrosivos y la exposición a ellos provoca, independientemente de la dosis, rápidas reacciones alérgicas en la piel. La exposición a corto plazo a altos niveles puede producir úlceras en la piel expuesta, perforaciones de las superficies respiratorias e irritación del conducto gastrointestinal. También se ha observado lesiones renales y hepáticas (USPHS 1997 citado en GONZÁLES B, 2006) A largo plazo en el ámbito laboral en el aire, por encima de los estándares normales se ha vinculado con el cáncer de pulmón. La EPA ha colocado al Cr (VI) en la posición cuatro de la lista de sustancias clasificadas según su potencial carcinógeno, grupo A, asimismo la International Agency for Research on Cancer (IARC 1998) ha clasificado los compuestos de Cr (VI) como carcinógenos". (GONZÁLES B: 2006).

El Cr (VI) presente en los suelos puede reducirse a Cr (III) en presencia de sulfuros y hierro (II) (condiciones anaeróbicas) y a su vez cuando hay altas concentraciones de materia orgánica, evitando así los problemas de intoxicación, pero origina que el Cromo se ha retenido por más tiempo en el suelo. Cuando hay altas concentraciones

de Cr (VI) es "tóxico para las plantas, provocando clorosis generalizada, semejante a la deficiencia de hierro debido a que causa un daño directo en el nivel de DNA, provocando daños genotóxicos y muerte celular en la planta. Además, disminuye la síntesis de clorofila y en consecuencia afecta la fijación del CO<sub>2</sub>, el metabolismo de carbohidratos (0,01 -1 mg/L) y no se concluye el ciclo fenológico (desarrollo, floración, producción de fruto y llenado de grano)" (GONZÁLES: 2006).

## Registros de biorremediación de Cr (VI)

A continuación, se reportan en las tablas No. 1, 2 y 3 datos de remoción de Cr (VI) obtenidos con diferentes especies: Bacterias, hongos, levaduras y algas con su respectiva capacidad de adsorción. Adicionalmente, se hace una breve descripción acerca de los residuos agrícolas, especies vegetales y otros materiales inertes que actualmente, se emplean en la remoción de Cr (VI).

**Tabla 1: Bacterias que remueven Cr (VI) (SAHA & ORVIG, 2010)**

| Nombre de la bacteria                          | Capacidad de adsorción, a (mg/g), b (eficiencia de remoción en %) |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Active sludge bacteria                         | 3.2 mg g <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup>                          |
| Aeromonas caviae                               | 284.44 (a)                                                        |
| Aeromonas caviae                               | 124.46 (a)                                                        |
| Bacillus circulans                             | 34.5 (a)                                                          |
| Bacillus megaterium (muerta)                   | 30.7 (a)                                                          |
| Bacillus coagulans (muerta)                    | 39.9 (a)                                                          |
| Bacillus coagulans (viva)                      | 23.8 (a)                                                          |
| Bacillus licheniformis                         | 69.35 (a)                                                         |
| Bacillus thuringiensis (vegetativa)            | 83.33 (a)                                                         |
| Bacillus thuringiensis (mezcla espora-cristal) | 72.99 (a)                                                         |
| Biofilm de E. coli sobre carbón                | 97.70 (a)                                                         |
| Corynebacterium glutamicum                     | 95 (b)                                                            |
| Chroococcus sp. HH-11                          | 21.36 (a)                                                         |
| E. coli ASU 7                                  | 64.36 (a)                                                         |
| Nostoc muscorum                                | 22.92 (a)                                                         |
| Nostos calcicola HH-12                         | 12.23 (a)                                                         |
| Ochrobactrum anthropi                          | 86.20 (a)                                                         |
| Pseudomonas sp.                                | 95 (a)                                                            |
| Phormidium sp.                                 | 24.3 (a)                                                          |
| Pseudomonas aeruginosa y Bacillus subtilis     | 1.44 (a)                                                          |
| Staphylococcus xylosus                         | 143 (a)                                                           |
| Zoogloea ramigera                              | 3.4 mg g <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup>                          |

**Tabla 2: Hongos y Levaduras que remueven Cr (VI) (SAHA & ORVIG, 2010)**

| Nombre del hongo                                         | Capacidad de adsorción, a (mg/g), b (eficiencia de remoción en %) |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>Aspergillus niger</i>                                 | 30.1 (a)                                                          |
| <i>Aspergillus flavus</i>                                | 0.335 (a)                                                         |
| <i>Aspergillus sydoni</i>                                | 9.07 (a)                                                          |
| <i>Aspergillus niger</i>                                 | 17.61 (a)                                                         |
| <i>Aspergillus niger</i>                                 | 117.33 (a)                                                        |
| <i>Aspergillus niger</i>                                 | 29.3 (b)                                                          |
| <i>Aspergillus niger</i> MTCC2594                        | 3.0 (a)                                                           |
| <i>Agaricus bisporus</i>                                 | 8 (a)                                                             |
| <i>Candida intermedia</i>                                | 0.021 (a)                                                         |
| <i>Coriolus versicolor</i> (HT)                          | 62.89 (a)                                                         |
| <i>Coriolus versicolor</i> (UT)                          | 44.25 (a)                                                         |
| <i>Fusarium</i> sp.                                      | 50.25 (a)                                                         |
| <i>Lentinus sajor-caju</i> (sin tratar)                  | 0.363 mmol g <sup>-1</sup>                                        |
| <i>Lentinus sajor-caju</i> (libre)                       | 23.32 (a)                                                         |
| <i>Lentinus sajor-caju</i> (inmovilizada)                | 39.57 (a)                                                         |
| <i>Lentinus sajor-caju</i> (tratada con calor)           | 0.613 mmol g <sup>-1</sup>                                        |
| <i>Mucor hiemalis</i>                                    | 53.5 (a)                                                          |
| <i>Neurospora crassa</i> (Pre-tratada con ácido acético) | 15.85 (a)                                                         |
| <i>Penicillium janthinellum</i>                          | 9.35 (a)                                                          |
| <i>Penicillium purpurogenum</i>                          | 40 (a)                                                            |
| <i>Penicillium chrysogenum</i>                           | 40.3 (a)                                                          |
| <i>Rhizopus arrhizus</i>                                 | 23.92 (a)                                                         |
| <i>Rhizopus arrhizus</i>                                 | 8.40 mg g <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup>                         |
| <i>Rhizopus arrhizus</i>                                 | 78 (a)                                                            |
| <i>Rhizopus arrhizus</i>                                 | 23.88 (a)                                                         |
| <i>Rhizopus nigricans</i>                                | 49.81 (a)                                                         |
| <i>Rhizopus nigricans</i> (polacrilamida)                | 21.22 (a)                                                         |
| <i>Rhizopus oryzae</i>                                   | 23.5 (b)                                                          |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i>                          | 44.2 (b)                                                          |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i>                          | 0.56 (a)                                                          |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i>                          | 6.3 (a)                                                           |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i>                          | 32.6 (a)                                                          |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i>                          | 6.607 (a)                                                         |
| Levadura modificada                                      | 94.34 (a)                                                         |
| Biomasa de hongos de té (viva)                           | 30.8 (b)                                                          |
| Biomasa de hongos de té (seca)                           | 74.15 (b)                                                         |
| <i>Trametes versicolor</i>                               | 32.2 (b)                                                          |
| Biomasa de levadura                                      | 89.95 (a)                                                         |
| <i>Yarrowia lipolytica</i> (NCIM-3589)                   | 63.73 (a)                                                         |
| <i>Yarrowia lipolytica</i> (NCIM-3590)                   | 46.09 (a)                                                         |

**Tabla 3: Algas que remueven Cr (VI) (SAHA & ORVIG, 2010)**

| Nombre de la alga                  | Capacidad de adsorción, a (mmol/g), c (mg/g), b (eficiencia de remoción en %) |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Chlorella vulgaris</i>          | 27.77 (c)                                                                     |
| <i>Chlamydomonas reinhardtii</i>   | 21.2 (c)                                                                      |
| <i>Chlorella vulgaris</i>          | 79.3 (c)                                                                      |
| <i>Cystoseira indica</i>           | 20.9-27.9 (a)                                                                 |
| <i>Cladophora albida</i>           | 41.7 (a)                                                                      |
| <i>Fucus vesiculosus</i>           | 0.82 (a)                                                                      |
| <i>Fucus spiralis</i>              | 0.68 (a)                                                                      |
| <i>L. japonica</i>                 | 59.35 (c)                                                                     |
| <i>Oedogonium hatei</i>            | 31.0 (c)                                                                      |
| <i>Padina (alga marrón)</i>        | 54.6 (c)                                                                      |
| <i>Pilayella littoralis</i>        | 90 $\mu\text{mol g}^{-1}$                                                     |
| <i>P. yezoensis Ueda</i>           | 56.32 (c)                                                                     |
| <i>Palmaria palmata</i>            | 0.65 (a)                                                                      |
| <i>Polyshiponia lanosa</i>         | 0.88 (a)                                                                      |
| <i>Rhizoclonium heiroglyphicum</i> | 11.81 (c)                                                                     |
| <i>Sargassum sp.</i>               | 68.94 (c)                                                                     |
| <i>Sargassum (alga marrón)</i>     | 31.7 (c)                                                                      |
| <i>Scenedesmus obliquus</i>        | 58.8 (c)                                                                      |
| <i>Sargassum sp.</i>               | 65 (b)                                                                        |
| <i>Sargassum siliculosum</i>       | 66.4 (c)                                                                      |
| <i>Spirogyra condensata</i>        | 14.82 (c)                                                                     |
| <i>Spirogyra sp.</i>               | 14.7 (a)                                                                      |
| <i>Ulva lactuta</i>                | 0.53 (a)                                                                      |
| <i>Ulva lactuta</i>                | 92 (b)                                                                        |
| <i>Ulva sp.</i>                    | 0.58 (a)                                                                      |
| <i>Turbinaria ornate</i>           | 65 (b)                                                                        |

A nivel de los bioadsorbentes de residuos agrícolas (AWBs) se encuentran más de cien publicaciones en donde se realizan investigaciones desde cáscaras de frutas, semillas de frutas, corteza de árboles, cáscaras de arroz, bagazo de caña de azúcar, residuos de café y hojas. Cabe resaltar, que los bioadsorbentes nombrados anteriormente no presentan ninguna modificación química en su estructura inicial. En la actualidad, para mejorar el rendimiento de éstos bioadsorbentes, se han empleado técnicas de calcinación, tratamiento con ácidos y bases con los cuales se ha detectado que la mayoría de estas modificaciones mejoran la remoción de Cr (VI).

Con respecto, a otros materiales que son inertes aparecen más de cincuenta publicaciones en los cuales se han empleado carbón, bentonita, quitosan, ácidos húmicos, dióxido de titanio entre otros.

A nivel de la remoción con especies vegetales se encuentran reportadas las siguientes especies: El Helechito de agua (FERNÁN-

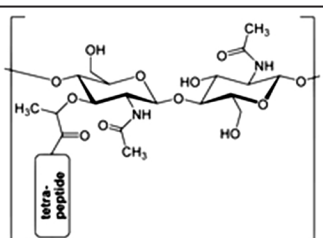
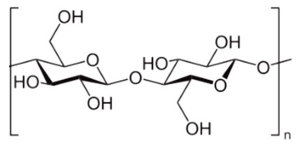
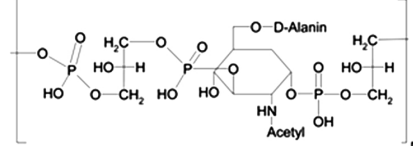
DEZ et al: 2007) las plantas *Canna glauca*, *Canna indica*, *Helianthus annuus*, *Prosopis laevigata*, *Nymphacea alba* L, *Vetiveria zizarioides* (QUEZADA-VARELA : 2012), *Eichhornia crassipes*, *Cyperus papyrus*, *Spathiphyllum wallissi* y *Dracaena braunii* (SANCHEZ: 2016).

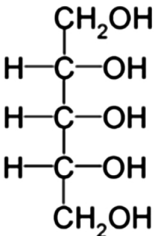
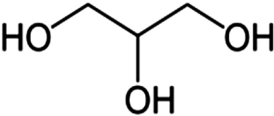
## Resultados biorremediación

Con los anteriores reportes, se observa el gran número de investigaciones que se han realizado para la remoción de este contaminante inorgánico, planteando posibles mecanismos de remoción. La mayoría de autores, argumenta la atracción de cargas electrostáticas entre las especies de biorremediación (bioadsorbentes) y el contaminante. Teniendo en cuenta lo anterior, específicamente estas atracciones se generan porque en las paredes celulares tanto de bacterias, hongos, levaduras y algas se encuentran presentes una serie de compuestos de carga opuesta a la del contaminante permitiendo de esta manera su atracción y posterior remoción en el medio en el que se encuentra (agua o suelos). Por esta razón, a continuación se reportan los compuestos presentes en las paredes celulares con sus respectivas estructuras químicas, de las especies mencionadas anteriormente. A nivel bacteriano, se plantea que las paredes celulares de las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas contienen los compuestos que aparecen en las Tablas No 4 y No. 5 respectivamente.

### Bacterias gram positivas

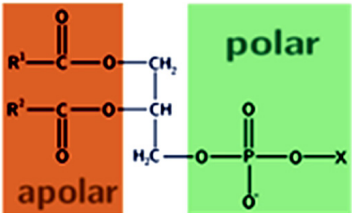
**Tabla No. 4 Compuestos presentes en las paredes celulares de las bacterias Gram Positivas**

| Compuesto        | Estructura química                                                                   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Peptidoglicano   |  |
| Polisacáridos    |  |
| Acidos Teicoicos |  |

|                                                                          |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Ribitol                                                                  |  |
| Glicerol                                                                 |  |
| Glicolípidos, Polímeros del ácido amino manurónico o ácido galacturónico |                                                                                   |

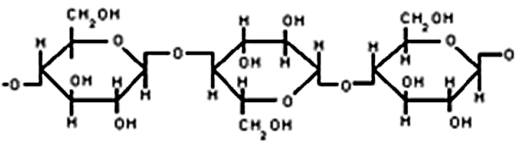
Bacterias gram negativas

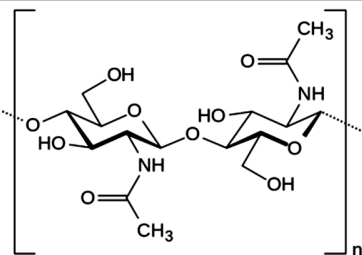
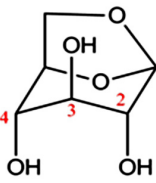
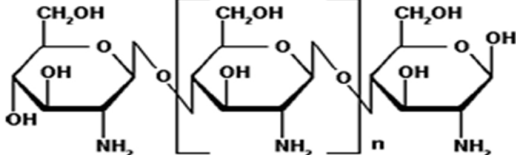
Tabla No. 5 Compuestos presentes en las paredes celulares de las bacterias Gram Negativas

| Compuesto                               | Estructura química                                                                 |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Peptidoglicano, Lipoproteínas y Porinas |                                                                                    |
| Fosfolípidos                            |  |

A nivel de los compuestos químicos presentes en las paredes celulares de los hongos se reportan en la Tabla No. 6.

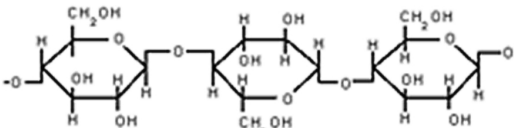
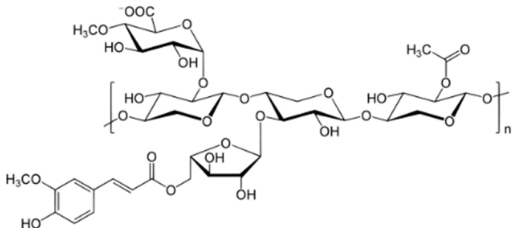
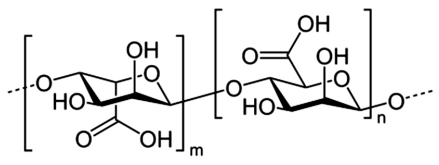
Tabla No. 6 Compuestos presentes en las paredes celulares de los hongos

| COMPUESTO | ESTRUCTURA QUÍMICA                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Celulosa  |  |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quitina  |  The diagram shows the repeating unit of chitin, a polysaccharide made of N-acetylglucosamine units. It consists of two pyranose rings linked by a beta-1,4-glycosidic bond. Each ring has an acetamido group (-NH-C(=O)-CH3) at the C2 position. The entire unit is enclosed in brackets with a subscript 'n'. |
| Glucano  |  The diagram shows the Haworth projection of a glucose molecule. The carbons are numbered 1 through 4, with the numbers 2, 3, and 4 highlighted in red. The hydroxyl groups at C2 and C3 are in the 'up' position, while the hydroxyl group at C4 is in the 'down' position.                                     |
| Quitosan |  The diagram shows the repeating unit of chitosan, a polysaccharide made of glucosamine units. It consists of three pyranose rings linked by beta-1,4-glycosidic bonds. The middle unit is enclosed in brackets with a subscript 'n'. Each ring has an amino group (-NH2) at the C2 position.                   |

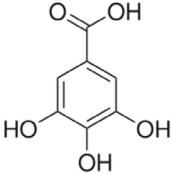
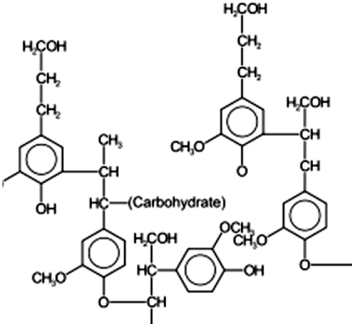
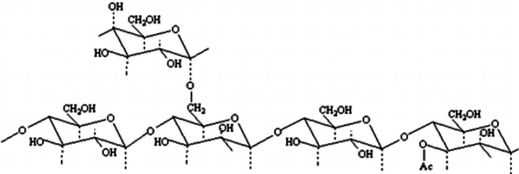
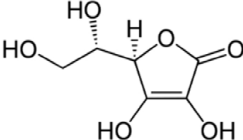
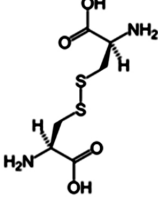
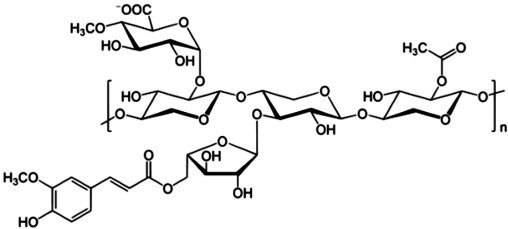
A nivel de los compuestos químicos presentes en las paredes celulares de las algas verdes, café y rojas se reportan en la Tabla N° 7, incluyendo los mananos.

**Tabla No. 7 Compuestos presentes en las paredes celulares de las algas**

| Compuesto      | Estructura química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Celulosa       |  The diagram shows the repeating unit of cellulose, a polysaccharide made of glucose units. It consists of three glucose rings linked by beta-1,4-glycosidic bonds. The middle unit is enclosed in brackets with a subscript 'n'.                                                                                                                                                           |
| Xilanos        |  The diagram shows the repeating unit of xylans, a polysaccharide made of xylose units. It consists of three xylose rings linked by beta-1,4-glycosidic bonds. The middle unit is enclosed in brackets with a subscript 'n'. There are also side chains attached to the xylose units, including a p-coumaroyl group and a methoxy group.                                                    |
| Ácido Alginico |  The diagram shows the repeating unit of alginate, a polysaccharide made of mannuronic and gulonic units. It consists of two pyranose rings linked by a beta-1,3-glycosidic bond. The left ring is a mannuronic unit with a carboxylic acid group at C4. The right ring is a gulonic unit with a carboxylic acid group at C2. The entire unit is enclosed in brackets with a subscript 'n'. |

A nivel de los compuestos presentes en los residuos agrícolas se reportan en la Tabla No, 8.

Tabla No. 8 Compuestos presentes en residuos agrícolas

| Compuesto           | Estructura química                                                                   |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Taninos             |     |
| Lignina             |     |
| Galactoglucomananos |   |
| Ácido Ascórbico     |   |
| Cistina             |   |
| Xilanos             |  |

## Resultados y conclusiones

Al observar las estructuras químicas, responsables de la atracción electrostática entre el bioadsorbente con el contaminante, se observa que en la mayoría de éstas predominan grupos funcionales (hidroxilos, amidas, fosfodiéster, aminas, cetonas, éster, ácidos carboxílicos y puentes disulfuro). Pero, definitivamente el que más predomina en la mayoría de las estructuras químicas son los grupos hidróxilos.

El mecanismo de adsorción probable presente entre las bacterias, hongos, levaduras y algas con relación al contaminante puede ser porque los grupos hidróxilos, fosfodiéster y amidas presentes en sus paredes celulares actuarían como bases de Lewis; ya que, pueden ceder su par electrónico al contaminante  $\text{Cr}^{+6}$  el cual es deficiente en electrones.

El mecanismo de adsorción probable presente entre los residuos agrícolas con relación al contaminante  $\text{Cr}(\text{VI})$  puede presentarse de dos maneras. Debido a que, para llevar a cabo los procesos de bioadsorción en residuos agrícolas se debe ajustar el pH en condiciones ácidas para obtener el mayor porcentaje de remoción del contaminante, generalmente entre el intervalo de pH 2 a 4 estos valores se han obtenido en estudios de cinéticas de reacción. En la primera propuesta, se tendría que cuando disminuye el pH los grupos que tienden a ser ácidos como: Hidróxilos y grupos carboxilo estos presentan un valor de  $\text{pK}_a$ , haciendo que si su pH es inferior al  $\text{pK}_a$  por lo tanto los grupos no se disocian y tienden a tener un comportamiento ácido. De esta forma, tendrían el mismo mecanismo de adsorción al propuesto para bacterias, hongos, levaduras y algas. Pero, cuando el pH es mayor al  $\text{pK}_a$  estos grupos se disociarían y se comportarían como bases conjugadas de Bronsted-Lowry siendo altamente nucleofílicas para poder así remover al contaminante y como presentan varios grupos idénticos en toda su estructura química cada uno actuaría como un nucleófilo teniendo así un alto porcentaje de remoción inclusive a concentraciones altas del contaminante en un tiempo corto, presentando de esta manera una ventaja con respecto a los métodos convencionales.

Es importante caracterizar físico-químicamente al bioadsorbente antes y después de la remoción, para poder establecer el mecanismo de adsorción con el contaminante. Las técnicas más utilizadas son: FTIR (en esta técnica se determina los grupos funcionales de carácter orgánico presentes en el bioadsorbente), Espectrofotometría UV-Visible para determinar la presencia de anillos aromáticos en la región UV, porosimetría para establecer el tamaño de poro del bioadsorbente, las técnicas de microscopía electrónica (SEM) y de transmisión electrónica (TEM) para determinar la morfología del bioadsorbente y la

técnica de Difracción de Rayos X (XRD) para entender la naturaleza de adsorción del Cromo.

La cuantificación de Cr (VI) se realiza por la técnica de la 1,5 difenilcarbazida (método de espectrofotometría visible) y el Cromo total por el método de absorción atómica donde se cuantifican las especies de Cr (III) y Cr (VI), para determinar de esta forma si se presenta la reducción o no de Cr(VI) por los bioadsorbentes.

Es importante realizar ensayos con mezclas de bioadsorbentes provenientes de residuos agrícolas, para poder remover no sólo un contaminante sino varios metales pesados presentes en una muestra de agua residual industrial, agua superficial, aguas marinas y suelos.

Emplear un proceso de desorción del bioadsorbente con el objetivo de poder ser reutilizado en más procesos de descontaminación de aguas y suelos. A su vez, poder recuperar los metales obtenidos de la desorción para incluirlos nuevamente en procesos industriales y con la biomasa de los bioadsorbentes poder emplearlos como compostaje en suelos.

Poder incursionar en el campo de la comercialización de los bioadsorbentes con residuos agrícolas; ya que, a nivel de microorganismos, hongos, levaduras y algas ya actualmente, se están comercializando. Por lo tanto, sería importante implementar estos bioadsorbentes de residuos agrícolas en plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, para minimizar de esta forma el impacto ambiental que actualmente están ocasionando en el ecosistema.

A nivel de la fitorremediación, lo que se está haciendo actualmente es obtener plantas transgénicas, para hacer que estas especies vegetales presenten una mayor capacidad de remoción para los diferentes contaminantes.

## Bibliografía

- AHLUWALIA, S., GOYAL D., 2007. Microbial and plant derived biomass for removal of heavy metals from wastewater, *Bioresource Technology*, Vol. 98, No.12: 2243-2257.
- CHÁVEZ M., LUJÁN M., OTINIANO M., ROBLES H. & TUESTA L., 2007, Biorremediación de cromo VI de aguas residuales de curtiembres por *Pseudomonas* sp y su efecto sobre el ciclo celular de *Allium cepa*, *Revista Médica Vallejana*, vol 4, no.1: 32-42.
- COLIN B., 2009, Química Ambiental, Editorial Reverté, Barcelona, España.
- FERNÁNDEZ, M., IBÁÑEZ, A., & IMANISHI, L. (2007) Evaluación de factibilidad de fitorremediación de Cromo (VI) en el arroyo "Las conchitas", mediante la utilización de *Azolla foliculodes* (helechito de agua). Debate: *La problemática del medio ambiente en la zona sur y sus posibles soluciones*. Debate llevado a cabo en la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- GONZÁLES B. (2006). Efecto de la aplicación del Cr en el crecimiento y producción de maíz (*Zea mays*) (Tesis de pregrado). Instituto tecnológico de Oaxaca, México.
- HIGUERA, O., FLOREZ L., ARROYAVE J., 2009, Estudio de la biosorción de cromo con hoja de café, *Revista Ingeniería e Investigación*, vol. 29, no. 2:59-64.
- KUMAR M., MAJUMDER C. B., 2014, Biological removal of Chromium (VI) from syntethic waste water by using "Acid Treated Banana Peel", *Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences* vol 5, no.3: 662-679.
- NOURBAKHS, M., SAG, Y., OZER, D., AKSU, Z., KATSAL, T., CALGAR, A., 1994. A comparative study of various biosorbents for removal of chromium (VI) ions from industrial wastewater. *Process Biochemistry* 29, 1-5.
- QUEZADA, R., VARELA, E. (2012) Remediación natural para completar la depuración del cromo (VI) en efluentes de curtiembres. En R. Pablo (Presidencia), *Quinto congreso de ciencia y tecnología para alumnos*. Simposio llevado a cabo en el congreso de la Facultad Regional de Villa María, Córdoba, Argentina.
- TEJADA C., VILLABONA Á., & RUIZ, V, 2012, Biomasa residual para remoción de mercurio y cadmio: una revisión, *Ingenium*, vol. 6, no.14:11-21.
- SAHA B., & ORVIG C., 2010, Biosorbents for hexavalent chromium elimination from industrial and municipal effluents, *Coordinating Chemistry Reviews*, vol. 254, no.23-24: 2959-2972.
- SANCHEZ, 2016. Diseño e implementación de una secuencia didáctica sobre la fitorremediación de Cromo (VI) orientada al desarrollo de competencias científicas investigativas. Tesis de Maestría en Docencia de la Química.



# Variaciones climáticas en el páramo de Chingaza ¿intervención antrópica o cambio climático?

Hernando Castro Garzón<sup>1</sup>

## RESUMEN

La relevancia estratégica del páramo de Chingaza radica en la importancia como prestador de servicios eco sistémicos de abastecimiento y regulación para Bogotá D.C, siendo esta suplida en un 80% de sus necesidades hídricas por dicha cuenca, el creciente aumento de la población genera una fuerte demanda, por tanto, acelera la extracción de agua del macizo.

Un aspecto crítico para este abastecimiento es el incremento de la temperatura de los páramos y de los glaciares en Colombia, hay que mencionar que las variaciones climáticas son más fuertes en altitudes superiores que en las planicies, provocando una disminución de las áreas de paramo y de capa de hielo severas en estos territorios; avocando a una futura escases del recurso hídrico por ser éstos, dispensadores de las aguas superficiales y subterráneas del país.

Acorde con lo anterior los cambios en las características de los suelos de las zonas altas, por causas térmicas, genera un traspaso de umbrales en los ecosistemas provocando que las especies se desplacen a mayores altitudes con temperaturas menores, que permitan su supervivencia, disminuyendo así las áreas de los mismos; por tanto ocasiona un aumento de los flujos de agua en el corto y mediano plazo hacia las tierras de menores altitudes y planas pero generando en largo plazo, procesos de sequía.

Es preciso mostrar que la actividad antrópica es estos territorios sumada al cambio climático global son agentes perturbadores del equilibrio dinámico de los páramos.

**Palabras clave:** Temperatura, paramo, antrópico, hidrología, suelo, territorio.

## *Weather changes in the moor of Chingaza ¿human intervention or climate change?*

## ABSTRAC

The strategic importance of the Chingaza moor is the importance as a provider of ecosystem services supply and regulation for Bogotá DC, this being supplying 80%

---

Fecha de recepción: Noviembre 25 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 22 de 2016

### **Modelo de citación:**

CASTRO GARZON, Hernando. VARIACIONES CLIMÁTICAS EN EL PÁRAMO DE CHINGAZA ¿INTERVENCIÓN ANTRÓPICA O CAMBIO CLIMÁTICO?. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Profesor Ocasional de la Universidad de los Llanos de la Facultad de Ciencias Económicas en el programa de Administración de Empresas. Calle 37 número 37 – 28 apto 402 barrio Barzal Villavicencio, Meta, Colombia. hcastro@unillanos.edu.co. Estudiante del Doctorado en Desarrollo Sostenible.

of its water needs, the increasing population creates a strong demand and the extraction of water.

A critical aspect is to increase the temperature of the moors and glaciers in Colombia, that's climate variations are stronger at higher altitudes than in the plains , causing a decrease severe ice layer and the moor areas; to the future shortage of water resources because these dispensers surface and ground waters.

The changes in soil characteristics in upland areas , by thermal causes, generates a pass of thresholds in ecosystems doing species displace to higher altitudes at lower temperatures, allowing its survival , decreasing the areas thereof; therefore causes increased water flows in the short and medium term and generating long-term drought processes.

The human activity and the climatic change are perturbing agents to equilibrium on the moors.

**Keywords:** Temperature, moors, anthropic, hydrology , soil, territory.

## Introducción

Las fuentes de agua de las principales ciudades en América del Sur y Centro América son abastecidos por unos territorios denominados paramos, que poseen unas características singulares y unas altitudes por encima de los 3000 hasta los 4500 metros sobre el nivel del mar; Los páramos son ecosistemas típicos de las altas montañas de la cordillera de los Andes; la característica esencial es la de ser el inicio de muchos afluentes, por sus componentes de humedad alta y geomorfología que permiten una captación y recuperación de agua atmosférica. Estas formaciones solo se encuentran en Colombia, Ecuador, Venezuela y Costa Rica (GREENPEACE2009:7); de ahí que sean proveedores de agua de las ciudades capitales de estos países.

Como se ha establecido, la funcionalidad estratégica de estos ecosistemas es inmanente; dado que son fuentes de vida, no solo como reservorio biológico si no como proveedor eco sistémico; por otra parte, son regiones severamente afectadas y degradadas por el manejo de cultivos y la explotación ganadera, ya que las prácticas culturales para estos emplazamientos conlleva tala y quema de las plantas endémicas para una posterior fertilización para que sea productiva con especies exóticas; perdiendo las características de permeabilidad y absorción del suelo generando degradación eco sistémica (HUMBOLT2008); estas acciones antrópicas crean desbalances en la producción de agua que se ve reflejada en las épocas estacionales, invierno y verano, ya que se presentan fenómenos erosivos y remoción en masa o sequías extremas respectivamente; acorde a lo anterior, esto se intensifica por los procesos de cambio climático global ya que la variación de temperatura hace que se agudicen los procesos descritos, haciendo que las áreas de los páramos se reduzcan comprimiendo las áreas productoras de agua.

Ahora bien, siendo unos ecosistemas muy específicos y con alta vulnerabilidad, en el país se presentan como parches continuos o discontinuos que precisan de singularidades según la zona, siendo en la cordillera Oriental de los Andes de Colombia donde más se presentan este tipo de formaciones:

Los páramos de Colombia forman una especie de “archipiélago” en un mar de bosque(...) ; otras islas se ampliaron temporalmente, sin posibilidad de intercambio directo. Así resultaron diferentes grados de aislamiento de las áreas de páramo. La cordillera Oriental tenía un gran número de “islas” de páramo, donde se pudo desarrollar cierto endemismo y un número considerable de especies (HUMBOLT 2008:32).

La zona de Chingaza ubicada en la cordillera Oriental está inserta en los departamentos de Cundinamarca, Meta, Boyacá y el Distrito Capital de Bogotá; su carácter de sistema genera un espectro complejo de entes y territorios, como Parques Nacionales, así como jurisdicciones de las Corporaciones Autonomas Regionales de Cundinamarca (CAR), Corpoguavio, Cormacarena, Corporinoquia, y Corpoboyacá (HUMBOLDT 2008:34) observando el carácter de zona de protección y reserva forestal. El área del territorio del macizo de Chingaza hace parte de varios municipios siendo su conformación territorial a saber:

El área total del parque se distribuye en la jurisdicción parcial de once municipios, siete de los cuales hacen parte del oriente de Cundinamarca: Fomeque, Guasca, La Calera, Choachi, Gachala, Junin y Medina; y los restantes al noroeste del departamento del Meta: San Juanito, El Calvario, Restrepo y Cumaral; el 80,4 % de la extensión del parque está concentrada en los municipios de Fomeque San Juanito y Gachala y el 19,6% restante está distribuido en los otros siete municipios. La jurisdicción del parque en el Departamento de Cundinamarca es de 57.250 has correspondiendo al 75% de su área total y la jurisdicción del Departamento del Meta es de 19.350 has o el 25% del área total del parque. Lo que quiere decir que el 2.4% del área total de Cundinamarca y el 0,2 del área total del Meta, corresponden al PNN Chingaza. (PNN2005:5)

La condición de zona de protección radica en la importancia como génesis del agua para la zona alto andina de Colombia y abastecedor de la misma:

El PNN Chingaza fue creado en mayo de 1.977, tiene una extensión de 53.385 hectáreas y alturas entre 800 msnm y 4.020 msnm. Posee climas cálido, templado, frío y de páramo. Y es territorio de las cuencas altas de los ríos Siecha, Blanco, Negro, Guavio, Humea, Guacavía, Gazmumo, Gazunta. Gaznare y Guatiquia. (IBID).

La diversidad de expresiones coexistentes en el área van desde la producción económica, poblaciones asentadas, la inmanencia

de lo rural y áreas de protección; todas estas con una afluencia de intereses diversos que en muchas ocasiones van en detrimento del páramo, ya que los procesos de planificación parecen no acordes con ser límite de áreas de reserva, aunque es de aclarar que la zona estaba intervenida antes de ser declarada Parque Nacional creando así un mayor choque entre las prácticas culturales y el concepto de gestión de recuperación.

Por su carácter de productor de agua en la zona se asientan explotaciones intensivas de agua como son: "Proyecto hidroeléctrico del Guavio, desarrollado por la Empresa de Energía de Bogotá, hoy CODENSA y el "Sistema Chingaza", de la Empresa de Acueducto de Bogotá, que abastece la capital del país y varios municipios de la Sabana (MESA, ET AL 2010:6). Como se observa y aduce líneas atrás el páramo es generador de agua para el 80% de la población del Distrito capital de Bogotá (PNN2005:3); con una importancia económica y proveedora de servicios eco sistémicos invaluable para una población creciente.

## Desarrollo

Se considera a continuación una serie de elementos que constituyen una línea base de información para el análisis de disturbios, desde los de gran escala (cambio climático) y los antrópicos, que en combinación producen considerables daños al ecosistema ya que unidos son acelerantes de los procesos de degradación, o generadores de nuevos disturbios, que de igual forma cambian el ecosistema.

En el páramo de Chingaza confluyen elementos que ejercen presiones sobre sus recursos eco sistémicos "El régimen de disturbios actúa sobre los diferentes tipos de gradientes: altitudinales, topográficos, hídricos, de nutrientes, florísticos y faunísticos" (VARGAS EN DUQUE 2013:42); en estos están presentes tanto los antrópicos como naturales, mostrando que la volubilidad del bioma es extrema; hay que mencionar además, que el páramo por su ubicuidad y características endémicas es considerado una "isla" con condiciones muy particulares que lo hacen aún más susceptible, "las variaciones topográficas condicionan eco climas particulares"(FRANCO ET AL 1986:230); dadas estas cualidades Chingaza representa un claro ejemplo de las singularidades paramunas establecidas por su ubicación y posicionamiento biogeográfico.

Así las cosas, las variaciones externas inciden en las formas y biogénesis del páramo constituyendo uno de los mayores generadores de cambio a gran escala en el mismo, la incidencia de la temperatura crea variación en los gradientes biológicos, "From 1970 to 1990, the average temperatura increased with 1 °C in the páramo of Cundinamarca, 0.9 °C in Tolima-Huila and even 1.9 °C in Boyacá".

(Castaño, 2002); los incrementos de temperatura ejercen una acción de movilidad de los diferentes gradientes presentando variaciones en los tipos de poblaciones en los territorios.

Igualmente, una variación en la temperatura crea reducciones en los glaciares quienes son aportantes en el ciclo hidrológico, los descensos en estas áreas son permanentes como un proceso físico, pero con el fenómeno de calentamiento global se ha acelerado dicho proceso " *Since 1850, the total área covered by permanent snow reduced from 348 to 63 km<sup>2</sup> in Colombia*". (BUYTAERD, ET AL 2006:66); por tanto la prospectiva frente al aumento de la temperatura son al alza predisponiendo hacia un cambio del ecosistema de paramo "el aumento de la temperatura media global de entre 1,1 y 6,4°C hacia el 2100 según diferentes escenarios analizados" (IPCC 2007:45); así que, hasta el momento el aumento de un grado de temperatura global ha generado las reducciones territoriales anotadas con antelación las predicciones hacia un nivel mayor garantizarían la desaparición de este ecosistema.

Dando como resultado, en un escenario de cambio climático que "casi la totalidad de los nevados y glaciares desaparecerían completamente, así como el 75% de los páramos" (GREEMPEACE 2009: 10); más aún y por su condición estratégica, como proveedor de servicios eco sistémicos de producción de una de las ciudades más grandes del mundo se debe tener en cuenta la cualidad de que "los páramos son considerados uno de los ecosistemas colombianos más vulnerables a escenarios de cambio climático" (IBID); esta condición de permanente exposición a los diferentes disturbios o eventos ya sea de orden exógeno o endógeno de este territorio se define por su ubicuidad "esta localización particular en alta montaña los hace vulnerables al cambio climático (ROMERO Y PINZON 2011:3); estos efectos son latentes en los cambios de las dinámicas en las diferentes poblaciones de los ecosistemas presentes que sin duda alguna se verán reflejados en alturas inferiores.

Habría que decir, que el abastecimiento de agua realizado por las diferentes comunidades humanas asentadas en los niveles intermedios y bajos de los sectores andinos proviene en su mayoría por el agua de escorrentía glaciar "el uso de agua de deshielo, este servicio ambiental representa un importante aporte económico para las comunidades locales y las ciudades ubicadas en la zona de influencia" (RUIZ 2007: 94); se podría asumir que la abundancia de agua se debe a los deshielos glaciares jalonados por el cambio climático; constituyéndose así en una paradoja ya que una afectación ambiental genera réditos en el corto plazo en las poblaciones.

Lo anterior no quiere decir que sea una condición permanente además de sostenible, "*accelerated melting or the glaciers has the near-term impact or releasing more water into the Andean mountain ecosystem; in the long-term, the water in the region will decrease*" (CATARIO Y

ESPACH 2009:30), un panorama de este tipo incidiría en la reducción de las especies que conservan y “producen” agua y aumentarían las poblaciones tipo exóticas con las que el mantenimiento del agua se reduciría y por ende el suministro decrecería a futuro.

Otro rasgo que se presenta con el deshielo es la degradación de los suelos de los páramos, que como se ha anotado de manera reiterada, por sus características orográficas y edafológicas, al presentarse disturbios se presenta la pauperización del mismo y con mayor énfasis en Chingaza:

*It is clear that the disturbance of soils in high montane ecosystems decreases the amount of organic carbon and degrades the structure; a situation that is more concerning in Chingaza PNN where the difference in SOC content between the undisturbed ecosystems and the disturbed ones is much more marked than in Los Nevados PNN (ZUÑIGA ET AL2013:114).*

Se refleja de manera renuente las particularidades del macizo de Chingaza y por ende su fragilidad en términos ambientales, es de aclarar que los cambios en los páramos han sido permanentes a lo largo de su existencia.

No sólo se enfrenta a los cambios a gran escala sino también a los antrópicos locales, que se analiza a continuación, ya que por la vocación cultural de la zona se han dado desde hace más de un siglo en la región “se pierden las especies características de páramo húmedo con fuego y pastoreo intenso. Lo más conspicuo, es el reemplazo de especies dominantes” (Premauer y Vargas2004:58), dando lugar a procesos de degradación de suelos y de cambios en los hábitats por reemplazo de especies.

Habría que decir también que el debilitamiento de las diferentes eco zonas del macizo, por la intervención antrópica, acarrea un aceleramiento en los procesos de degradación de la composición autóctona de Chingaza; “en muchos ecosistemas el cambio en la composición y estructura de las comunidades puede favorecer el establecimiento de especies exóticas invasoras” (Hobbs y Huenneke 1992: 330), siendo un agravante que muchas de estas son introducidas por el hombre para su beneficio económico presente.

Dado que la constante en Chingaza, hasta el año 77, fue la explotación agropecuaria e industrial, y aun después de su declaratoria como Parque Nacional, la incidencia de las explotaciones silvícolas es aun severa presentando repercusiones que revisten importancia en el equilibrio hídrico “When woody species such as *Eucalyptus* or *Pinus* are introduced, water loss may even be substantially higher and base flow may decrease further” (MWENDERA, ET AL1994:77) los procesos de aprovechamientos económicos de los suelos son altamente transformadores de los ecosistemas por las labores realizadas para los mismos.

Algo semejante sucede con especies nativas, pero que observan dominancia en territorios en los que no se presentaban con anterioridad, este fenómeno denominado "paramización" o a zonal que se presenta en la franja de bosque alto Andino; " Cuando las condiciones originales son alteradas por el fuego, en la etapa sucesional posterior se establece una comunidad en la cual domina *Espeletia grandiflora*, especie que debido a su excepcional forma de vida, rápidamente coloniza los espacios vacíos (LOZANO & SCT-INETTER 1976:60); como se observa las prácticas para generar tierras para cultivos son proclives a la dominancia de especies que alteran los hábitats.

A su vez, la presencia de explotaciones pecuarias, en general lecheras, ocasiona compactación y procesos de pérdida de nutrientes del suelo; "la diversidad de las comunidades de plantas es afectada por el pastoreo debido a impactos directos por herbivoría y pisoteo permanentes que alteran el balance competitivo entre las especies y cambian las oportunidades para el establecimiento de nuevas plantas (Molinillo 1992); ya sea de carácter nativo e inclusive foráneas, agravando el panorama frente a la recuperación edáfica.

Es así como, se puede afirmar que "*Locally, the impact of global change is probably irrelevant, compared to the impact of land use and land cover changes*" (BUYTAERD, ET AL 2006:66); así las cosas es necesario revisar las prácticas culturales para que se genere una gestión tendiente a la conservación y la sostenibilidad; por tanto es adecuado en escenarios futuros acciones tales como: "*Intensification of monitoring, The water balance, Scaling properties, Hydrological modelling, Adequate land management*" (IBID); todas estas con el fin de proteger el suelo a través de las coberturas vegetales que para una mejor dinámica preferiblemente sean recuperadas con especies nativas.

## Conclusiones

Dentro de las características de los páramos Chingaza presenta una mayor heterogeneidad, por tanto un alto endemismo, y ha perdurado a pesar de lo frágil de su bioma por que las perturbaciones eran de baja frecuencia y de orden natural, en la actualidad los cambios son en mayor frecuencia y con un mayor impacto.

Las variaciones climáticas globales ejercen gran presión en la zona de paramo y el mundo en general; los cambios focales y por acción antrópica son, en cuanto a impactos y a transformación eco sistémicas, más graves en daños en unos territorios con características de singularidad, que el mismo cambio climático.

La preservación de la vegetación alto andina como la de páramo es necesaria para la producción de agua, recordemos que la "lluvia horizontal" es la génesis de buena parte del agua en estas altitudes y

sin cobertura vegetal de estas altitudes el fenómeno no se presentará con las respectivas consecuencias para las tierras medias y bajas.

En los procesos de cambio climático la resiliencia se presenta con mayor facilidad por su carácter gradual; en los impactos o disturbios antrópicos esta no tiene lugar por la rapidez con que ocurren y la intensidad focal de los mismos generando traspaso de umbrales y por ende cambio en los ecosistemas naturales.

El páramo de Chingaza por ser el inicio de varias cuencas hidrográficas es de un valor importante para una población creciente del país; en estos términos, la preservación de la vegetación es fundamental para los procesos de recarga hídrica por eso es prioridad la regulación territorial para un adecuado proceso de conservación.

Para un adecuado control de crecimiento de especies invasoras no nativas que degradan el ecosistema es necesario crear monitoreo de estas para su control y en caso necesario erradicarlas para evitar pérdidas en la calidad de las comunidades.

En términos de ordenamiento territorial son necesarios acuerdos sociales, apoyados en legislación adecuada y gradual, para poder establecer explotaciones sostenibles y protección de territorios acordes con la tradición y la gestión del páramo.

Realizar un mayor número de estudios sobre los impactos antropogénicos en las especies representativas para poder interpretar sus comportamientos en cuanto a calidad, cantidad, y estado de los mismos, que permitirá vislumbrar cómo afecta la presión que está siendo ejercida en ellos para establecer enfoques de recuperación directos en cada territorio.

## Bibliografía

- BUYTAERT, W , ROLANDO C , CISNEROS F, WYSEURE G , DECKERS J , HOFSTEDE R (2006). *Human impact on the hydrology of the Andean páramos*. *Earth-Science Reviews* 79 .53–72.
- CATARIOUS D, ESPACH M, RALPH H (2004). *Impacts of Climate Change on Colombia's National and Regional Security*. *British Embassy Bogota*,54.
- CASTAÑO, C., 2002. Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición hotspot y global climatic tensor. IDEAM, Bogotá.
- DUQUE, J. Y SARMIENTO, C. (Eds). 2013. *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.
- FRANCO P, RANGEL O, LOZANO G (1986). Estudios ecológicos en la cordillera oriental las comunidades vegetales de los alrededores de la laguna de chingaza (cundinamarca) CALDASIA, VOL. xv, Nos. 71-75, pp220-250.
- VARGAS O, PREMAUER J Y CÁRDENAS C (2002). Efecto del pastoreo sobre la estructura de la vegetación en un páramo húmedo de Colombia *ECOTROPICOS* 15(1):35-50, Sociedad Venezolana de Ecología.
- GREENPEACE, 2009. Cambio climático: futuro negro para los páramos.

- HOBBS, R. J y L. HUENNECKE (1992). *Disturbance, Diversity and Invasion: Implications for conservation*. *Conservation Biology* 6: 324-337.
- IPCC; *Climate Change* (2007). *the Fourth Assessment Report*.
- INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (2008). Atlas de Páramos de Colombia.
- LOZANO C. Y SCHNETTER R (1976). Estudios ecológicos en el páramo de Cruz Verde, Colombia II. Las comunidades vegetales. *Caldasia* 2(54):53-68.
- MESA C, RODRIGUEZ G, MIRA J, RAIGOSO D (2010). Las deudas de Bogotá con Chingaza conflictos ambientales y sus formas de solución.
- MOLINILLO, M (1992). Pastoreo en ecosistemas de páramo: estrategias culturales e impacto sobre la vegetación en la cordillera de Mérida, Venezuela. Tesis de Maestría en Ecología Tropical. Universidad de los Andes, Mérida. Venezuela.
- MWENDERA, E (1994). *Effect on the water yield of the Luchelemu catchment in Malawi of replacing indigenous grasses with timber plantations*. *Forest Ecology and Management* 65, 75-80.
- PNN (2005). Plan estratégico y de manejo del parque nacional Chingaza 2005-2009.
- ROMERO J; PINZÓN L (2011). Siecha un bioma mágico que puede sufrir perturbaciones locales de origen biótico. [www.capygua.com.co](http://www.capygua.com.co) Vol. 5.1-5.
- RUIZ J (2007). Servicios ambientales, agua y economía#26 revista de ingeniería. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. *rev.ing.* ISSN. 0121-4993. 93-100.
- ZÚÑIGA O, ESCOBAR, PEÑA E, TORRES A, CUERO R, AND PEÑA J (2013). *Assessment of the impact of anthropic activities on carbon storage in soils of high montane ecosystems in Colombia*. <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/19988> vol. 31 numero 1. *Agronomía colombiana*. 112-119.



# La sostenibilidad del Río Ranchería en la Guajira Colombiana: pasado, presente y futuro

Alcides Rafael Daza Daza<sup>1</sup>

## RESUMEN

Los recursos hídricos han sido durante mucho tiempo para los centros urbanos y rurales un medio de subsistencia de vital importancia para el sostenimiento de la especie humana. Son en muchos casos el ingreso económico de las comunidades. El objetivo de este trabajo es dar una mirada a lo que ha sido el proceso de transformación del río Ranchería en el departamento de la Guajira, mediante un recorrido histórico de la relación hombre-recurso hídrico; analizando su pasado, presente y el futuro que puede tener si no se hace un aprovechamiento sostenible de las riquezas que este aún posee. Para el estudio se implementó la investigación histórica y documental. Los resultados muestran que para garantizar la sostenibilidad del río Ranchería es indispensable el cambio de las políticas estatales desde su ámbito económico, social y ambiental. Orientando los procesos de manejo, planificación y gestión hacia un desarrollo armónico con los recursos naturales; velando siempre por la sustentabilidad socialmente equitativa, primando lo ambiental sobre cualquier acción capitalista.

**Palabras clave:** Sostenibilidad, río Ranchería, La Guajira, recursos hídricos y desarrollo.

## *The sustainability of the Rio Rancheria in the Colombian la Guajira: past, present and futureabstract*

## ABSTRACT

Water resources have long been for urban centers and rural areas a means of subsistence of vital importance to the sustenance of the human species. Are in many cases the economic income of the communities. The objective of this work is to give a look at what has been the process of transformation of the Rancher river in the department of La Guajira, through a historical overview of the relationship between man and water resources; analysing its past, present and the future that you can have if it does not use sustainability of the riches that this still holds. For the study was implemented the historical research and documentary. The results show that in

---

Fecha de recepción: Noviembre 13 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 18 de 2016.

## Modelo de citación:

DAZA DAZA, Alcides Rafael. LA SOSTENIBILIDAD DEL RÍO RANCHERÍA EN LA GUAJIRA COLOMBIANA: PASADO, PRESENTE Y FUTURO. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Universidad de Manizales, Doctorado en Desarrollo Sostenible, Cra 9ª N° 19-03, Manizales; Universidad de La Guajira, Facultad de ingeniería, Grupo Territorios Semiáridos del Caribe, km 5 vía Maicao, Riohacha La Guajira, Colombia. adaza@uniguajira.edu.co

order to ensure the sustainability of the Rancher river is indispensable the change of state policies from its economic, social and environmental. Guiding processes of management, planning and management toward development in harmony with the natural resources; always ensuring socially equitable for the sustainability, rewarding environmental on any capitalist action.

Key words: Sustainability, the Rancher river, La Guajira, water resources and development.

## Introducción

Colombia por su geografía y sus regímenes climáticos se ubica entre uno de los países con mayor riqueza hídrica en el mundo; sin embargo, cuando se realiza un análisis del impacto de las actividades antrópicas y naturales sobre el recurso agua, se concluye que nos encontramos frente a una problemática de disponibilidad del recurso hídrico (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2010: 23 – 24).

Con respecto al departamento de La Guajira, este no es ajeno a estos efectos, encontrándose en la cuenca del río Ranchería problemas relacionados con la pérdida del hábitats de las especies de fauna y flora; agotamiento del recurso hídrico y deterioro de la calidad de vida de la población producto del uso insostenible de las fuentes de agua (CORPOGUAJIRA, 2011:459 - 460).

Partiendo de lo antepuesto, los recursos hídricos han sido durante mucho tiempo para los centros urbanos y rurales un medio de subsistencia de vital importancia para el sostenimiento de la especie humana. Son en muchos casos el ingreso económico de las comunidades; sin embargo, su uso permanente sin ningún tipo de control y regulación han hecho que la riqueza natural con la cual estos contaban se vea afectada por los factores antrópicos y naturales, hasta el punto de deteriorar sus condiciones de calidad y diversidad biológica.

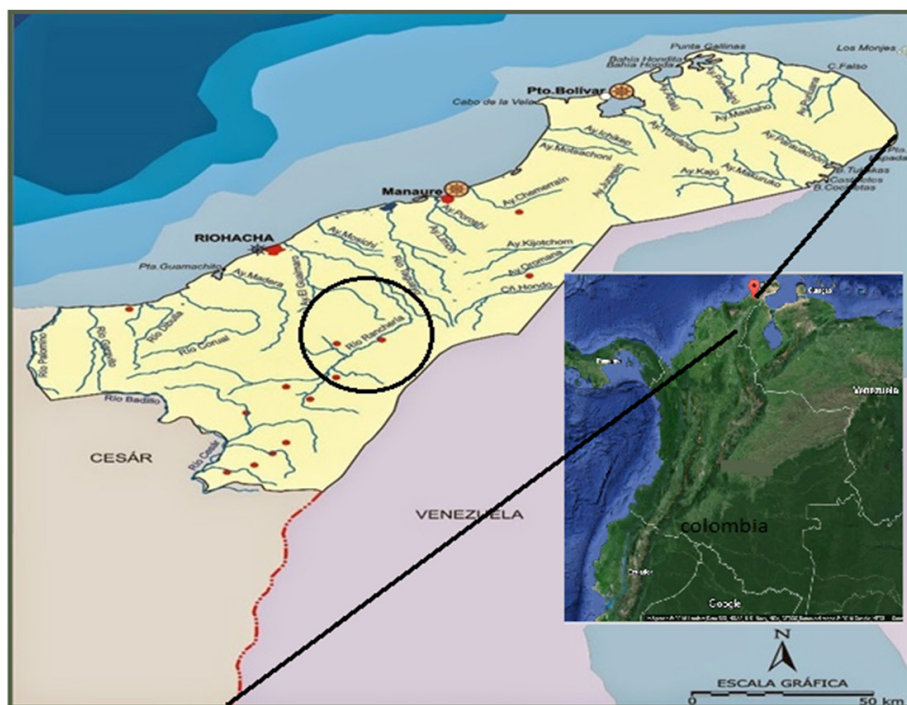
Por lo anterior, el actual trabajo pretende dar una mirada a lo que ha sido el proceso de transformación del río Ranchería en el departamento de la Guajira, mediante un recorrido histórico de la relación hombre-recurso hídrico; analizando su pasado, presente y el futuro que puede tener si no se hace un aprovechamiento sostenible de las riquezas que este aún posee.

## Área de estudio

El río Ranchería es la fuente hídrica de mayor importancia económica para el departamento de La Guajira, presenta una extensión de 4.070 km<sup>2</sup>, con un área de 423.814 Ha. Se localiza en la zona baja del departamento, teniendo su nacimiento en el flanco este de la Sierra Nevada de Santa Marta, específicamente en la Laguna Chirigua a 3.700 m.s.n.m y desemboca en el mar caribe en el

municipio de Riohacha en un recorrido aproximado de 248 km, con jurisdicción en 9 municipios de La Guajira. (CORPOGUAJIRA 2011: 9 – 10 y TOSTÓN 2013: 15-16).

Las aguas del río Ranchería se derivan exclusivamente de las escoorrentías de la Sierra Nevada de Santa Marta, limitando al Occidente con la quebrada Ovejas, al oriente con la cuenca del río tapias, al sur con el río Cañaverales y el arroyo Guatapurí y al Norte con el Océano Atlántico y la Cabecera municipal de Riohacha. Presenta desde su nacimiento hasta la desembocadura una variedad de biomas dentro de los cuales se destacan los bosques secos tropicales, manglares, páramo y matorral espinoso subtropical. (OTERO 2013: 4- 12). Figura 1.



**Figura 1.** Localización del área de estudio.

Fuente: GOOGLE.MAPS. 2016. Atlas Climatológico de Colombia. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/@37.0625,-95.677068,4z?hl=es-419>; Rodríguez. 2015. Por los caminos de Colombia. Recuperado de: <https://juliaalejandrorodriguez.wordpress.com/2015/03/>

De la misma forma, la cuenca del río Ranchería se localiza en la región más desértica del departamento de La Guajira, con una población aproximada de 633.966 (DANE, 2012: 1), presentando durante su recorrido una alta presión antrópica producto de las actividades mineras y agropecuarias que demandan en la zona un alto consumo de recurso hídrico. Además de esto, el río Ranchería tiene un gran valor mitológico y surte de agua a las poblaciones asentadas

en sus alrededores como son las comunidades de Arhuacos, Wiwa, Wayuu, Kogui, Campesinos, Colonos, Afros Colombianos y mestizos (CORPOGUAJIRA 2011: 111 – 112).

## Materiales y métodos

Para el estudio se implementó la investigación histórica y documental que se fundamentó en el análisis de los eventos pasados y presentes que están incidiendo la sostenibilidad del río Ranchería, para luego concluir con un diagnóstico crítico sobre el futuro que este afronta si no se toman las medidas pertinentes para garantizar la calidad y cantidad de sus aguas.

## Resultados y discusión

### Pasado y presente del Río Ranchería: orígenes y evolución de las actividades impactantes

*Dentro del proceso histórico del río Ranchería con mayor relevancia se encuentra el presentado en siglo XVI, donde se menciona los primeros procesos de déficit de agua dulce por las comunidades indígenas, que se vieron obligadas a desplazarse hacia las orillas de la fuente hídrica para abastecerse del preciado líquido y tomarlo como fuente para las actividades de labranza, sementeras y como medio de defensa ante los ataques de los indios bravos localizados en la parte norte del territorio Guajiro. Ya para los siglos XVII y XVIII el río en sus laderas comenzó a tener otros tipos de usos, como las actividades de pastoreo y explotación de los bosques riberños. Las actividades de ganadería extensiva estuvieron dominadas por la cría de ganado vacuno, caballar, porcino y ovino; mientras la extracción maderera se dio hacia las especies de árboles de Brasil por sus atributos curativos y la extracción de tintes. De la misma forma, estas actividades introdujeron la incorporación de artefactos metálicos y la utilización de trapiches, presentándose ya para comienzos del siglo XVIII un uso de las tierras a lo largo de la rivera para la agricultura de plátano, caña de azúcar, maíz y algodón (GUERRA 2013 :77 – 78).*

*Seguido de esto, para comienzos del siglo XIX, los procesos de ocupación aumentaron en las zonas de costas, producto de que Riohacha brindaba un punto estratégico como despensa alimentaria proveniente no solo del agua dulce del río Ranchería sino también de las aguas marinas; lo*

*que trajo grandes disputadas, despojos y desplazamientos entre las comunidades de criollos e indígenas localizados en estas áreas. Además, servía como frontera natural entre las zonas controladas por los españoles y la controlada por los wayúu (ACUÑA 2000: 28- 29; GUERRA 2013:78 – 80).*

*Otro aspecto impactante a resaltar dentro del río Ranchería se presentó en siglo XX por los procesos de extracción de agua y cambio de curso del mismo con la implementación de canales. Ejemplo de esto lo relata el historiador Viloria (2013) donde comenta que en las zonas riveraños de los municipios Fonseca y Distracción un empresario de origen curazoleño Ramón Penso construyó un canal de aproximadamente tres kilómetros para el cultivo de caña; hoy en día existe este canal y se conoce con el nombre de acequia de pensó (GUERRA 2013:82 – 83).*

De la misma forma, a los anteriores acontecimientos se suma otro factor que incidió en la fuente hídrica que fue el proceso de cultivo de marihuana en la cuenca alta del Ranchería por parte de contrabandistas que luego dio origen a los grupos al margen de la ley, que utilizaron el río como fuente de descanso y extracción de recursos económicos. Así mismo, seguido de esto, se presenta un auge del cultivo de Coca por parte de los grupos revolucionarios (Autodefensas Unidas de Colombia) en la zona de nacimiento de los ríos y afluentes localizados en el sector de la Sierra Nevada de Santa Marta; utilizándolo a este como corredor natural estratégico para facilitar la comunicación entre diversos departamentos de la zona Caribe; específicamente Guajira, Magdalena y Cesar (RODRÍGUEZ 2015: 8- 9; GUERRA 2013:82 – 83; TOSTÓN 2013: 27-28). Todo este proceso se vivió durante los años (1972 – 1979).

Por otra parte, cabe señalar que la minería ha presentado una gran incidencia sobre el río Ranchería, teniéndose los primeros antecedentes de impactos para el año 1979 con la llegada de la explotación minera; desarrollada en ese entonces por la asociación Cerrejón Zona Norte S.A. Dentro de los 30 años de existencia de esta mina a cielo abierto se resaltan los problemas de pérdida de caudal por descapote de extensas áreas de bosques, desaparición de arroyos (arroyo oscuro, Bartolico, San Vicente, La Pobrecita, La Reserva, La Latica, Araña de Gato, Bejucalito) y desvío de cauces (Arroyo Aguas Blancas) que alimentaban al río Ranchería en su parte baja y el arrastre de partículas y líquidos contaminantes hacia su cauce. Además de esto, es importante mencionar que existen actualmente más de 350 solicitudes de títulos en más de 600 mil hectáreas de las cuales muchos de estos atentarian con los nacimientos y afluentes que lo alimentan en la parte alta, dado que se localizan éstos en sectores de protección ambiental como lo es la Sierra Nevada de Santa Marta (RODRÍGUEZ 2015: 1- 30).

En la actualidad, uno de los mayores problemas y disputas presentadas entre la multinacional minera y grupos de dirigentes y organizaciones se relaciona con la desviación de una parte del río Ranchería; específicamente en la zona de concesión minera, aproximadamente unos 26 Km del cauce por una distancia de 1,2 km hacia el sureste; lo que equivale aproximadamente a un 10% de la cuenca hidrográfica. Lo anterior, traería para el cauce fuertes repercusiones sobre su caudal, la disponibilidad de agua, la vida acuática, pérdida de las aguas subterráneas, problemas de erosión, pérdida de la diversidad de fauna y flora; como también fuertes efectos sobre la población Guajira que vive y subsiste de las riquezas de esta fuente de agua (RODRÍGUEZ 2015: 1- 30).

A lo anterior, se le suma la propuesta de desviar el arroyo Bruno, fuente alimentadora del cauce del río Ranchería; además de servir de recarga para los acuíferos. Dentro de las afectaciones que se pueden presentar se destaca los daños ecológicos que afectarían el sustento, acceso y disponibilidad de agua para diferentes comunidades (TOSTÓN 2013: 2-5).

De igual modo, otra de las obras de ingeniería con gran impacto fue la construcción de la represa para el río Ranchería multipropósito cuyo fin era no solo abastecer con agua los cultivos; sino también de servir como fuente generadora de energía eléctrica y como sistema de abastecimiento para los acueductos aledaños a la represa. Sin embargo, la realidad que vive la represa y los pobladores llenos de expectativas por solucionar sus problemas de agua es otra. A la fecha el proyecto quedó en la etapa de almacenamiento y según estudios realizados por la autoridad ambiental se han presentado problemas de enfermedades a la población por la proliferación de biomasa en el embalse; además se corre el riesgo que se presente inundación por parte del río, producto que la represa se encuentra localizada sobre una falla geológica que causa inestabilidad al terreno y que puede dar como consecuencia colapso del muro de contención de almacenamiento de agua. Por otra parte, se le suman los daños causados a ciertos tramos del río producto del arrastre de sedimentos y capa vegetal originaria de la zona riverense, causando pérdida de su riqueza biológica (OTERO 2013: 40- 41; TOSTÓN 2013: 21-22).

Por otro lado, cabe señalar los procesos de pérdida de arena presentados en río Ranchería producto de las actividades extractivas (Canteras) que se realizan en los arroyos que lo alimentan y en ciertas zonas de su cauce principal; lo anterior trae como consecuencia problemas de erosión, inundación y pérdida del material vegetal. Además de esto, actualmente el río Ranchería en el sector de la zona baja hasta su desembocadura en el mar Caribe es utilizado como receptor de aguas residuales y desechos sólidos provenientes de los centros poblados del departamento; además de recibir una carga

considerable de aguas contaminadas con insecticidas y herbicidas producto de las labores agrícolas (CORPOGUAJIRA, 2011: 290 – 293).

## **El futuro incierto de la sostenibilidad del Río Ranchería**

El agua es considerada un recurso vital para la vida; la ley 99 de 1993, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010), Plan Nacional de Desarrollo (2014 – 2018) y la Constitución Política Colombiana de 1991 (Art. 80) establecen que es deber del estado asegurar su prestación eficiente, velar por su integridad, conservar las áreas de importancia ecológica, garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales, permitir la participación de las comunidades en la políticas ambientales y abordar su manejo de manera integral y sostenible.

Teniendo en cuenta lo anterior, a pesar de la reglamentación que tienen los recursos hídricos para Colombia; al confrontarlo con el caso de estudio del río Ranchería expuesto en el apartado anterior, encontramos un aspecto de análisis relacionado con el papel que ha desempeñado el estado y los organismo de protección ambiental nacionales y departamentales sobre el uso y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico en los años de poblamiento.

Con lo dicho anteriormente, se puede suponer que el río Ranchería en el departamento de La Guajira ha estado impactado por el uso antrópico a lo largo de la historia. Desde su aprovechamiento por las comunidades locales hasta su utilización por multinacionales con mega obras que de forma directa o indirecta con el pasar de los años han alterado la disponibilidad y calidad ambiental del cuerpo de agua. Todo lo anterior, debido tal vez a la acción pasiva de los entes de control. En cuanto a esto, conviene subrayar el concepto de desarrollo sustentable manejado por el estado con relación al uso dado al río Ranchería; un desarrollo meramente capitalista, primando la economía a través del uso de los recursos naturales sin ningún tipo de planificación.

Lo discutido hasta aquí evidencia la necesidad que tienen el estado y las entidades ambientales de protección sobre el río Ranchería de orientar sus esfuerzos hacia la sostenibilidad del recurso hídrico; más cuando es claro que los procesos y modelos de consumo empleados para generar recursos al país y a los departamentos producto de los proyectos mineros alrededor de la cuenca hidrográfica del Ranchería muestran la insostenibilidad que estos han presentado. En este aspecto es importante resaltar que diversos estudios sobre las tendencias del siglo XX se orienta hacia la crisis ambiental de los recursos naturales renovables y

no renovables producto del progreso de las sociedades humanas (MORENO 2010: 100 - 101).

De esta forma, se pone de manifiesto que para acceder a la sostenibilidad del río Ranchería es indispensable el cambio de las políticas estatales desde su ámbito económico, social y ambiental. Orientando los procesos de manejo, planificación y gestión hacia el desarrollo; sin destrucción de los recursos naturales, velando siempre por la sustentabilidad socialmente equitativa y primando lo ambiental sobre lo económico.

Por otra parte, cabe mencionar que el desarrollo y crecimiento de La Guajira no es congruente con los recursos recibidos producto de la explotación minera. Hoy día La Guajira presenta niveles de desarrollo y saneamiento básico relativamente bajos en comparación con otros departamentos de Colombia. Igualmente, mega obras multipropósitos como la represa del Ranchería cuyos fines eran servir de abastecimientos de los acueductos, producir energía eléctrica y suministrar agua a las áreas agrícolas, se convierten en inversiones inconclusas sin ningún impacto sobre el mejoramiento de la calidad de vida de la población Guajira y con fuertes repercusiones ambientales sobre el recurso hídrico. En este aspecto, se hace necesario decir que el desarrollo económico mediante la concepción de energía y agua como se ha tomado en La Guajira y en mucha partes de Colombia; hace necesario reevaluar de forma consiente la disponibilidad del recurso agua y su consumo como un bien común y ecológico, donde prime su uso y disfrute como espacio esencial para la vida (CASTRO ET AL., 2015: 202 – 203).

En este orden de ideas, ciertos autores sugieren que los gobiernos para alcanzar el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de la población, deberían disminuir los procesos de consumo y producción insostenible y propender por el desarrollo de políticas demográficas socioambientalmente sostenibles (MORENO 2010: 324 – 325). Hay que mencionar además, que otros investigadores en el tema consideran que para alcanzar el desarrollo sostenible de los recursos naturales es necesario dejar a un lado el modelo rígido actual que valora el recurso solamente desde tres ámbitos (Social, ambiental y económico); sino que el desarrollo debe ser tomado desde un modelo más amplio que incluya la economía, el medio ambiente, la sociedad y la institución, donde exista interrelación entre cada dimensión permitiendo evaluar los aspectos externos que afectan al sistema como lo es la política, la democracia, la gobernabilidad, la eco-eficiencia y el acceso a los recursos (TAYLOR 1996: 14 – 15).

Por todo esto, se puede suponer entonces que para lograr revertir los procesos de deterioro del río Ranchería es necesario enfocar a nivel nacional y departamental la gestión de recursos económicos

para la conservación y el aprovechamiento sostenible de la fuente hídrica; donde no solo esté comprometido el estado sino también las comunidades locales, empresas, gobiernos, organizaciones e instituciones de todo tipo, capaces de adaptarse a las exigencias del desarrollo sostenible (HARRIS 2000: 21 – 21).

## Conclusiones

Los procesos de degradación y pérdida de las características ecológicas del río Ranchería a lo largo de la historia han mostrado un claro ejemplo de insostenibilidad producto del concepto errado de desarrollo, plasmado éste en acciones capitalistas que distan mucho de la conservación ecológica integral que mejoren las condiciones de vida de la población Guajira.

Para garantizar la sostenibilidad del río Ranchería es indispensable el cambio de las políticas estatales desde su ámbito económico, social y ambiental. Orientando los procesos de manejo, planificación y gestión hacia el desarrollo; sin destrucción de los recursos naturales, velando siempre por la sustentabilidad socialmente equitativa y primando lo ambiental sobre lo económico.

La gestión de recursos económicos para la conservación y el aprovechamiento sostenible de la fuente hídrica debe involucrar no solo al estado, sino también las comunidades locales, empresas, gobiernos, organizaciones e instituciones de todo tipo, capaces de adaptarse a las exigencias del desarrollo sostenible.

## Bibliografía

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA [Const.] (1991). Artículo 80 [Capítulo III]. 2da Ed. Legis.

ACUÑA P., 2000, Poblamiento y conflicto social en la frontera Guajira (1700 – 1800), *Observatorio del Caribe*, Aguatita, no 3: 28 – 73.

CASTRO, F; HOGENBOOM, B, BAUD, M, 2015, *Gobernanza Ambiental en América Latina*, Editorial Clacso – Engov, Buenos aires, 376 págs.

CORPOGUAJIRA., 2011. *Diagnóstico general cuenca del Río Ranchería*, Colombia, 567 págs.

CORPOGUAJIRA., 2011. *Hidrología, Hidrogeología y clima de la cuenca del Río Ranchería*, Colombia, 212 págs.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA-DANE, 2012, *Informe Estadístico*.

Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/Bol\\_nbi\\_censo\\_2005.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/Bol_nbi_censo_2005.pdf)

Nº 30 - Primer semestre de 2016

GUERAA CURVELO, WILDER., 2013, Una mirada histórica y etnográfica a la cuenca del río Ranchería, *Banco de la República Boletín Cultural y Bibliográfico*, vol 41, no 84: 67 – 93

HARRIS, J., 2000. Basic principles of sustainable development. *Global Development and Environment institute working paper 00-04*. Tufts University Medford MA, USA.

CONGESO DE COLOMBIA. (22 de diciembre de 1993). [Ley 99 de 1993]. DO: 41.146.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL., 2010, *Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico*, Colombia, 124 págs.

MORENO PLATA, M, 2010, Génesis, evolución y tendencias del paradigma del Desarrollo Sostenible, Editorial Printed, México, 717 págs.

MORALES GIRALDO, Z, 2012, Desarrollo económico, privatización y gobernanza del servicio de agua potable: la encrucijada caleña (tesis de maestría). Universidad del Valle, Cali, Colombia.

OTERO CORTÉS, A., 2013, Río Ranchería: entre la economía, la biodiversidad y la cultura, *Banco de la República centro de estudios económicos regionales*, vol 190: 1 – 57.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2015, *Plan Nacional de Desarrollo (2014 – 2018)*, Editorial imprenta nacional de Colombia, Colombia, 550 págs.

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ. F. 2015. El Cerrejón, Carbón para las Potencias y Miseria y Pobreza para Colombia y la Guajira. Recuperado de: <http://extractivismoencolombia.org/el-cerrejon-carbon-para-las-potencias-y-miseria-y-pobreza-para-colombia-y-la-guajira/>

TAYLOR, L., 1996, Sustainable development: an introduction, *World Development*, vol 24, no 2: 215-225.

TOSTÓN SÁRMIENTO, M. P., 2013, *El Río Ranchería Perdido en el Desierto*, Instituto de estudios para el Desarrollo y la Paz, Colombia, 133 págs.

# Inclusión digital para el desarrollo social sostenible

Diego Samir Melo Solarte<sup>1</sup>

## RESUMEN

Este documento presenta una visión general de la importancia que existe frente al uso y aprovechamiento de las tecnologías como base del desarrollo, sin embargo presenta breves reflexiones sobre la responsabilidad social que las tecnologías implican, si bien reducir la brecha digital en la sociedad puede contribuir en la generación de igualdad de oportunidades también es cierto, que el uso desmedido e irresponsable puede dañar gravemente el medio ambiente por la cantidad de recursos necesarios para ello, y por otra lado puede dañar gravemente a la sociedad por un uso inadecuado de las tecnologías. De esta manera, este documento plantea la discusión de la reducción de la brecha digital pero con responsabilidad social.

## *Digital inclusion for sustainable social development*

## ABSTRACT

This paper presents an overview of the importance of the use and exploitation of technologies as a base for development, however presents brief reflections on the social responsibility that technologies imply, while reducing the digital divide in society, can contribute to the generation of equal opportunities; it is also true that its excessive and irresponsible use can seriously damage the environment, by the amount of resources required for this, on the other hand, can seriously damage society by the improper use of technologies. Thus, this document proposes the discussion on reducing the digital divide but with social responsibility.

## Introducción

Es claro que hoy en día las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han tenido un fuerte impacto en la sociedad, ya sea apoyando procesos del diario vivir o generando nuevos estilos de vida inducidos por la gama de posibilidades que las TIC nos ofrecen. No es posible decir si las TIC son buenas o malas, solo sabemos que están allí disponibles para que cualquier persona las use, es ese factor de uso que indica, si fue para algo bueno o para algo malo y

---

Fecha de recepción: Diciembre 3 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 20 de 2016.

### Modelo de citación:

MELO SOLARTE, Diego Samir. Inclusión digital para el desarrollo social sostenible. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Coordinador Centro de Educación a Distancia, Universidad de Manizales. mdiego@umanizales.edu.co

Nº 30 - Primer semestre de 2016

ahondando más en el problema, el factor de uso nos dirá si realmente existe apropiación y aprovechamiento de las tecnologías para lograr un beneficio personal y/o social sin transgredir las leyes.

Desde el punto de vista del uso de las TIC, en la actualidad existen diferentes proyectos gubernamentales tendientes a masificar el uso brindando principalmente cobertura, esto con miras a reducir lo que técnicamente se conoce como “Brecha Digital”, sin embargo, es claro que el hecho de dar cobertura solo otorga la posibilidad de uso, alejados del aprovechamiento, de la conciencia y la responsabilidad que se debe tener con miras a un desarrollo social y económico sostenible y con igualdad de oportunidades.

En el mundo es claro que las TIC se están convirtiendo en una gran fuente de cambio y a la vez de desarrollo social y económico; pero, la gran mayoría de países aún están lejos de hacer uso efectivo de ellas, pues hay que tener en cuenta otro elemento fundamental del uso de las Tecnologías y es la apropiación tecnológica, es decir, de qué manera las personas son conscientes que el beneficio que pueden lograr al hacer un uso adecuado de ellas, tanto para actividades personales como empresariales; un dato interesante entregado por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Mintic), indica que hay 34 computadores por cada 100 habitantes y que el 66% de los habitantes tiene conexión a Internet, sin embargo, los “analfabetas digitales” tomada como aquellos que no tienen ningún conocimiento sobre informática o temas digitales es del orden del 30%. Ahora bien, al contrastar con el análisis realizado a partir de las pruebas PISA 2009 para Colombia, donde se expresa un 70% de “analfabetas digitales funcionales”, es decir aquellos jóvenes que no tienen la capacidad de desempeñarse en la economía del siglo XXI y acceder a las enormes oportunidades que sí van a tener los jóvenes de otros países; planteando una analogía se podría decir que los “analfabetas digitales funcionales” son aquellos que saben leer pero no comprenden la complejidad de la lectura.

Cobertura tecnológica no necesariamente indica el uso adecuado de TIC, es necesario diseñar proyectos investigativos con estrategias encaminadas al uso eficiente, productivo y efectivo de ellas, que se analice el fenómeno social que se vive y que desde la investigación se comience a diseñar modelo encaminados a la apropiación tecnológica con miras a fortalecer el desarrollo económico de los menos favorecidos. Esta es el ámbito donde esta investigación busca impactar.

## Referente teórico base

En este apartado se busca conceptualizar los dos componentes que integran este documento, por una parte está el Desarrollo Sostenible entendido como uso racional de los recursos mediante el

aprovechamiento social de la TIC, y por otra parte la Inclusión digital vista como efecto de acceso, uso y apropiación de las TIC.

A continuación se presentan dos subtemas que refrendan la fundamentación teórica de estas aéreas que se presentan de manera individual pero o que indican tácitamente su coexistencia.

## **Desarrollo Sostenible**

Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo usó por primera vez el término Desarrollo Sostenible en 1987 en el Informe Brundtland sobre el futuro del planeta y la relación existente entre el medio ambiente y el desarrollo, entendido como la capacidad para satisfacer las necesidades de la población sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras (Artaraz, 2002).

Este es uno de los primeros llamados a la sociedad por usar esquemas de desarrollo viables, sostenibles y amigables con el medio ambiente, considerando en gran medida la equidad social, es decir en pro de mejorar las condiciones y calidad de vida brindando iguales posibilidades a todos.

Por otra parte, según (Artaraz, 2002) en su documento Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible, refiere a que no existe consenso acerca del significado de desarrollo sostenible y tampoco hay claridad sobre lo que se debe sostener, aunque se hace claridad que es la interpretación del autor para el año 2002, sin embargo plantea que el Desarrollo Sostenible para ser interpretado como tal, debe considerar el equilibrio de tres dimensiones: económica, social y ecológica.

Para (Pierri, 2015) la definición está en identificar el problema central del desarrollo sostenible, el cual se puede entender que depende del logro del desarrollo económico sin sacrificar un nivel aceptable de crecimiento económico. Sin embargo, este planteamiento deja de lado la calidad medioambiental y pone de base la economía.

Por otra parte (Novo & Zaragoza, 2006, p 199) plantean que debemos entender la sostenibilidad como una meta que persigue el ser humano para mantener de forma armónica la sociedad dentro del planeta, y a partir de allí el desarrollo sostenible es el proceso que orienta los cambios en nuestro actuar como son: formas de gestión, criterios económicos, ecológicos y sociales, con una sola finalidad y es la mitigación cambio climático global, entendido esto como «una forma de viajar» hacia la sostenibilidad.

## **Inclusión digital**

El término Inclusión Digital (e-Inclusion) empieza a ser utilizado hacia el año 2002 por el Consejo Europeo, donde se aprueba el plan de acción eEurope, el cual está orientado a crear políticas públicas para no dejar segregados de la revolución digital a ningún grupo social, sin embargo son varias las definiciones que se pueden en-

contrar sobre inclusión digital, a continuación se presentan algunas definiciones:

“Conjunto de políticas públicas relacionadas con la construcción, administración, expansión, ofrecimiento de contenidos y el desarrollo de capacidades locales y apoyos cognoscitivos en las redes digitales públicas, alámbricas e inalámbricas, en cada país y en la región entera. Incluye las garantías de privacidad y seguridad ejercidas de manera equitativa para todos los usuarios de estas redes.” (Robinson, sf).

“La inclusión digital no se reduce a la disponibilidad de computadores y teléfonos, sino a la capacitación de las personas para el uso efectivo de estos recursos tecnológicos.” (Acción RSE, 2005). Es claro que la disponibilidad de recursos tecnológicos por si solos no tienen relevancia, es necesario trascender su uso a la apropiación tecnológica a fin de sacar provecho del conocimiento, de esta manera no se puede hablar solamente que la inclusión digital requiere disponibilidad del recurso y alfabetización digital, sino que se requiere estrategias de apropiación tecnológica.

Una definición que se acerca mucho al concepto manejado en este documento, es la planteada por (Vega y Rodríguez, 2008, 84-85) que indican que es “el conjunto de políticas y estrategias tendientes a eliminar los obstáculos que limitan o impiden la participación activa y el aprovechamiento de las TIC en la economía y en la sociedad de la información, sin exclusión alguna”, lo cual señala que, la inclusión digital es un movimiento social, que supera la donación de equipos de cómputo o la baja de tarifas.

Cada que se utiliza la expresión Inclusión Digital, surgen expresiones asociadas a este concepto y en muchas ocasiones interpretadas como sinónimos o como complemento a la interpretación de inclusión digital, entre ellas brecha digital la cual es entendida por algunos autores como un acto de exclusión digital de un sector poblacional dado en gran parte por el desconocimiento tecnológico, sin embargo viene de la mano un nuevo concepto que es el de alfabetización digital como el proceso de formación y cualificación en el uso tecnológico, pero el cual se queda corto ya que el uso no implica aprovechamiento tecnológico.

Brecha Digital es probablemente el concepto pionero en la reflexión sobre el impacto social de las TIC, esto dado por las evidentes diferencias de oportunidades en el desarrollo de las comunidades, estableciendo grandes distancias entre aquellas que cuentan con las TIC, las conocen y dominan para su beneficio y aquellas comunidades que no cuentan con dicha posibilidad.

Lo anterior señala una evolución al considerar la brecha digital desde el acceso, pasando por el uso, y llegando a la apropiación, considerada como el uso con valor agregado o la transformación a partir del uso consciente de las TIC, en otras palabras, muestra la

inequidad, no sólo tecnológica, sino también económica, educativa, cognitiva, lo cual da origen a las “oportunidades”.

## La inclusión digital como base del desarrollo de la sociedad

Como lo confirman varios estudios, las TIC se han convertido en una herramienta esencial para el desarrollo de los países, lo que ha incidido en el rápido desarrollo de la industria Tic (Information Economy Report, United Nations Conference on Trade and Development, 2010) en pro de crear nuevas y mejores alternativas de comunicación e interacción; a la vez que se promueve la masificación del uso de Internet como una de las más innovadoras herramientas tecnológicas que trae consigo importantes beneficios sociales y económicos, lo cual resulta especialmente importante en los países en vías de desarrollo.

Las TIC y la Educación por su naturaleza, son transversales al crecimiento y desarrollo de los países, razón por la cual está obligando a pensar en innovación e invertir en mecanismos que permitan aprovechar de mejor forma las tecnologías disponibles o crear nuevas.

Involucrar las TIC dentro de los diferentes procesos que las personas realizan a diario ha tenido un fuerte impacto social, cultural, económico, político, entre otros. Se puede decir que la incursión de las TIC en algunos procesos del día a día ha servido para el bien de las personas y de la sociedad, en otros casos no tanto, es más se ha convertido en una fuente potencial de riesgo; sin embargo es claro que las TIC están influenciando la sociedad y lo seguirán haciendo, de allí que el pensar en educar para el desarrollo sostenible, el aprovechamiento y uso racional de las TIC es una necesidad que la sociedad pide a gritos.

Es claro que coexisten dos fenómenos sociales importantes, aquel donde las personas usan excesivamente las TIC y aquel donde las personas no las conocen, como se dice en el argot popular, los dos extremos son dañinos, el primero por la dependencia tecnológica en el quehacer diario y el segundo por perder grandes posibilidades brindadas por las tecnologías ya sea para uso académico, personal, comercial, entre otras; sin embargo estos fenómenos dan cuenta de problemáticas que necesitan ser abordadas desde la educación, investigación y el compromiso social, con el ánimo de contribuir en la reducción de la brecha digital pero con responsabilidad social.

Por otra parte, también es claro que el desarrollo tecnológico contribuye en el desarrollo de las naciones, sin embargo, el riesgo se multiplica, pues la tecnología trae consigo no solo avance sino destrucción o alteración cultural, social, política, etc. Riesgos y/o problemas que tienen que la misma sociedad es llamada a hacerle

frente en pro de garantizar el uso de las TIC con responsabilidad, pensamiento que debe ser cambiado, mucho más en las juventudes que hoy en día caen en un consumismo tecnológico desbordado, que en muchas ocasiones es para actividades lúdicas y no para actividades productivas. Ahora bien, del dominio y de la apropiación tecnológica se contribuye en el desarrollo de los países, el cual a su vez se concibe como desarrollo sostenible y responsable a nivel social, económico y brindando igualdad de posibilidades

Hablar del uso de las TIC y su aprovechamiento autorregulado hoy en día es vital, pero no se puede dejar de lado los desechos tecnológicos y la contaminación que con ello trae, usar la tecnología debería depender de las verdaderas necesidades de la sociedad, dejando de lado el consumismo, que socialmente en muchas ocasiones solo busca demostrar estatus y poco aprovechamiento.

## Contexto nacional

En el contexto colombiano, donde se encuentra una sociedad diversa y donde se observan enormes diferencias socioeconómicas, culturales, regionales y de acceso a la tecnología y al conocimiento, que de una u otra forma pueden incidir en el uso y aprovechamiento de las TIC. Se constituye en un escenario el cual debe ser estudiado e investigado a fondo a la vez que se crean nuevas estrategias de inclusión digital y educativa, con miras a aprovechar los recursos ofrecidos por las TIC, sin dejar de lado las características del ciudadano y con base en los principios de desarrollo sostenible.

En términos de Inclusión Digital para Colombia podemos partir de la ley 1341 de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones sancionada el 30 de julio de 2009 donde se fijan las políticas del gobierno Colombiano y la convergencia de las TIC en el contexto colombiano; dando posibilidad de contribuir en la reducción de la brecha digital que existe en Colombia, a la vez que se abren nuevos panoramas frente al uso y aprovechamiento de las TIC, aprovechamiento que es notoriamente reducido debido a que no han existido estrategias de beneficio que dinamicen el uso e impacten efectivamente en la sociedad.

Desde la perspectiva gubernamental se han comenzado a hacer grandes esfuerzos por masificar la conectividad a Internet, tratando de esta forma contribuir con la reducción de la brecha digital; sin embargo, se puede decir que tecnológicamente se ha pensado en brindar el acceso a las TIC, incluso a sitios remotos, pero socialmente no se ha trabajado en el uso y apropiación de las mismas. Varios estudios han demostrado que las herramientas tecnológicas por sí solas no son suficientes para apoyar efectivamente un proceso de aprendizaje, es allí donde la pedagogía, las metodologías y las estrategias didácticas juegan un papel fundamental.

El gobierno nacional en los últimos años ha abordado varios temas relacionados con el uso de las tecnologías con fines académicos, de allí que tengan plena cabida proyectos orientados a la masificación del uso de Internet en pro de la reducción de la brecha digital, además con leyes como la 1618 de febrero de 2013 que adopta medidas de inclusión para personas con discapacidad y que a su vez contempla los principios de “Inclusión Social, Accesibilidad y Educación para todos”, que en síntesis lo que busca es garantizar la educación y la participación de todas las personas sin discriminación. Siendo así, se puede evidenciar que el gobierno ha mostrado interés por legislar estos espacios y comenzar con una directriz orientada a aprovechar los recursos tecnológicos para educar, dando cabida a la diversidad poblacional de Colombia, pero de cierta forma esta legislación es un elemento técnico necesario pero insuficiente para el uso adecuado y meritorio de las TIC en el campo educativo.

Por otra parte, considerando el analfabetismo digital funcional podemos partir de los últimos datos proporcionados por el DANE, se puede encontrar que casi un 30% de los hogares colombianos tiene un computador, y un 23.4% de esos hogares tiene acceso a Internet; ahora bien, según el registro del DANE, aproximadamente el 46% de las personas han usado un computador en los últimos 12 meses, siendo las personas encuestadas entre los 12 y 24 años las que más han usado equipos de cómputo, que constituyen el 75% del total de los encuestados en esta franja etaria, dejando a la franja etaria de 25 a 54 con un 39%, y para mayores de 55 con un 10%.

Ahora bien, las personas que ha usado Internet en cualquier parte de Colombia en los últimos 12 meses, son aproximadamente el 41%; las personas jóvenes que adelantan sus cursos educación secundaria representan un 51%, y aquellos que cursan sus estudios de educación superior un 87% aproximadamente. Finalmente, en los datos proporcionados por el DANE para el 2011, se puede observar que el 62% de los encuestados utiliza Internet con fines denominados “educación y aprendizaje”.

Por otra parte se puede destacar que el gobierno colombiano tiene clara la importancia de los sectores de la educación y las telecomunicaciones en el desarrollo del país, por ese motivo se han emprendido las acciones como:

- Creación del ministerio de las TIC, que de acuerdo con la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Además promueve el acceso, uso efectivo y apropiación masivos de las TIC, a través de programas para mejorar la calidad de vida de cada colombiano y el incremento sostenible del desarrollo del país.

- La ley 1618 del 27 de febrero de 2013 por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad y donde en sus definiciones se contempla la inclusión social y como aparte de ello el acceso y la accesibilidad a las TIC.
- La autopista digital, la cual plantea una revolución en términos de cobertura y velocidad de acceso, su construcción pondrá al país en la posibilidad de gestionar con solvencia aplicaciones de última generación en términos de video conferencias, Cloud Computing, mercadeo en internet, telemedicina y gobierno digital.
- Programa talento digital, estrategia de formación e inclusión bajo un convenio Interadministrativo entre el MINTIC y el ICETEX el cual busca formar talento humano en TI por medio de convocatorias que ofrecen créditos condonables hasta el 100% de la Matricula en los niveles de Técnico, Tecnología, Profesional y Maestría.
- Plan Vive Digital del Ministerio de las Tecnologías con la estrategia nacional de apropiación de TIC "Soy TIC", que busca generar empleo y reducir la pobreza a través de la apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, en los colombianos. "Soy TIC" busca reducir la brecha digital en Colombia a través de procesos de formación en TIC, tanto presencial como virtual, dirigido principalmente a población indígena, campesina, desplazada, grupos de adultos mayores y personas en condición de discapacidad. De igual forma, se capacitará de forma virtual a servidores públicos, gestores y docentes, por su rol de replicadores.

Los anteriores proyectos apuntan a mejorar la penetración tecnológica y educativa en las regiones, buscan contribuir con el mejoramiento y crecimiento del país; pero requieren de una fuerte participación de las Instituciones Educativas de Educación Superior, las cuales como parte activa de la sociedad, están llamadas a investigar, documentar y crear modelos y/o estrategias que permitan lograr procesos más efectivos en esta área.

Valorando la brecha digital en cuanto a oportunidad, infraestructura y utilización, Colombia está lejos de lograr una reducción significativa, sin embargo, hay varios proyectos que vienen trabajando en cuanto a la utilización y a la apropiación de las TIC. De esta manera, las TIC se pueden considerar el motor para el desarrollo social y económico aunque, también la imposibilidad de acceso a su uso es fuente de grandes inequidades que paulatinamente se va combatiendo.

El uso de Internet con fines educativos es una nueva oportunidad ofrecida por las TIC a la vez que se convierte en un enorme desafío para el equipo discente, docente e investigador, pues aún hace mucha falta ser efectivos en el proceso a la vez que se gana confianza

y credibilidad. Este oficio se puede lograr con investigaciones que fomenten la generación de nuevos modelos, estrategias y metodologías innovadoras que permitan guiar y autorregular a los usuarios en ambientes educativos mediados por las TIC, de tal forma que se puedan eliminar factores negativos dentro de estos procesos, como la desconfianza o incluso los temores por verse enfrentados a usar las TIC como un mediador del proceso educativo.

Colombia desde hace un par de décadas ha comenzado a ver a las TIC como una gran oportunidad de cobertura educativa, aunque aún existe debilidades tanto legislativas como académicas, el gobierno y la sociedad comienzan a ver con buenos ojos la educación virtual como alternativa educativa a la vez que se comienza a vivir un empoderamiento de las Tic en procesos productivos.

Sin embargo, es claro que frente a estos elementos de cobertura tecnológica planteados por el gobierno, aún faltan componentes para aprovechar el uso masivo de las tecnologías y que también mitiguen el impacto de los desechos o derivados tecnológicos.

## Conclusiones

Por una parte es claro que las tecnologías brindan grandes y nuevas posibilidades, sin embargo, las tecnologías por sí solas no tienen utilidad, es más, el conocimiento sobre la operación de dichas tecnologías puede contribuir al uso, pero está lejos de lograr apropiación y aprovechamiento de las tecnologías, es decir, lograr que la sociedad asuma conscientemente el uso de los recursos tecnológicos para mejorar sus condiciones de vida y contribuir en el desarrollo de las regiones.

Por otra parte, hay que destacar que muchos gobiernos están haciendo grandes esfuerzos por brindar cobertura tecnológica, en especial lo referente al uso del Internet, pero, hay que aclarar que estos planes pocas veces están acompañados de estrategias formativas que contribuyan en el aprendizaje y en la innovación, pues cabe anotar que la educación y la alfabetización digital deben ir de la mano como estrategias coexistentes para cumplir el objetivo final de impactar la sociedad en pro de su mejoramiento y su desarrollo.

## Bibliografía

Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Revista Ecosistemas*, 11(2).

Cañellas, A. J. C. (2000). Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo.

Carabaña, J. (2008). Las diferencias entre países y regiones en las pruebas PISA. documentos de trabajo del colegio libre de eméritos, 2.

Gallopín, G. C. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL.

Novo, M., & Zaragoza, F. M. (2006). El desarrollo sostenible: su dimensión ambiental y educativa. Pearson.

Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. Foladori, Guillermo y Naina Pierri [coords.], ¿Sustentabilidad.

Robinson, S. S. Reflexiones sobre la inclusión digital. *NUEVA SOCIEDAD*, 195, 126.

UNESCO (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

Vega, O.A. (2014). Inclusión digital de comunidades rurales colombianas, (Tesis doctoral). Facultad de Informática, Universidad Pontificia de Salamanca, Madrid.

Vega, O. A., & Rodríguez-Baena, L. (2008). La inclusión digital como motor de desarrollo. Una opción para la Colombia rural. *Sociedad y Utopía: Revista de Ciencias Sociales*, (32), 75-95.

# La participación en el manejo integrado costero: un análisis desde la perspectiva Wayuu en La Guajira, Colombia

Miryam Yorlenis Arroyo De La Ossa<sup>1</sup>

## RESUMEN

La zona costera es un territorio con características propias y específicas donde el mar, la tierra y el aire interactúan formando procesos complejos y dinámicos sobre los ecosistemas. Para su conservación y preservación se han definido instrumentos en el marco del manejo integrado costero como la educación y la participación de los usuarios y las comunidades locales. En el presente artículo se analiza la participación de la comunidad wayuu en el marco de un proceso de manejo integrado para el desarrollo sostenible de la zona costera. La metodología parte de la investigación documental basada en la revisión de literatura etnográfica a la luz de los planteamientos para el manejo integrado de las zonas costeras. Los resultados demostraron que la concertación, el aval y la participación se constituyen en la base de la integración de sistemas tradicionales de conocimiento local al científico occidental, a partir del dialogo intercultural, el respeto de la cosmovisión indígena y sus formas de conocimiento tradicional. Se concluye que en los procesos de manejo integrado costero dirigidos a comunidades étnicas se requiere garantizar el reconocimiento de sus derechos, y fortalecer la consulta previa, a fin de evitar los conflictos en un contexto cultural, que como el wayuu, se caracteriza por su amplia diversidad intracultural.

**Palabras claves:** Manejo integrado costero, participación, etnia wayuu e interculturalidad.

## *Participation in integrated coastal management: an analysis from the perspective Wayuu in La Guajira, Colombia*

## SUMMARY

Coastal zone is a territory with its own specific characteristics where sea, land and air meet to form complex and dynamic processes on ecosystems. For its conservation and preservation the instruments have been defined within the framework of integrated coastal management, like users and local community education and participation. In

---

Fecha de recepción: Diciembre 14 de 2015. Fecha de aceptación: 23 de enero de 2016

### **Modelo de citación:**

ARROYO-DE LA OSSA, Miryam Yorlenis. LA PARTICIPACIÓN EN EL MANEJO INTEGRADO COSTERO: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA WAYUU EN LA GUAJIRA, COLOMBIA. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Universidad de Manizales, doctorado en Desarrollo Sostenible, Cra 9a # 19-03 Campo Hermoso; Universidad de La Guajira, Km 5 vía a Maicao, Colombia. Grupo de investigación Territorios Semiáridos del Caribe. marroyo@uniguajira.edu.co

this paper is analyzed the wayuu indigenous peoples participation in the framework of an integrated management process for sustainable development of the coastal zone. The methodology was based on documentary research review in the context of ethnographic approaches of integrated coastal zone management literature. The results present that consultation and participation are the basis of traditional local knowledge systems and western scientific integration, the effectiveness of intercultural dialogue and the respect for the indigenous worldview and ways of traditional knowledge. It is concluded that in the integrated coastal management process aimed at ethnic communities is required to secure the recognition of their rights, and strengthen consultation, in order to avoid conflicts in a cultural context that as the wayuu, is characterized by its wide intracultural diversity.

**Keywords:** Integrated coastal, participation, wayuu ethnic and intercultural.

## Introducción

La protección y ordenación integrada de los mares, océanos y zonas costeras es un tema complejo que ha sido orientado desde la Agenda XXI (Capítulo 17) como una estrategia global de aplicación local, para la previsión desde el enfoque sistémico, preventivo y precautorio justificado en evaluaciones previas al desarrollo de proyectos, obras y actividades para que en consecuencia se adopten decisiones concertadas y se respeten los conocimientos tradicionales y los valores socioculturales. Reconociendo la necesidad de implementar un manejo sostenible en las zonas costeras el Ministerio del Medio Ambiente [MMA] (2001) lo direcciona desde el enfoque integrado para el desarrollo sostenible en éstas áreas, lo que implica un proceso de planificación dirigido a articular los valores culturales, ambientales y económicos, denominado Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC). En concordancia con ello la Comisión Colombiana del Océano [CCO] (2010) y STEER et al., (1997) afirman que es un proceso que se origina por la investigación científica multidisciplinaria que genera información para la gestión y la toma de decisiones apropiadas en los diferentes niveles.

Por consiguiente esta toma de decisiones implica el consentimiento de las poblaciones locales, mediante la concertación, la socialización y la consulta previa en territorios ocupados por grupos étnicos y afrodescendientes en los términos legislados para el caso, mediante los cuales se han redireccionado programas y proyectos a través de sus formas organizativas y han exigido replantearlos en sus tiempos. Es así como el MMA (2001) resalta en el MIZC la importancia de la participación de las comunidades, la garantía al acceso a la información de forma permanente, y a ser consultados en las decisiones que se adopten en sus territorios. En La Guajira el territorio costero de la región Media y Alta concentra la mayor población de etnia wayuu, donde empresas nacionales y extranjeras han desarrollado proyectos y los procedimientos aplicados no han garantizado la participación y consulta conforme a su promulgación jurídica y se han

desconocido sus derechos legales; generándose así desconfianza en los wayuu, por tanto estas relaciones interculturales entre los pobladores tradicionales y el personal de las instituciones son complejas, lo que ha conducido al rechazo de posteriores iniciativas técnicas e investigativas; por lo que se debe revisar el modelo de participación aplicado, y propender por el reconocimiento y respeto mutuo entre los miembros de culturas diferentes; en el caso de los wayuu es importante reconocerlos como poseedores de los saberes de la etnia, que a través de la oralidad se han salvaguardado y transmitido a las nuevas generaciones.

En el presente artículo se planteó como objetivo analizar la participación de la comunidad wayuu en el marco de un proceso de manejo integrado para el desarrollo sostenible de la zona costera. Se abordan temáticas relativas al marco legal de la participación desde el ámbito occidental y del sistema normativo del pueblo wayuu y como estrategia en el manejo integrado costero; la interculturalidad; el conocimiento ancestral y científico, y finalmente se establece una orientación para la participación de los wayuu en el manejo integrado costero. En los territorios indígenas la participación implica el reconocimiento de las relaciones existentes entre el territorio, los ancestros y los recursos, y las tensiones que se generan entre miembros de culturas diferentes. Esta interculturalidad conlleva al respeto de los valores culturales y la integridad étnica, ya que ambas culturas tienen diversas formas de uso y aprovechamiento del territorio y los recursos.

*Marco legal de la participación en Colombia:* La protección constitucional de los territorios indígenas reconoce la extraordinaria condición pluriétnica y pluricultural del país, y consagra a favor de las comunidades indígenas derechos territoriales, étnicos y culturales, de autonomía y participación, para proteger los resguardos indígenas como forma de propiedad colectiva sobre la tierra. La Constitución Política de 1991 (Artículo 246) le otorga a las autoridades de los pueblos indígenas el ejercicio de funciones jurisdiccionales dentro de su ámbito territorial, y según su sistema normativo. A nivel internacional el Convenio 169 de la OIT de 1989 de la Organización Internacional del Trabajo, como un instrumento para el desarrollo, protección y defensa de los derechos humanos colectivos de pueblos indígenas y tribales en países independientes; en Colombia a nivel de leyes se mencionan: Ley 21 de 1991; Ley 397 de 1997, Ley 1381 de 2010 y la Ley 99 de 1993 se amparan los derechos territoriales, el patrimonio arqueológico y cultural, la protección del uso y desarrollo de la lengua nativa y la consulta previa.

Para regular las asociaciones de cabildos y/o autoridades tradicionales indígenas, la mesa permanente de concertación con los pueblos y la titulación de tierras a las comunidades indígenas se han expedido: Decreto 1088 de 1993; Decreto 1809 de 1993; Decreto 2164 de 1995; Decreto 1396 de 1997, para los derechos relativos a

la participación el Decreto 1320 de 1998. Para garantizar el derecho fundamental de la consulta previa de los grupos étnicos la Directiva presidencial 001 de 2010 y por medio de la Directiva 10 de 2013 se expide la guía para la realización de la consulta previa en comunidades étnicas. Para el fortalecimiento cultural se expidieron: La Resolución 1471 de 2004, mediante la cual se reconoce el sistema normativo wayuu aplicado por el palabrero como Bien de Interés Cultural de carácter nacional; y mediante la Resolución 2733 de 2009 se aprueba el Plan Especial de Salvaguardia [PES] del sistema normativo wayuu aplicado por el palabrero (*Pütchipü'üi*), declarado como bien de interés Cultural del ámbito nacional e incluido en la lista representativa del patrimonio cultural inmaterial; y como un expresión de la voluntad política para trabajar por su conservación en los ámbitos nacional e internacional la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el año 2010 incluye el sistema normativo wayuu en la lista del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

*La Nación wayuu:* En la península de La Guajira se encuentra asentado el grupo étnico más numeroso de Colombia. La Nación wayuu<sup>2</sup> constituye el 3,4% de la población total de indígenas en el país (1.392.623 habitantes) (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas-DANE, 2005) distribuidos de manera dispersa en conjuntos de viviendas<sup>3</sup>, que sin reconocer fronteras territoriales habitan en La Guajira colombiana y Venezolana. Para el wayuu el territorio esta asociado al origen de la vida, es decir la madre de todas las cosas existentes, por tanto esta ligado a sus antepasados y la garantía del territorio es el cementerio (por línea materna). Sus actividades de subsistencia tradicionalmente se han fundamentado en la caza, la pesca, la pequeña agricultura y el comercio; y su lengua nativa es el *wayuunaiki*. Dada su organización sociopolítica no existe un poder central por ello se encuentran organizados en clanes (*eirukuu*)<sup>4</sup> el cual esta asociado a un animal totémico y agrupa a los descendientes de un matrilineaje. Por esta razón PINEDA (1963) afirma que ante la ausencia de un gobierno central que rija los clanes, cada uno tiene su jefe bien sea por abolengo o por riquezas acumuladas, o por ambos criterios; en la ley y orden social los jefes tienen poco poder fuera de su clan.

En la descripción de relatos míticos PAZ (1963) identifica cuatro generaciones, la primera representada en los astros (Sol y luna), la segunda en las plantas, la tercera en los animales y en la cuarta

---

2 Wayuu, se refiere a persona.

3 Para los occidentales este conjunto de viviendas se denomina ranchería, y sus habitantes están unidos por lazos de parentesco y residencia común (GUERRA, 2002).

4 Categoría no coordinada de personas que comparten un ancestro mítico común y una condición social, pero no actúan como una colectividad (GUERRA, 2002).

generación *Maleiwa*<sup>5</sup> reconstruye la tierra poblándola de una nueva raza el hombre wayuu, organizándolos en grupos y como familia debían permanecer unidas dentro de la división de sus propios grupos. Relativo a esto PERRÍN (1980:260) afirma que la sociedad guajira ha sido perturbada por la industria y la tecnología, sin embargo permanecen fieles en su mayoría a la vieja generación. Reflejando así arraigo a lo propio, muy a pesar de las nuevas oportunidades que trae consigo la modernidad. Resaltando la importancia de los mitos para los wayuu PAZ (1963) hace una recopilación de éstos y describe el universo mítico wayuu que fundamenta la cosmogonía y la cosmología; estos referentes simbólicos, metáforas y analogías de una manera u otra explican el origen y los fenómenos naturales, entendiendo que éstos no se pueden disociar de los sociales; tal y como lo plantea el paradigma emergente de la epistemología del sur según DE SOUSA (2009) donde no existe diferencia entre las ciencias naturales y sociales, lo que se explicará más adelante. PERRÍN dice que la construcción del mundo mítico se fundamenta en el mundo de los hombres, afirmando con ello que el universo guajiro es cerrado, cíclico y magníficamente antropocéntrico con un pensamiento simbólico muy desarrollado entre los wayuu (1980:267-270).

*La participación:* En Colombia la participación es considerada como un derecho fundamental de primera generación, como un deber y un derecho basado en el principio de la solidaridad, desde el contexto internacional es un elemento de legitimación y de gobernabilidad; es un concepto de carácter polisémico, se caracteriza por la variedad de interpretaciones o de significados que dependen de los intereses sociales y políticos determinados por el lugar y las circunstancias, y de las relaciones existentes entre el Estado y la sociedad civil (RODRÍGUEZ y MUÑOZ, 2009). De modo similar RODRÍGUEZ y REY (2013), afirman que la participación es la acción que permite la interacción social entre diferentes actores; es un proceso que puede incidir en las decisiones tanto individuales como colectivas y se constituye en una forma de intervención social. En este contexto la participación es un elemento fundamental a tener en cuenta en un proceso de manejo integrado costero en territorio indígena, debido a que esta varía en un mismo territorio de una determinada ranchería involucrada a otra, o en el tiempo; por ello vale la pena hacer una consideración general en palabras de BORRINI-FEYERABEND quien señala que cualquier iniciativa que responda favorablemente a una cuestión social, debe asumir una filosofía y aproximación consciente a ello, esto implica que debe ser específica en lo relativo a: quién y en qué actividades participará, sobre qué, cómo, cuándo y bajo qué condiciones (1997:20). En el contexto de la epistemología del sur DE SOUSA (2009) afirma que

---

5 Máxima deidad del pueblo guajiro (PAZ, 1973:294).

es importante hablar del conocimiento de la participación en los procesos de construcción de ciudadanía, pues en este paradigma el sujeto debe ser partícipe del conocimiento que subyace en las acciones de intervención sobre su territorio.

*La participación en el manejo integrado de las zonas costeras:* Para comenzar este tema se define en primer lugar la zona costera colombiana como un espacio del territorio nacional, con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales propias y específicas; con gran capacidad para proveer bienes y servicios que sostienen actividades, pero también de gran fragilidad (MMA, 2001). Esta fragilidad implica una intervención integrada de los ecosistemas y una relación armónica con las comunidades locales; en este sentido BARRAGÁN (2003), sostiene que la zona costera es objeto de una intervención ordenada; en concordancia el Ministerio señala que debe basarse en un proceso de planificación completo e integrado, de tal forma que armonice los valores culturales económicos y ambientales; las decisiones para el manejo integrado de las zonas costeras requieren de la participación activa de los usuarios, comunidades locales y etnias, atendiendo de manera especial el conocimiento ecológico tradicional y los valores socioculturales de los comunidades costeras (MMA, 2001). En este contexto los instrumentos de políticas y líneas de acción desarrollados para las zonas costeras han direccionado programas y proyectos para su protección, los cuales deben ser abordados a través del MIZC.

*Interculturalidad:* Para referirse a la interculturalidad WALSH (2010:79) es de opinión que "(...) debe entenderse como designio y propuesta de sociedad, como proyecto político, social, epistémico y ético dirigido a la transformación estructural y socio-histórica, asentado en la construcción entre todos de una sociedad radicalmente distinta (...)". Así mismo afirma que es un concepto amplio y en América Latina se analiza en niveles distintos a saber: la *interculturalidad relacional*, donde culturas asentadas en un mismo territorio se relacionan y realizan intercambios en condiciones de igualdad o desigualdad; la *interculturalidad funcional* acepta la diversidad cultural y la inclusión, por lo tanto no considera la desigualdad, y promueve el diálogo, la tolerancia y la convivencia; y finalmente la *interculturalidad crítica* plantea que la diversidad cultural tiene una estructura de poder donde lo occidental esta en lo alto y lo afro e indígena en la base, desde esta perspectiva se busca construir procesos permanentes en igualdad de condiciones bajo criterios de negociación (WALSH, 2010). En ese contexto de interculturalidad crítica emerge un nuevo paradigma del conocimiento fundamentado en la necesidad de visibilizar y otorgar valor a las "prácticas cognitivas de (...) los pueblos (...) que han sido históricamente victimizados, explotados y oprimidos, por el colonialismo y el capitalismo globales" (DE SOUSA, 2009:9). Este paradigma es lo que DE SOUSA denomina epistemología del

sur, que se configura como una serie de prácticas de conocimiento que además de romper con las dicotomías ciencias naturales/ciencias sociales, teoría/práctica, global/local; le apunta a la construcción de práctica que permitan la transformación social.

Para los wayuu su manejo y comportamiento desde la interculturalidad implica el contacto “a través de mecanismos organizativos, comunicativos, políticos, sociales, y desde el mundo comunitario, el acceso a lo *alijuna*” (MESA TÉCNICA DEPARTAMENTAL DE ETNOEDUCACIÓN WAYUU-MTEW, 2009:24). Por consiguiente los wayuu han hecho una reflexión acerca de su vinculación a una cultura distinta, y esa interculturalidad es considerada como una intención política que busca la equidad y la convivencia pacífica de quienes integran una sociedad. Desde esta mirada no se deteriora la identidad cultural propia, debido a que el pensamiento wayuu propende por el respeto y la dignidad de la persona, la familia, el clan y la Nación wayuu; en las nuevas generaciones se manifiesta la aculturación del ser wayuu por los modelos de formación no pertinentes a la cultura propia siguiendo los preceptos *alijunas* y vulnerando sus valores hasta llegar a la vergüenza étnica (MTDEW, 2009). Por consiguiente fortalecer las relaciones interculturales, la integridad étnica, y reconocer a los wayuu como poseedores de los saberes de la etnia y el valor cultural de salvaguardar y transmitir estos conocimientos a las presentes y futuras generaciones, es un reto de las autoridades tradicionales y de los nuevos líderes que se forman y actúan como interlocutores entre el Estado y las comunidades wayuu.

*Conocimiento tradicional:* En los wayuu el saber es transmitido oralmente y la práctica mediada por la participación del individuo en la producción cultural; cada wayuu es una biblioteca, en especial los ancianos al ser estos los libros vivientes que guardan y dan testimonio del patrimonio cultural y literario de la Nación wayuu. El conocimiento se construye en el tiempo, el espacio, los sueños y mitos, y la espiritualidad, se trasmite socialmente, por lo que se integra a la memoria cultural colectiva; se producen conocimientos como el *akumajaa* (técnicos), *jayeechi* (cantos), *akujalaa* (historias), etc. (MTDEW 2009:42). Las relaciones entre wayuu y *alijunas* ha generado lo que PERRÍN (1980:265) ha señalado en palabras de los etnólogos, quienes llaman aculturación o deculturación a la pérdida del conocimiento tradicional o este rechazo del saber ancestral que resume siglos de observaciones y de experiencias, esto como resultado del contacto con los occidentales.

*La participación y el manejo de los conflictos:* RIVERA (1991:253) afirma que la creciente presencia gubernamental se traducirá, en otros tipos de conflictos con la población local. Si bien estos contactos con grupos foráneos generan tensión a su vez propician nexos comerciales y culturales (GUERRA, 2002). Este autor afirma que el surgimiento de situaciones de conflicto “pone a prueba la existencia

de lealtades, reciprocidades y hostilidades en el seno de cada grupo familiar extenso y entre éste y los otros grupos familiares indígenas" (p. 65); en este mismo sentido afirma que los grupos familiares wayuu asentados en la zona costera tienen disputas alrededor del control de los recursos marinos y de las áreas donde éstos se encuentran (p. 91). Lo antes expuesto tiene especial relevancia en los procesos de MIC, pues es común encontrar que entre los wayuu se den estas disputas entre familias que compiten por el control de un territorio, por los recursos costeros y con los *alijunas*. Los wayuu son numerosos y habitan un amplio territorio con realidades diversas, el poder político no es centralizado y esto hace que sea una sociedad fragmentada y estratificada. Esta característica puede describirse desde el concepto de intraculturalidad que nos ayuda entender que para el wayuu el conflicto no es algo "malo" simplemente es parte de los ejes fundamentales alrededor de los cuales gira la vida.

Guerra (2002) señala que la resolución de conflictos entre los wayuu se hace a través del sistema de justicia de restitución, en donde el principio fundamental es el reconocimiento del daño y el reequilibrio de las relaciones sociales mediante una indemnización; en este no se concibe el conflicto como la violación de un código sino como la generación de un daño. El mecanismo para mantener el orden social es el palabrero (*Pütchipü'üi*) como especialista para la solución de disputas.

*Propuesta de estrategias e instrumentos para la participación en el MIZC:* En este aparte se presenta una breve descripción de las estrategias e instrumentos propuestas para la participación de los wayuu en un proceso de MIZC, considerando lo señalado por el MMA (2001) y los lineamientos propuestos por ARROYO-DE LA OSSA (2012):

a) *Estrategia de planificación y el ordenamiento territorial:* Esta estrategia propende por la coordinación intersectorial del consejo nacional ambiental con los actores competentes en los diferentes niveles, y en lo local a través del instrumento de ordenamiento territorial, y su articulación al *plan de vida wayuu* y salvaguardar la identidad étnica y cultural. De esta forma se busca responder a la visión de desarrollo de los pueblos indígenas para que se conviertan en elemento esencial de un proceso de interculturalidad y de relación con el Estado y otros actores (DNP, 2010:36). Como mandato constitucional las *Entidades Territoriales Indígenas* (ETI's) se constituyen en un aporte significativo, por lo que se requiere su reglamentación y posterior ejecución; así como del Consejo Consultivo de Planificación de territorios indígenas, y el consejo indígena territorial. Como instrumentos de planificación transversales se tienen: el plan de gestión ambiental regional y el plan de acción de la autoridad ambiental; el consejo regional de MIC; sistema de gestión ambiental municipal; el plan de manejo integrado costero; el comité local y el intercultural de MIC.

b) *Estrategia de participación y educación*: El MMA enfatiza que se debe garantizar y fortalecer la participación de la comunidad étnica en los procesos de planificación, toma de decisiones para el manejo de las zonas costeras (2001); coincidiendo con lo expuesto por BARRAGÁN (2003), al señalar que para la toma de decisiones ordenadas se deben involucrar todos los actores y así evitar duplicidad de iniciativas. Para la participación administrativa ambiental que propenden por la defensa y protección del ambiente natural y cultural se mencionan: La audiencia pública, las veedurías ciudadanas, y la consulta previa. RODRÍGUEZ (2011: 66) afirma que los procedimientos de la consulta previa no se han desarrollado con conformidad, y no han tenido en cuenta que la comunidad es la indicada para manifestar los impactos sociales y culturales que un proyecto pueda generar, así mismo no se ha considerado la autoridad de las comunidades, la interculturalidad y la lengua de las comunidades consultadas. Como mecanismos de participación judicial ambiental se mencionan: la acción de cumplimiento, la acción de tutela, la acción de popular y de grupo.

c) *Instrumento de manejo social participativo*. Se fundamenta en el respeto por la visión del territorio y sus planes de vida y la conservación del patrimonio cultural, tangible e intangible (Alonso et al., 2003 y la CCO, 2010). La participación de las comunidades locales como principales actores en el MIC, garantizará el cumplimiento de los acuerdos y compromisos adquiridos por la comunidad (Negociados al inicio del proceso); una continua y activa participación (Durante y hasta que culmine el proceso) y la toma de decisiones colectivas y acertadas. Otras instancias de participación que han desarrollado los wayuu como producto del proceso de construcción social es el *Proyecto etnoeducativo de la Nación wayuu*. Como escenario que promueve el diálogo permanente y concertación entre diferentes actores sociales, gubernamentales, y las autoridades indígenas se tiene la *Mesa Permanente de Concertación con los pueblos y organizaciones indígenas wayuu*. Como parte de los procesos de interacción de los wayuu con los actores sociales occidentales, se ha conformado una instancia de diálogo inter-generacionales, concertación, reflexión colectiva y toma de decisiones denominada la *Junta Mayor de Palabrereros Wayuu* (*outkajawaa muloösükalü natuma pütchipü'üirua*). Dada la importancia que ejercen los adultos mayores dentro de las culturas indígenas, es menester considerar el *Consejo de ancianos*; en el caso particular de la cultura wayuu la reunión de sabedores ancestrales y autoridades tradicionales ha sido denominada *Junta Mayor Autónoma de Palabrereros*, que se ha constituido como un espacio de análisis y discusión en el que se desarrollan conversatorios denominados *Círculos de la Palabra* en los que se concerta, se socializa y se resuelven conflictos según el estilo tradicional wayuu. Vale la pena aclarar que, si bien se cuenta con este espacio de concertación y que la *Junta Mayor* se constituye en un importante interlocutor, esto no implica que la estructura polí-

tica de la cultura wayuu se haya vuelto centralizada. Finalmente, se resalta que en el proceso de articulación de las formas de gobierno tradicionales de los pueblos indígenas al sistema jurídico nacional el Decreto 2164 de 1995, define el concepto de *autoridad tradicional* como fundamental en el proceso de regulación del territorio indígena; y hace referencia al miembro de una comunidad indígena que ejerce, dentro de la estructura propia de la respectiva cultura, un poder de organización, gobierno, gestión o control social. ARROYO-DE LA OSSA (2012) resalta que la autoridad tradicional se constituye en la primera instancia de concertación de cualquier iniciativa, la cual una vez sea avalada por esta figura de poder se considera viabilizado y para legitimizar el acuerdo común se suscribe entre las partes un acta de concertación y compromiso, que será sometida a seguimiento y evaluaciones periódicas por la veeduría wayuu.

## Conclusiones

En los territorios indígenas se debe preservar la identidad cultural ya que esta se constituye en la base de su cohesión como grupo social; esto implica fortalecer el derecho a la participación; el consentimiento previo, libre e informado; reconocer y respetar el sistema normativo wayuu y sus figuras de poder (La autoridad tradicional, el palabrero, el líder wayuu, etc.).

El MIZC en territorios étnicos se debe abordar desde el enfoque integrado, integrando el conocimiento tradicional indígena y el occidental; utilizando enfoques, modelos y técnicas adaptadas a las condiciones locales y la lengua nativa (*Wayuunaiki*), en la interculturalidad y la operatividad de las diversas instancias de participación impartidas en el país que integran la visión occidental y ancestral (Acta de concertación, el plan de vida wayuu, etc.).

La participación de la comunidad étnica en el MIC se debe enfocar hacia las necesidades y oportunidades de su propio contexto histórico y socio-político, que propenda por una integridad étnica, cultural, ambiental, social y económica de los wayuu.

## Bibliografía

AGENDA XXI. En <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/riodeclaration.htm> (20.05.2016).

ARROYO-DE LA OSSA, M. 2012. Lineamientos para el manejo integrado costero con pertinencia étnico-cultural. Universidad del Magdalena. Tesis de Maestría en Manejo Integrado Costero. Santa Marta. 198 p.

ALONSO D., SIERRA-CORREA P., ARIAS-ISAZA, F. & M. FONTALVO. 2003. Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Serie de Documentos Generales de INVEMAR No.12: 94 p.

BARRAGÁN, J. M. 2003. Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas. Cádiz, España: Publicaciones Universidad de Cádiz. 301 p.

BORRINI-FEYERABEND, G. 1997. *Beyond Fences. Seeking Social Sustainability in Conservation*. Gland: IUCN, The World Conservation Union.

COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCEANO. 2010. Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo Integrado de Zonas Costeras-PNMIZC. Comité Técnico Nacional de Manejo Integrado de Zonas Costeras-CTN MIZC. 162 p.

DE SOUSA SANTOS, B. 2009. *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. Siglo XXI. 368 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. 2010. Aspectos básicos grupo étnico indígenas. Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible Subdirección de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. 84 p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA-DANE. 2005. Censo General. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/>.

GUERRA, W. 2002. La disputa y la palabra. La ley en la sociedad wayuu. Bogotá: Ministerio de Cultura. 327 p.

MESA TÉCNICA DEPARTAMENTAL DE ETNOEDUCACIÓN WAYUU. 2009. *Anaa Akua'ipa*. Proyecto etnoeducativo de la nación wayuu. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. 92 p.

PAZ I. R. 1973. Mitos, leyendas y cuentos guajiros. Caracas. Instituto Agrario Nacional. 305 p.

PINEDA, R. 1963. El indio guajiro: Bosquejo etnográfico. En GULH, E. et al., 1963. Indios y blancos en la Guajira. Bogotá. pp. 57-87

PERRÍN, M. 1980. El camino de los indios muertos: Mitos y símbolos guajiros. Caracas. Monte Ávila Editores. 294 p.

RIVERA A. 1991. "El Desarrollo como una manera de construir la realidad" en Ardila Gerardo (ed.) La Guajira. Bogotá: Universidad Nacional - FEN. pp 241-256.

RODRIGUEZ, G. A., & REY, A. G. 2013. La Participación Como Mecanismo De Consenso Para La Asignación De Nuevos Derechos (Participation as a Consensus Mechanism for Assignment of New Rights). Pensamiento Jurídico, 37, 71-104.

RODRÍGUEZ, G. A. 2011. Proyectos y conflictos en relación con la consulta previa. *Revista Opinión Jurídica*, 10.

RODRÍGUEZ, G. A., & MUNOZ AVILA, L. M. 2009. La Participación En La Gestión Ambiental: Un Reto Para El Nuevo Milenio (The Participation for Environmental Management: A Challenge for the New Millennium). Available at SSRN 2592982.

STEER, R., ARIAS-ISAZA F., RAMOS A., SIERRA-CORREA P., ALONSO D., OCAMPO P. 1997. *Documento base para la elaboración de la Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas*. Documento de consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Serie publicaciones especiales No.6 390 p.

WALSH, K. 2010. Interculturalidad crítica y educación intercultural. En Viaña, J. Tapia, L. Walsh, K. (Eds.) *Construyendo Interculturalidad Crítica*. La Paz: Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello. P. 75-96.

# Utilización de cáscaras de frutas para minimizar el impacto ambiental por metales pesados en aguas residuales industriales

Dora Luz Gómez Aguilar<sup>1</sup>

## RESUMEN

Las cáscaras de frutas pueden ser utilizadas como bioadsorbentes (materiales orgánicos vivos o inertes, en el cual en su superficie se adhiere iones como los metales pesados). Los metales pesados, se encuentran frecuentemente en las aguas residuales industriales y presentan una amenaza no sólo para la vida acuática (bioacumulación) sino también en la cadena alimentaria a lo largo de la cual se acumulan a una mayor concentración (biomagnificación) y no se degradan por ningún método. La propuesta de los bioadsorbentes con cáscaras de frutas consiste en la remoción de metales pesados y la disminución de gases efecto invernadero; ya que, la descomposición de los bioadsorbentes como un residuo sólido no peligroso por presentar un alto contenido de materia orgánica en condiciones aeróbicas o anaeróbicas producen gases como metano y dióxido de carbono. El primero, con un potencial de calentamiento global en un horizonte de 100 años de veintitrés con respecto a uno del dióxido de carbono.

**Palabras clave:** Bioadsorbentes, Metales Pesados, GEI, Residuo sólido no peligroso.

## *The use of fruit peels to minimize the environmental impact of heavy metals in industrial wastewater*

## ABSTRACT

Fruit peels can be used as bio adsorbents (alive or inert organic materials, which allow ions to adhere to its surface as heavy metals). They are often found in industrial wastewater and represent a threat not only to the aquatic life (bioaccumulation) but also to the food chain in which a greater concentration is accumulated (bio magnification) which is not degradable by any method. The proposal of the bioadsorbentes with fruit peels consists in the removal of heavy metals and the reduction of greenhouse gases; due to the decomposition of the bioadsorbentes like a harmless solid waste, which presents a high content of organic matter in aerobic or anaerobic conditions, produces gases such as methane and carbon dioxide. The first, with a global warming potential in a horizon of 100/23 with respect to one of carbon dioxide.

**KEY WORDS:** bio adsorbents, heavy metals, harmful solid waste, gei.

---

Fecha de recepción: Diciembre 3 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 20 de 2016.

### Modelo de citación:

GÓMEZ AGUILAR, Dora Luz. UTILIZACIÓN DE CÁSCARAS DE FRUTAS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL POR METALES PESADOS EN AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

- 1 Docente de la Universidad Pedagógica Nacional Sede Bogotá (Colombia). Estudiante de Doctorado en Desarrollo Sostenible Universidad de Manizales. Calle 72 No.11-86 Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Química. Bogotá (Colombia). [doralgomez@gmail.com](mailto:doralgomez@gmail.com)

## Introducción

*“El agua en Colombia y en el mundo es uno de los recursos naturales más contaminados. En los últimos años se ha registrado un aumento progresivo de la presencia de metales pesados en aguas residuales como consecuencia de su uso extensivo en diversos procesos químicos a escala industrial” (TEJADA: 2014:86)*

*“La liberación de los efluentes que contienen estos iones metálicos supone una amenaza no sólo para la vida acuática, sino también a la cadena alimentaria, a lo largo de la cual se acumulan a una mayor concentración, y no se degradan por ningún método. La toxicidad de los metales pesados se puede analizar desde diferentes puntos de vista: toxicidad a largo plazo; transformación a formas más tóxicas; biomagnificación, entre otras” (TEJADA: 2012: 12).*

Entre los elementos más estudiados en las últimas décadas se hallan: El Molibdeno (Mo), boro (B), hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobalto (Co), níquel (Ni), cobre (Cu), plomo (Pb), mercurio (Hg), cromo (Cr), cadmio (Cd), selenio (Se) y arsénico (As). Elementos como: Fe, Mn, Mo, Cu y Zn se consideran esenciales para el crecimiento y funcionamiento de humanos, animales y plantas. Pero elementos como: “mercurio y el cadmio, no son esenciales para ningún organismo, siendo estos, considerados por la Agencia de Protección al Medio Ambiente de los Estados Unidos como los elementos de mayor potencialidad tóxica aún en concentraciones reducidas”. (VALLEJO, 2008 citado en TEJADA: 2012: 12).

*“El control de los vertidos de metales pesados y la eliminación de tóxicos metales pesados de soluciones acuosas se ha convertido en una reto para el siglo XXI” (VOLESKY: 2001:204).*

Por esta razón, para poder remover estos metales pesados presentes en agua, suelo o aire se emplean técnicas convencionales que son eficientes en un 99%, pero presentan un costo elevado en la instalación y mantenimiento. Adicionalmente, los lodos que se obtiene durante el tratamiento son altamente contaminados. Por lo anteriormente planteado, se propone el empleo de bioadsorbentes provenientes de residuos agrícolas cáscaras de frutas, las cuales han tenido un porcentaje de eficiencia alto y son de bajo costo. Algunos autores, especifican que no es necesario regenerarlos después de su interacción con los vertidos industriales, pero otros plantean el fenómeno de “la desorción del metal con el bioadsorbente para proveer un máximo número de ciclos de este: biosorción-regeneración” (HIGUERA, 2009:64).

También cabe indicar, que es muy importante utilizar estos residuos agrícolas; ya que, son considerados residuos sólidos no peligrosos, con un alto contenido de materia orgánica (mayor al 50%) y que al presentar una descomposición microbiana en condiciones aeróbicas o anaeróbicas producen biogás. "El biogás generado está compuesto principalmente de metano y de dióxido de carbono, gases que pueden contribuir de manera importante a la aportación de gases efecto invernadero e incrementar el calentamiento global del planeta" (KOFALUSI: 2006: 40), en una proporción de 1 de dióxido de carbono a veintitrés de metano a nivel potencial de calentamiento global en un horizonte de cien años. "De acuerdo a cálculos teóricos, una tonelada de residuos sólidos urbanos puede generar hasta 223 m<sup>3</sup> de biogás" (SEDESOL 2005 citado en KOFALUSI: 2006: 50)

A su vez, al alto porcentaje de materia orgánica proveniente de los residuos agrícolas podrían favorecer la presencia de roedores, insectos y aves de carroña, los cuales originarían presencia de enfermedades y epidemias. A su vez, la mala disposición de estos residuos originaría un impacto estético negativo en el paisaje afectando de esta manera a la población que vive en la zona.

## Generalidades de los metales pesados

*"Se definen como metales pesados aquellos elementos químicos que presentan elementos químicos que presentan una densidad igual o superior a 5 g/cm<sup>3</sup> cuando están en forma elemental, o cuyo número atómico es superior a 20 (excluyendo los metales alcalinos y alcalinotérreos), son tóxicos para la célula. Su presencia en la corteza terrestre es inferior al 0,1% y casi siempre menor al 0,01%". (NARVARRO et al. 2007:1).*

Los metales pesados están presentes actualmente en suelos, aguas (subterráneas y superficiales) y aire (fenómeno de combustión), provienen de procesos naturales y especialmente de actividades antropogénicas.

*"Para lograr un tratamiento económicamente eficaz de aguas residuales contaminadas con metales pesados, diversos materiales de bajo costo han sido investigados en todo el mundo como en la India, Tailandia, Nigeria, Italia y EE.UU." (KURNIAWAN: 2006:410). Entre estos materiales se encuentran: "Materiales sintéticos y naturales: Carbón activado, nanotubos de carbono, materiales biológicos, zeolitas, mezclas entre materiales, como quitosano y nanotubos de carbono, residuos industriales y agrícolas como residuos de frutas y hojas. Estos dos últimos materiales, están disponibles en grandes cantidades que una vez*

*agotados pueden ser desechados sin tener que proceder a regenerarlos” (TEJADA: 2014: 87).*

## Bioadsorbentes

*“La biadsorción es un fenómeno físico mediante el cual, el sólido se adhiere a la superficie de materiales orgánicos vivos o inertes, este proceso se caracteriza por la unión rápida y reversible de ciertos iones a la superficie del bioadsorbente. Es una tecnología alternativa, eficiente y de bajo costo para la remoción de metales pesados en afluentes acuosos, permitiendo la reutilización de residuos procedentes de procesos industriales o agrícolas”. (TEJADA 2012: 13).*

Entre los mecanismos de bioadsorción (VALLEJO 2008 citado en TEJADA 2012:13) se encuentran los siguientes: Complejación o quelación, Adsorción Física, Intercambio Iónico y Precipitación.

Por otro lado, entre las ventajas que presentan los bioadsorbentes agrícolas de desecho (AWBs) se encuentran: “Su fuerte afinidad y alta selectividad hacia los metales pesados debido a la abundante disponibilidad de grupos de unión en la superficie AWBs. Suelen ser de bajo costo, debido a que se genera a partir de la adquisición abundante de materiales de origen agrícola fáciles. Pueden ser procesados fácilmente, sin impactos adversos sobre el medio ambiente.”. (NGUYEN T, et al 2013:4).

## Calentamiento global

*“Se entiende por calentamiento global y cambio climático a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (COLOMBIA, 1994).*

*“El calentamiento global es actualmente un tema ampliamente discutido en la que las opiniones varían en gran medida. Por un lado, hay climatólogos, que están convencidos de que el calentamiento global conducirá a una catástrofe climatológica. Por otro lado, algunas referencias dicen que la temperatura es el cambio causado por las fluctuaciones naturales del clima. Numerosos modelos ya se han desarrollado para calcular los efectos de la influencia humana sobre el clima, éstos modelos son a menudo muy complejos y difíciles de entender, debido a la discusión difícil de alcanzar sobre la relación entre las propiedades de las capas*

de la atmósfera y el comportamiento de la radiación donde participan los gases tales como vapor de agua y dióxido de carbono" (SPECHT E, et al 2016:1).

Entre los gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al calentamiento global del planeta se encuentran: El metano ( $\text{CH}_4$ ), el dióxido de carbono  $\text{CO}_2$ , el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hexafluoro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), Hidrofluoroclorocarbonos (HFC) y los Perfluorocarbonos (PFC). Los dos primeros, son los que presentan un mayor impacto, especialmente el metano el cual presenta un potencial de calentamiento global en un horizonte de 100 años de 23 con respecto a 1 del dióxido de carbono. Cabe indicar, que en el Protocolo de Kyoto de 1997 fue el primero en convocar a diferentes países en la toma de decisiones políticas para establecer medidas en cada país de lograr la reducción de GEI. Por esta razón, en la cumbre mundial de cambio climático COP 21 realizado en París en 2015 donde asistieron 195 países se concluyó que es necesario mantener el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados.

## Bioadsorbentes con cáscaras de frutas

A continuación se reporta una revisión de 32 artículos científicos indexados, de los cuales 30 aparecen en la base de datos de Science Direct durante 2000 a 2016, que hacen referencia a las cáscaras de frutas que han sido utilizadas para remover diferentes metales pesados y los otros dos artículos científicos (NETZAHUATL A., CRISTIANI M., & CRISTIANI M., 2008 y GUPTA & BABU B., 2009;).

**Tabla No. 1 Bioadsorbentes de cascara de frutas para remoción de metales pesados. Fuente: Autor**

| Cáscaras                                 | Metales Removidos | Nombre del Artículo                                                                                                                  | Año Publicación | Comentario Artículo                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naranja                                  | Ni                | Adsorption studies on <i>Citrus reticulata</i> fruit peel of orange/ : removal and recovery of Ni II/ from electroplating wastewater | 2000            | Estudios de adsorción en la cáscara del fruto de Citrus reticulata naranja / : la eliminación y la recuperación de Ni II / desde aguas residuales de galvanoplastia |
| Tamarindo                                | Cr                | Biosorption of hexavalent chromium using tamarind ( <i>Tamarindus indica</i> ) fruit shell-a comparative study                       | 2007            | Cáscaras activadas con ácidos oxálico y clorhídrico                                                                                                                 |
| Manzanas, uvas, limón, naranja y toronja | Cd                | Pectin-rich fruit wastes as biosorbents for heavy metal removal: Equilibrium and kinetics.                                           | 2008            | Cáscaras sin modificación, se determinó las isoterma, capacidad de adsorción.                                                                                       |

| Cáscaras                           | Metales Removidos  | Nombre del Artículo                                                                                                                                                                                     | Año Publicación | Comentario Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naranja, Limón, Limón con pectina. | Cd                 | Modeling the effect of pH on biosorption of heavy metals by citrus peels                                                                                                                                | 2008            | Cáscaras sin modificación (Naranja y Limón) y otra parcialmente procesada con, pectina, se determinaron cada una de las isotermas.                                                                                                                                                   |
| Piña                               | Cr, Cu, Pb, Ni, Zn | Removal of heavy metals from contaminated sewage sludge using <i>Aspergillus niger</i> fermented raw liquid from pineapple wastes                                                                       | 2008            | La utilización de <b><i>Aspergillus. niger</i></b> fermentado líquido crudo a partir de desechos de piña como una fuente de ácido cítrico, en la extracción de cromo (Cr), cobre (Cu), plomo (Pb), níquel (Ni) y zinc (Zn) a partir de lodos de depuradora digerido anaeróbicamente. |
| Naranja                            | Cd, Zn, Co, Ni     | Preparation and evaluation of orange peel cellulose adsorbents for effective removal of cadmium, zinc, cobalt and nickel                                                                                | 2008            | Cáscara modificada y estudio de isotermas.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Mango                              | Cd, Pb             | FTIR spectrophotometry, kinetics and adsorption isotherms modeling ion exchange, and EDX analysis for understanding the mechanism of Cd <sup>2+</sup> and Pb <sup>2+</sup> removal by mango peel waste. | 2009            | Estudio con cáscara modificada y no modificada, estudio de isotermas.                                                                                                                                                                                                                |
| Granada                            | Pb y Cu            | Removal of lead (II) and copper (II) from aqueous solution using pomegranate peel as a new adsorbent                                                                                                    | 2008            | Carbon activado.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Mamey                              | Cr                 | Reducción de Cr(VI) y biosorción de cromo por la cáscara de la semilla de Mamey.                                                                                                                        | 2008            | Cáscaras de semillas de Mamey                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Marmelo, membrillo de Bengal.      | Cr                 | Removal of Cr (VI) from aqueous solution using Bael fruit ( <b><i>Aegle marmelos coreia</i></b> ) shell as an adsorbent.                                                                                | 2009            | Carbón activado preparado a partir de cáscara de marmelo.                                                                                                                                                                                                                            |
| Naranja                            | Pb                 | Biosorption of Pb <sup>2+</sup> by original and protonated citrus peels: Equilibrium, kinetics and mechanism.                                                                                           | 2009            | Titulaciones potenciométricas para evaluar la carga de las partículas del sorbente a diferentes pHs.                                                                                                                                                                                 |
| Semillas de tamarindo              | Cr                 | Utilization of waste product (tamarind seeds) for the removal of Cr(VI) from aqueous solutions: Equilibrium, kinetics, and regeneration studies.                                                        | 2009            | Semillas activadas con ácido sulfúrico                                                                                                                                                                                                                                               |

| Cáscaras                                                                             | Metales Removidos | Nombre del Artículo                                                                                                                                      | Año Publicación | Comentario Artículo                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Limón                                                                                | Co                | Adsorptive removal of cobalt from aqueous solution by utilizing lemon peel as bio-sorbent.                                                               | 2010            | El proceso de adsorción es exotérmico.                                                        |
| Banana                                                                               | Pb, Cd            | Removal of Pb(II) and Cd(II) from water by adsorption on peels of banana.                                                                                | 2010            | Estudio de isotermas.                                                                         |
| Granada                                                                              | Ni                | Biosorption optimization of nickel removal from water using <b>Punica granatum</b> peel waste.                                                           | 2010            | Adsorción endotérmica. Estudio de isotermas.                                                  |
| Mangostán                                                                            | Pb, Cd, Co        | Removal of Pb(II), Cd(II) and Co(II) from aqueous solution using <b>Garcinia mangostana</b> L. fruit shell.                                              | 2010            | Mangostán pulverizado.                                                                        |
| Naranja                                                                              | Cr                | Influencia del pH en la Bioadsorción de Cr(III) sobre cáscaras de naranja: Determinación de las condiciones de operación en proceso discontinuo          | 2010            | Medición de la influencia del pH                                                              |
| Naranja                                                                              | Cd, Cu, Pb        | Adsorption/desorption of Cd(II), Cu(II) and Pb(II) using chemically modified                                                                             | 2012            | Estudio comparativo entre cáscara de naranja modificada y no modificada.                      |
| Naranja                                                                              | Cr, Fe            | Biosorption of Cr(III) and Fe(III) in single and binary systems onto pretreated orange peel.                                                             | 2012            | Cáscara de naranja pretratada. Estudio de sistemas binarios de Cr y Fe.                       |
| Granada                                                                              | Pb                | Characterization of <b>Punica granatum</b> L. peels and quantitatively determination of its biosorption behavior towards lead(II) ions and Acid Blue 40. | 2012            | Cáscaras sin modificación. Estudio de isotermas.                                              |
| Banano, Naranja y Limón                                                              | Pb, Cd y Cu       | Biosorption of heavy metals in polluted water, using different waste fruit cortex                                                                        | 2012            | Cáscaras sin modificación, capacidad de adsorción de cada especie y su respectivo comparativo |
| Mamey                                                                                | Cr                | Bioadsorción de Cromo (VI) por la cáscara de Mamey ( <b>Mammea americana</b> L.)                                                                         | 2012            | Estudio de isotermas                                                                          |
| Pomelo                                                                               | Cd y Ni           | Equilibrium, kinetic, and thermodynamic studies for biosorption of cadmium and nickel on grapefruit peel.                                                | 2013            | Estudio de isotermas.                                                                         |
| Cáscara de Pomelo, <b>Pasiflora edulis</b> (Fruta pasión) y bagazo de caña de azúcar | Cu, Cd, Ni y Pb   | Biosorption of heavy metal son <b>Citrus maxima peel</b> , passion fruit shell, and sugarcane bagasse in a fixed-bed column.                             | 2014            | Estudio en una columna.                                                                       |

| Cáscaras                                      | Metales Removidos | Nombre del Artículo                                                                                                                                   | Año Publicación | Comentario Artículo                                                                    |
|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Banana, kiwi y mandarina                      | Cd, Cr y Zn       | Water purification using different waste fruit cortex for heavy metals removal.                                                                       | 2015            | Cáscaras pulverizadas. Estudio de isoterma.                                            |
| Litchi                                        | Pb                | A novel magnetic adsorbent based on waste litchi peels for removing Pb(II) from aqueous solution.                                                     | 2015            | Biosorbente magnético de Litchi pulverizado mezclado con $Fe_3O_4$                     |
| Lima                                          | Ni                | Removal of nickel(II) from aqueous solution using <b>Citrus Limetiioides</b> peel and seed carbon.                                                    | 2015            | Cáscaras de lima activadas con ácido sulfúrico.                                        |
| Mangostán                                     | Cr                | Removal of hexavalent chromium from aqueous solution by crosslinked mangosteen peel biosorbent                                                        | 2015            | Activado con <b>ácido</b> sulfúrico                                                    |
| Bagazo de caña de azúcar y cáscara de naranja | Pb                | Removal of Pb(II) from aqueous solution by using biochars derived from sugar cane bagasse and orange peel.                                            | 2016            | Pirólisis de las biomásas.                                                             |
| Marmelo                                       | Cr                | Preparation of microporous activated carbon from <b>Aegle Marmelos</b> fruit shell and its application in removal of chromium(VI) from aqueous phase. | 2016            | Carbon activado microporoso preparado a partir de Marmelos por activación con $ZnCl_2$ |
| Papaya                                        | Pb                | Treatment of lead-contaminated water using activated-carbon adsorbent from locally available papaya peel biowaste.                                    | 2016            | Carbón activado a partir de cáscaras de papaya para desechar.                          |
| Lansones                                      | Ni                | Insights into the equilibrium, kinetic and thermodynamics of nickel removal by environmental friendly <b>Lansium domesticum</b> peel.                 | 2016            | Estudio de isoterma.                                                                   |

## Conclusiones

1. Se observa a través de la revisión de los artículos científicos, la importancia de seguir trabajando en el campo de los AWBs; ya que, a través de estas investigaciones se demuestra la efectividad de estos biadsorbentes, especialmente por la gran cantidad de grupos funcionales (carboxilos e hidróxilos) presentes en su composición.
2. Es necesario que cada bioadsorbente se le realice una caracterización previa de su estructura química, para poder predecir el mecanismo de adsorción con la retención de los metales pesados.
3. De los artículos científicos consultados se observa que la cascara de naranja es el biadsorbente **más empleado, con el cual se ha**

**demostrado la eficiencia de remoción de metales pesados** (Ni, Cd, Zn, Co, Cr (III), Cr (VI), Fe, Cu, Pb).

4. El único metal pesado que no ha sido estudiado por la técnica de biadsorción es el Mercurio, siendo éste uno de los metales con mayor impacto a nivel ambiental por la bioacumulación y biomagnificación en la cadena trófica. Por esta razón, sería muy importante realizar investigaciones en este campo.
5. Se han realizado diferentes modificaciones de los bioadsorbentes para mejorar su remoción con respecto a los metales pesados tales como: Adición de ácidos, bases, calcinación a elevadas temperaturas para obtener carbón activado o biochar, los cuales algunos de ellos han demostrado que aumentan su efectividad.
6. Es importante, plantear la posibilidad de hacer una mezcla de varios bioadsorbentes para ser empleados en la remoción de los diferentes metales pesados.
7. Es interesante resaltar como a partir del azúcar presente en las cáscaras de frutas, se pueda hacer una fermentación anaeróbica de éste, con el hongo **Aspergillus niger** para obtener el ácido cítrico el cual puede ser empleado para remover metales pesados presentes en lodos y es posible, que se pueda utilizar esta metodología para descontaminar los bioadsorbentes que remueven los metales pesados, para que luego éstos puedan ser utilizados como compostaje en suelos (fenómenos de desorción).
8. Es importante, seguir haciendo más investigación en biadsorción de metales pesados con las cascarras de **Litchi** (proveniente de China) y de los **Lansones** (proveniente de la India) los cuales sólo reportan la remoción de un metal pesado.
9. Sería interesante indagar si los bioadsorbentes pueden retener contaminantes orgánicos (plaguicidas, carbohidratos, proteínas, lípidos) debido a la composición orgánica de su estructura química, es probable que por sus fuerzas intermoleculares (Van der Waals) puedan ser retenidas y de esta manera, podrían ser utilizados en el tratamiento secundario en aguas residuales y evitar así, el uso de sustancias químicas.
10. Es importante resaltar con esta revisión que definitivamente los bioadsorbentes provenientes de diferentes cáscaras de frutas si son eficientes para la remoción de metales pesados, por esto es necesario que cada una de estas investigaciones sean implementadas mínimo como pruebas piloto en diferentes plantas de tratamiento de aguas residuales provenientes de industrias que descargan en sus aguas metales pesados, para evitar y frenar completamente cargas contaminantes por éstos elementos tóxicos a aguas superficiales y a suelos, los cuales no tenderán más a bioacumularse y biomagnificarse a través de las cadenas tróficas, evitando de esta forma diferentes tipos de enfermedades en la población.

## Bibliografía

ABDELHAFEZ A., & LI J., 2016, Removal of Pb(II) from aqueous solution by using biochars derived from sugar cane bagasse and orange peel, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, Vol. 61: 1-9.

AJMAL M., ALI KHAN R., AHMAD R., & AHMAD J., 2000, Adsorption studies on *Citrus reticulata* fruit peel of orange: removal and recovery of Ni(II) from electroplating wastewater, Journal of Hazardous Materials, Vol. 79, No. 1-2: 117-131.

AL-QAHTANI K., 2015, Water purification using different waste fruit cortex for heavy metals removal, Journal of Taibah University for Science. doi:10.1016/j.jtusci.2015.09.001

ANANDKUMAR J., & MANDAL B., 2009, Removal of Cr (VI) from aqueous solution using Bael fruit (*Aegle marmelos correa*) shell as an adsorbent, Journal of Hazardous Materials, Vol. 168, No.2-3: 633-640.

ANWAR J., SHAFIQUE U., ZAMAN W., SALMAN M., DAR A., & ANWAR S., 2010, Removal of Pb(II) and Cd(II) from water by adsorption on peels of banana, Bioresource Technology, Vol. 101, No.6: 1752-1755.

ASHTOUKHY E., AMIN N., & ABDELWAHAB O., 2008, Removal of lead (II) and copper (II) from aqueous solution using pomegranate peel as a new adsorbent, Desalination, Vol. 223, No.1-3: 162-173.

BHATNAGAR A., MINOCHA A., & SILLANPAA M., 2010, Adsorptive removal of cobalt from aqueous solution by utilizing lemon peel as biosorbent, Biochemical Engineering Journal, Vol. 48, No.2: 181-186.

BHATNAGAR A., & MINOCHA A., 2010, Biosorption optimization of nickel removal from water using *Punica granatum* peel waste, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, Vol. 76, No.2: 544-548.

CHAO H., CHANG C., & NIEVA A., 2014, Biosorption of heavy metal ion *Citrus maxima peel*, passion fruit shell, and sugarcane bagasse in a fixed-bed column, Journal of Industrial and Engineering Chemistry, Vol. 20, No.5: 3408-3414.

DEL MUNDO D., & BABEL S., 2008, Removal of heavy metals from contaminated sewage sludge using *Aspergillus niger* fermented raw liquid from pineapple wastes, Bioresource technology, Vol. 6, No.99: 1682-1689.

GUPTA S., & BABU B., 2009, Utilization of waste product (tamarind seeds) for the removal of Cr(VI) from aqueous solutions: Equilibrium, kinetics and regeneration studies, Journal of Environmental Management, Vol 90, No. 10: 3013-3022.

HUANG K., XIU Y., & ZHU H., 2015, Removal of hexavalent chromium from aqueous solution by crosslinked mangosteen peel biosorbent, International Journal of Environment Science and Technology, No. 12: 2485-2492.

IQBAL M., SAEED A., & IQBAL S., FTIR spectrophotometry, kinetics and adsorption isotherms modeling ion exchange, and EDX analysis for understanding the mechanism of Cd<sup>2+</sup> and Pb<sup>2+</sup> removal by mango peel waste, Journal of Hazardous Materials, Vol. 164, No.1: 161-171.

JIANG R., TIAN J., ZHENG H., QI J., SUN S., & LI X., 2015, A novel magnetic adsorbent based on waste litchi peels for removing Pb(II) from aqueous solution, *Journal of Environmental Management*, Vol. 155: 24-30.

KOFALUSI G., AGUILAR G., 2006, Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final, *Gaceta ecológica* 79:39-51.

KURNIAWAN T., CHAN G., LO W., 2006, Comparisons of low-cost adsorbents for treating wastewaters laden with heavy metals, *Science of the Total Environment*, vol 366: 409– 426.

LASHEEN M., AMMAR N., & IBRAHIM H., 2012, Adsorption/desorption of Cd(II), Cu(II) and Pb(II) using chemically modified orange peel: equilibrium and kinetic studies, *Solid State Sciences*, Vol. 14, No.2: 202-210.

COLOMBIA, 1994, Ley 164 de 1994, "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático". República de Colombia. Publicado en el diario oficial 41.575 de octubre 28 de 1994.

LI X., TANG Y., CAO X., LU D., LUO F., & SHAO W., 2008, Preparation and evaluation of orange peel cellulose adsorbents for effective removal of cadmium, zinc, cobalt and nickel, Vol. 317, No. 1-3: 512-521.

LUGO-LUGO V., BARRERA-DIAZ C., UREÑA-NÚÑEZ, BILYEU B., & LINARES-HERNÁNDEZ L., 2012, Biosorption of Cr(III) and Fe(III) in single and binary systems onto pretreated orange peel, *Journal of Environmental Management*, Vol. 112, No.15: 120-127.

MALLAMPATI R., SHING TAN K., & VALIYAVEETIL S., 2015, Utilization of corn fibers and luffa peels for extraction of pollutants from water, *International Biodeterioration & Biodegradation*, Vol. 103, 8-15.

NAVARRO J., AGUILAR I., & LÓPEZ J., 2007, Aspectos bioquímicos y genéticos de la tolerancia y acumulación de metales pesados en plantas, **Ecosistemas** vol 16, no.2:1-23.

NETZAHUATL A., CRISTIANI M., & CRISTIANI M., 2008, Reducción de Cr(VI) y biosorción de cromo por la cáscara de la semilla de Mamey, *Revista cubana de química*, Vol. 20, No.2: 3-9.

NGUYEN T, NGO W, GUO W, ZHANG J, LIANG S, YUE Q, LI Q, Applicability of agricultural waste and byproducts for adsorptive removal of heavy metals from wastewater. *Bioresource Technology*, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2013.08.124>.

**ÖMEROGLU C., ÖZCAN A., ERDOGAN Y., & ÖZCAN A., 2012, Characterization of *Punica granatum* L. peels and quantitatively determination of its biosorption behavior towards lead(II) ions and Acid Blue 40, Colloidss and Surfaces B: Biointerfaces, Vol. 100, No.1: 197-204.**

PINZÓN M., & CARDONA A., 2010, Influencia del pH en la Bioadsorción de Cr(III) sobre cáscaras de naranja: Determinación de las condiciones de operación en proceso discontinuo, *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, Vol. 8, No.1.

POPURI S., JAMMALA A., SURESH K., & ABBURI K., 2007, Biosorption of hexavalent chromium using (*Tamarindus indica*) fruit shell-a comparative study, *Electronic Journal of Biotechnology*, Vol.10, No. 3: 358-367.

SEPCHT E, REDEMANN T, LORENZ N, 2016. Simplified mathematical model for calculating global warming through anthropogenic CO<sub>2</sub>. International Journal of Thermal Sciences. 102: 1-8.

SCHIEWER S., & BALARIA A., 2009, Biosorption of Pb<sup>2+</sup> by original and protonated citrus peels: Equilibrium, kinetics and mechanism, Chemical Engineering Journal, Vol. 146, No.2: 211-219.

SCHIEWER S., & PATIL S., 2008, Modeling the effect of pH on biosorption of heavy metals by citrus peels, Journal of Hazardous Material, Vol. 1, No.157: 8-17.

SCHIEWER S, & SANTOSH B. 2008. Pectin-rich fruit wastes as biosorbents for heavy metal removal: Equilibrium and kinetics. Bioresource Technology.. 99: 1896-1903.

SCHIEWER S, & SANTOSH B. Modeling the effect of pH on biosorption of heavy metals by citrus peels. Journal Hazardous Materials. 157: 8-17

TEJADA C., VILLABONA Á., & RUIZ, V, 2012, Biomasa residual para remoción de mercurio y cadmio: una revisión, **Ingenium**, vol 6, no.14:11-21.

TEJADA C., VILLABONA A., & MARIMON W., 2014, Biosorción de cromo (VI) en aguas usando material lignocelulósico modificado. Revista Educación en Ingeniería. Vol 9, no. 17: 86-97.

TORAB-MOSTAEDI M., ASADOLLAHZADEH M., HEMMATI A., & KHOSRAVI A., 2013, Equilibrium, kinetic, and thermodynamic studies for biosorption of cadmium and nickel on grapefruit peel, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, Vol. 44, No.2: 295-302.

VARGAS K, CERRO M, REYNA S, BANDALA E, SANCHEZ J. 2012. Biosorption of heavy metals in polluted water, using different waste fruit cortex. Physics and Chemistry of the Earth.37-39: 26-29.

VOLESKY B., 2001, Detoxification of metal-bearing effluents: biosorption for the next century, Hydrometallurgy, 59: 203–216

ZEIN R., SUHAILI R., EARNESTLY F, INDRWATI, & MUNAF E., 2010, Removal of Pb(II), Cd(II) and Co(II) from aqueous solution using **Garcinia mangostana** L. fruit shell, Journal of Hazardous Materials, Vol. 181, No.1-3: 52-56.

# Servicios ambientales en el páramo de chingaza, un reconocimiento de su importancia estratégica

Hernando Castro Garzón<sup>1</sup>

## RESUMEN

Los páramos son formaciones con características especiales en la franja tropical, única en el mundo, por su ubicuidad y morfología se genera una diversidad que va desde lo climático a lo biológico presentando endemismos y funciones exclusivas de estos territorios y altitudes; además, la importancia como proveedor de una dimensión social y económica, ya que estos ecosistemas de montaña son esenciales para el abastecimiento hídrico de grandes ciudades y son soporte de múltiples explotaciones productivas.

De ahí que, como principal servicio eco sistémico que presta el páramo Chingaza es el de ser nacimiento de diferentes ríos, tanto de la cuenca del Orinoco, como alimentando la de la Magdalena. Aunque la producción y regulación de agua sea tenida en cuenta como relevante en la conservación de los páramos existen otros servicios conexos que no son menos importantes además de necesarios para coadyuvar en la producción y retención de agua.

Un aparte importante es el entorno, como proveedor cultural regional, ofreciendo en términos de paisaje y territorio ingredientes únicos que establecen un carácter no solo extractivo sino con capacidades de ofrecer alternativas a las poblaciones aledañas al páramo sin detrimento del mismo. Identificar los diferentes servicios ambientales ofertados por el macizo de Chingaza permite un análisis de los impactos antrópicos sobre los mismos para así determinar establecimientos económicamente viables permitiendo sinergias entre conservación y sostenibilidad.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, sostenible, antrópico, producción, población.

## *Environmental services in the moor of Chingaza, recognition of their strategic importance*

## ABSTRAC

The moors are formations with special features in the only tropical belt in the world; a diversity that ranges from the climate to the biological presenting endemism and unique features of these territories and altitudes is generated. Although the production

---

Fecha de recepción: Diciembre 3 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 20 de 2016.

### Modelo de citación:

CASTRO GARZÓN, Hernando. SERVICIOS AMBIENTALES EN EL PÁRAMO DE CHINGAZA UN RECONOCIMIENTO DE SU IMPORTANCIA ESTRATEGICA. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Profesor Ocasional de la Universidad de los Llanos de la Facultad de Ciencias Económicas en el programa de Administración de Empresas. Calle 37 número 37 – 28 apto 402 barrio Barzal Villavicencio, Meta, Colombia. hcastro@unillanos.edu.co. Estudiante del Doctorado en Desarrollo Sostenible.

and regulation of water to be taken into account as relevant in the conservation of the moors there are other related services that are no less important besides necessary to assist in the production and water retention. An important addition is the environment, as regional cultural provider, offering in terms of landscape and territory; with capabilities to offer alternatives to the surrounding towns the moor without detriment to the same. Identify the different environmental services offered by the massif of Chingaza allows an analysis of anthropogenic impacts and establishments allowing synergies between conservation and sustainability.

Keywords: Ecosystem services, sustainable, anthropic, production, population.

## Introducción

Establecer un conocimiento del páramo va más allá de los componentes geomorfológicos de sus ecosistemas y las interrelaciones con diferentes altitudes y el aporte del mismo a tierras bajas; el reconocimiento de la influencia antrópica desde lo social, económico y cultural se hace necesario para poder establecer parte de los conflictos y presiones ambientales con miras a definir la posición de las poblaciones tanto que allí conviven como las que se benefician de los servicios ambientales proveídos.

Conviene subrayar que la diversidad de recursos por las características especiales del sistema de páramos permite vislumbrar usos también diversos y por ende de gestión; “la conservación integral significa no solo proteger el territorio, su biodiversidad y los recursos naturales sino también respetar la interacción con otros ecosistemas y con procesos sociales y culturales” (Hofstede 2013:114) a su vez una definición clave de uso y manejo de los servicios eco sistémicos presentes es necesario definirlos en mutuo acuerdo con los diferentes stakeholders, y que, los que se encuentran en sectores externos reconozcan la dependencia con los biomas de alta montaña.

El páramo de Chingaza por ser constituido como Parque Nacional Natural podría considerarse un limitante para el uso de sus servicios eco sistémicos diferentes al de producción y regulación acuífera, no obstante a ello, los territorios estipulados para la conservación, en especial los conexos a grandes centros urbanos, poseen un gran abanico de opciones para el goce público o para el turismo sostenible y permitiendo sobre todo la participación de unos pobladores rurales que estarían insertos en la gestión de conservación del parque y adicionalmente con alternativas productivas eficientes.

Entender la relaciones de inter y multiregión que circundan un gran centro urbano es base para el aprovechamiento de los servicios eco sistémicos diferentes a los de producción y regulación; los de tipo cultural son fundamentales para la formación de toda una población permitiendo unos espacios de aprovechamiento de los páramos como reservorios estratégicos que van más allá del agua.

Ahora bien, siendo unos ecosistemas muy específicos y con alta vulnerabilidad, en el país se presentan como parches continuos o discontinuos que precisan de singularidades según la zona, siendo en la cordillera Oriental de los Andes de Colombia donde más se presentan este tipo de formaciones:

*Los páramos de Colombia forman una especie de “archipiélago” en un mar de bosque (...); otras islas se ampliaron temporalmente, sin posibilidad de intercambio directo. Así resultaron diferentes grados de aislamiento de las áreas de páramo. La cordillera Oriental tenía un gran número de “islas” de páramo, donde se pudo desarrollar cierto endemismo y un número considerable de especies (HUMBOLT 2008:32).*

La zona de Chingaza ubicada en la cordillera Oriental está inserta en los departamentos de Cundinamarca, Meta, Boyacá y el Distrito Capital de Bogotá; su carácter de sistema genera un espectro complejo de entes y territorios, como Parques Nacionales, así como jurisdicciones de las Corporaciones Autonomas Regionales de Cundinamarca (CAR), Corpoguavio, Cormacarena, Corporinoquia, y Corpoboyacá (HUMBOLDT 2008:34) observando el carácter de zona de protección y reserva forestal. El área del territorio del macizo de Chingaza hace parte de varios municipios siendo su conformación territorial a saber:

*El área total del parque se distribuye en la jurisdicción parcial de once municipios, siete de los cuales hacen parte del oriente de Cundinamarca: Fomeque, Guasca, La Calera, Choachi, Gachala, Junin y Medina; y los restantes al noroeste del departamento del Meta: San Juanito, El Calvario, Restrepo y Cumaral; el 80,4 % de la extensión del parque está concentrada en los municipios de Fomeque San Juanito y Gachala y el 19,6% restante está distribuido en los otros siete municipios. La jurisdicción del parque en el Departamento de Cundinamarca es de 57.250 has correspondiendo al 75% de su área total y la jurisdicción del Departamento del Meta es de 19.350 has o el 25% del área total del parque. Lo que quiere decir que el 2.4% del área total de Cundinamarca y el 0,2 del área total del Meta, corresponden al PNN Chingaza. (PNN2005:5)*

La condición de zona de protección radica en la importancia como génesis del agua para la zona alto andina de Colombia y abastecedor de la misma:

*El PNN Chingaza fue creado en mayo de 1.977, tiene una extensión de 53.385 hectáreas y alturas entre 800 msnm y 4.020 msnm. Posee climas cálido, templado, frío y de páramo. Y es territorio de las cuencas altas de los ríos Siecha,*

*Blanco, Negro, Guavio, Humea, Guacavía, Gazmumo, Gazunta. Gaznare y Guatiquia. (IBID).*

La diversidad de expresiones coexistentes en el área van desde la producción económica, poblaciones asentadas, la inmanencia de lo rural y áreas de protección; todas estas con una afluencia de intereses diversos que en muchas ocasiones van en detrimento del páramo, ya que los procesos de planificación parecen no acordes con ser límite de áreas de reserva, aunque es de aclarar que la zona estaba intervenida antes de ser declarada Parque Nacional creando así un mayor choque entre las prácticas culturales y el concepto de gestión de recuperación.

## Desarrollo

En el páramo de Chingaza existen asentamientos humanos de orden urbano y de tipo rural los que han pervivido desde épocas remotas y han derivado su sustento de la explotación de los suelos del mismo; estas poblaciones a través de los diferentes contactos con el territorio han generado elementos de tipo simbólico y material que determinan unas costumbres ancestrales definiendo así la cultura paramuna, producto de la observación y vivencia con el entorno, estableciendo interrelaciones y respeto por la tierra; “Desde hace mucho tiempo hay poblaciones que viven, trabajan y dependen de los páramos y esta historia constituye la dimensión social”(HOFSTEDE 2013:154); establecer que la única sociedad que interacciona con el páramo es la que se encuentra *in situ* resulta un tanto reduccionista ya que todo un país y no solamente las poblaciones asentadas en el eje andino tienen relación, en términos de complejidad, con los servicios eco sistémicos prestados por estos enclaves.

Como se ha dicho, son actores que han influido en el páramo desde centurias que deben ser tenidos en cuenta dentro de los procesos de conservación, tener una visión de preservación y explotación ancestral sostenible, este es un tópico en el que se debe profundizar, ya que los servicios ambientales culturales son parte integral de un ecosistema; otro rasgo de la dimensión cultural paramuna es la identificación plena con estas costumbres y por ende el acuñamiento de las mismas con un gran arraigo que debería ser tomado como una fortaleza para la construcción y estructuración de planes de gestión y conservación de estos territorios.

Dado que el páramo está sujeto a la sacralidad, genera nexos indisolubles con la población asentada en él; creando elementos de identidad y cosmovisión que permite unas interacciones de preservación fundadas en el respeto, ya que es el proveedor y da sustento con elementos de calidad de vida para los lugareños, que también está presente en el grueso de la población andina, la reverencia

a la montaña como elemento simbólico perpetuo de esta cultura. En términos de contemplación se establece dentro del concepto de recurso eco sistémico cultural todos los elementos orográficos y de paisaje, valorado por muchos, da un espacio para la generación de una industria turística alrededor de la conservación y la explotación sostenible ancestral.

Así las cosas, la vocación turística del páramo de Chingaza es un elemento que tiende al fortalecimiento y la cohesión cultural regional, permitiendo la generación de réditos económicos a la población, que actuaría como conservadores o mitigadores del impacto causado por los turistas realizando una doble función como agente económico y de gestor ambiental; además de realizar un cambio en la vocación económica que produce más impacto al suelo, la ganadería extensiva, generaría elementos de recuperación valiosos a un territorio de alta vulnerabilidad.

Por otro lado los servicios prestados por el ecosistema a la ciencia son invaluable vistos estos no solo desde las ciencias exactas sino desde las ciencias del espíritu permitiendo una complementariedad y una visión holística, sin descuidar los elementos económicos para los pobladores en servicios de guianza, hospedaje, alimentación, etc. "Finalmente, existe el valor del páramo como espacio para la educación y la investigación" (HOFSTEDE 2013:154); Es de resaltar que los manejos frente a una adecuada implementación de estrategias y herramientas tendientes a la conservación ha sido realizada por parte de los científicos y académicos quienes han encontrado en este territorio un campo de experimentación abierto y dispuesto a recibir aportes para su mejoramiento y conservación.

Hay que mencionar que los habitantes de estas latitudes se clasifican por los diferentes modos de producción, de acuerdo al tipo de herramientas e insumos que utilizan en los procesos agropecuarios presentes en el páramo, "productores hortofrutícolas, productores familiares, productores tradicionales" (PNN 2005: 150); de este modo se pueden distinguir las vocaciones y cuáles podrían ser los servicios culturales que podrían estar asociados a su entorno o a su práctica productiva.

Dado que los saberes y costumbres están enmarcados en unas acciones en pro de los ecosistemas y con visión intergeneracional es necesario afianzar los arraigos en las poblaciones y procurar la sucesión de estos en función de la conservación; "Esta tradición implicaba una buena relación con los recursos naturales, que dejaba un patrimonio y legado. (...) en un intento por recuperar la memoria histórica con respecto a los sitios sagrados, adquiriendo elementos para entender el territorio y aproximaciones al manejo del mismo" (IBID); que sin duda alguna propiciarán al aprovechamiento sostenible del territorio y más aún realizado por nuevas generaciones.

Por lo tanto entender las complejidades de un territorio, sin excluir la población, determina unas interacciones que no deberían avocar a generar disturbios; por el contrario crean sinergias capaces de iniciar procesos de gestión tendientes a la recuperación y a un mejor aprovechamiento del recurso;

*La estructura ecológica de soporte se concibe como un conjunto interactivo de áreas y ecosistemas estratégicos, interconectados estructural y funcionalmente por corredores ecológicos así como otras áreas y ecosistemas de importancia ecológica, en medio de una infraestructura de uso humano, idealmente sostenibles. (VASQUEZ 2008:213)*

Hay que mencionar que por las características del Macizo de Chingaza este tiene una división política y jurisdiccional especial con unos agentes diversos con intereses particulares y desempeños diferentes que ejercen una presión sobre esas infraestructuras, de orden ya sea estatal o social, que puede tender a pugnas de poder por la disparidad en la percepción de como preservar el territorio; por lo tanto lograr consensos y equilibrios con los conceptos culturales regionales es de vital importancia para el logro de metas sobre sostenibilidad en el Parque Natural Nacional.

A su vez la sociedad del páramo refleja su idiosincrasia en un territorio que aprovechado acorde con unos elementos básicos de equilibrio entre sociedad y naturaleza permitirá un uso adecuado sin detrimento de lo natural y lo social “El territorio está siendo constantemente adaptado, es colmado de símbolos sociales y significados culturales, en concordancia con la historia e identidad de cada pueblo o grupo social” (Ramírez 2009:80) la consideración de estas representaciones y convertirlas en fortalezas regionales puede generar perspectivas de mejora en la calidad de vida de los pobladores de la zonas circunvecinas.

Ya que los procesos observados apuntan hacia que “Los municipios de la región manifiestan privaciones en seguridad económica, como el desempleo o la imposibilidad de contar con un ingreso básico a través de un trabajo remunerado” (LORA2009:80); el aprovechamiento de los recursos eco sistémicos culturales se puede convertir en una herramienta del mejor vivir de estos pobladores, además de que generaría ingresos económicos, adicionando, que resalta y afianza procesos de identidad y arraigo cultural en la zona.

De ahí que, con unos procesos adecuados de participación y de reconocimiento social es factible generar actividades en torno al Parque Natural Nacional estableciendo arraigos frente a la protección y observando que la conservación es también un medio de generar ingresos para una población; “En Chingaza, el uso público ecoturístico se debe armonizar con la operación del suministro de agua. (...) se ha identificado el agua y los senderos como elementos estratégicos

para abordar la educación ambiental y la identidad regional" (MESA ET AL2011:3); en una palabra los agentes y actores pueden concertar elementos de desarrollo sostenible en armonía y hacia las mismas metas de preservación.

## Conclusiones

Es necesario establecer mecanismos institucionales que faciliten o abran el camino hacia el aprovechamiento de los servicios eco sistémicos culturales en el Parque Natural Chingaza.

La acción de los agentes es vital para propender tanto para la creación de mecanismos y herramientas jurídicas así como para el apoyo y soporte técnico a las comunidades.

El reconocimiento de la cultura campesina como parte del aprovechamiento turístico es fundamental y podría considerarse un factor diferenciador en la gestión turística regional.

Procurar el trabajo en común de las diferentes CAR asentadas en el área de estudio ya que la armonía entre las mismas facilitaría los procesos de aprovechamiento no extractivo en el parque.

## Bibliografía

RAMÍREZ A (2009). Análisis de los conflictos ambientales en interfases urbano-rurales Generalidades desde dos territorios de Bogotá Revista nodo N° 6, Vol. 3, Año 3: 71-96.

HOFSTEDE R (2013). Lo mucho que sabemos del páramo. Apuntes sobre el conocimiento actual de la integridad, la transformación y la conservación del páramo. Instituto Von Humbolt.

HOFSTEDE R (2013). Un paisaje con muchas dimensiones: el desarrollo de la relación entre la sociedad y los páramos andinos. Instituto Von Humbolt.

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (2008). Atlas de Páramos de Colombia.

LORA C (2009). El agua como eje del desarrollo regional. Estudio de caso: región abastecida por el páramo de Chingaza. Tesis de msc. Uniandes

PNN (2005). Plan estratégico y de manejo del parque nacional Chingaza 2005-2009.

MARQUEZ G, VALENZUELA V (2008). Estructura ecológica y ordenamiento territorial ambiental: aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas. *Gestión y ambiente* Vol. 11 nro2

MESA C, GERMÁN I, RAMÍREZ A, CHACÍN A, ESTEVEZ T. (2011). Chingaza mas que agua para Bogotá. *Foro nacional ambiental* 32



# Modelamiento hidrológico del comportamiento del río Las Ceibas ante eventos extremos como apoyo a la Rimac municipio de Neiva departamento del Huila (Colombia)

Jesús Ignacio Herrera López<sup>1</sup>

## RESUMEN

Las políticas ambientales y de gestión del riesgo en Colombia, han establecido pautas para ordenamiento del territorio y prevenir los efectos socioeconómicos y ambientales ante la ocurrencia de eventos naturales y antrópicos, así mismo, la normatividad de ordenación de cuencas hidrográficas, marco de referencia, para planificar el uso sostenible en la cuenca y ejecutar programas y proyectos dirigidos a restaurar, conservar, preservar, proteger y prevenir el deterioro ambiental territorial, considera necesario el evaluar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que puedan afectar el recurso hídrico y la comunidad.

En desarrollo del Proyecto FAO-Cuenca Río Las Ceibas, se adelantaron estudios que contribuían a facilitar el monitoreo del río Las Ceibas y a fortalecer el Programa Red Integral de Monitoreo, Alerta y Alarma de la Cuenca del Río Las Ceibas-RIMAC, al ser este la fuente abastecedora de la ciudad de Neiva y ser potencial amenaza para las líneas vitales y la población asentada a lo largo del área de inundación; situación que demandó el levantamiento de información hidrometeorológica e hidrotopográfica georreferenciada necesaria para el modelamiento de la cuenca, mediante el uso de HEC-RAS, evaluando características que permitan inferir el grado de respuesta de la cuenca ante eventos de precipitación extraordinarios.

**Palabras clave:** Modelamiento HEC-RAS, modelamiento hidrológico, inundación, caudales extraordinarios, gestión del riesgo

---

Fecha de recepción: Diciembre 3 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 20 de 2016.

## Modelo de citación:

HERRERA LÓPEZ, Jesús Ignacio. MODELAMIENTO HIDROLOGICO DEL COMPORTAMIENTO DEL RIO LAS CEIBAS ANTE EVENTOS EXTREMOS COMO APOYO A LA RIMAC MUNICIPIO DE NEIVA- DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA). Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Estudiante de Doctorado en Desarrollo Sostenible Universidad de Manizales (Colombia). Msc. en Desarrollo Sustentable, Esp. Ingeniería Ambiental, Ing. Agrícola e Ing. Civil. Calle 68 No. 1B-46 Neiva, Huila, Colombia. Email: [jesusignacioh@yahoo.com](mailto:jesusignacioh@yahoo.com)

## *Hydrological modeling behavior Ceibas river extreme events as to support the municipality of Neiva-Rimac Huila (Colombia)*

### **ABSTRACT**

Environmental and risk management in Colombia, policies have established guidelines for regional planning and prevent socioeconomic and environmental effects upon the occurrence of natural and man-made events, also, the regulations of watershed management, framework for plan for sustainable use in the basin and implementing programs and projects to restore, conserve, preserve, protect and prevent environmental degradation territorial considers necessary to assess the conditions of threat, vulnerability and risk that may affect water resources and community.

Developing the FAO-Basin Project Ceibas river, studies contributing to facilitate monitoring Ceibas river and strengthen the Comprehensive Network Monitoring, Warning and Alarm Program Basin Ceibas River-Rimac, being moved forward this the supply source and the city of Neiva be potential threat to the lifelines and the population settled along the floodplain; situation that demanded lifting hydrotopografica and hydrometeorological georeferenced information necessary for the modeling of the basin, using HEC-RAS, evaluating features to infer the degree of response of the basin before extraordinary precipitation events.

**Keywords:** HEC-RAS modeling, hydrological modeling, flood, extraordinary flows, risk management.

## **Introducción**

El Proyecto Modelamiento Hidrológico del Comportamiento del Río Las Ceibas ante Eventos Extremos como Apoyo a la RIMAC Municipio De Neiva- Departamento Del Huila (Colombia), fue desarrollado por el Grupo de Estudios e Investigaciones Socioculturales y Ambientales-GEISA y estudiantes pertenecientes al Semillero Estudios e Investigación para el Desarrollo de la Ingeniería-SEIDI adscritos a éste grupo, en desarrollo de la línea de investigación “Cuencas Hidrográficas”, dentro del convenio de cooperación interinstitucional suscrito con la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, organismo internacional que opera del Plan de Ordenamiento de Cuenca Río Las Ceibas dentro del proyecto FAO-UTF/COL/030/COL, con el fin de contribuir al fortalecimiento de la Red Integral de Monitoreo, Alerta y Alarma de la Cuenca del río Las Ceibas-RIMAC en sitios de importancia por el riesgo que presenta las líneas vitales (vía Neiva-balsillas y Bocatoma del acueducto municipal) en el sitio denominado Puente el Guayabo.

En respuesta a lo anterior, se efectuó un levantamiento hidrotopográficos georreferenciado en un tramo de 500 m aguas arriba y aguas abajo del sitio denominado Puente el Guayabo, para modelar a través del HEC-RAS 4.1, programa de modelamiento hidráulico elaborado por el Cuerpo de ingenieros del Departamento de Defensa del

Ejército de los EE.UU para la gestión de los ríos, puertos y otras obras públicas, el comportamiento del agua que fluye a través del cauce, identificando y calculando los perfiles de la superficie del agua, en la llanura de inundación aplicables en la gestión del riesgo ante las invasiones del cauce por eventos hidrológicos extraordinarios para diferentes periodos de retorno, igualmente, permite estimar la altura alcanzada ante caudales máximos estimados y definir la curva de gastos con el fin de contribuir a la calibración de sensor de monitoreo de alertas tempranas localizado sobre el Puente el Guayabo para de esta manera poder alertar a la población, mediante la activación del sistema de alertas tempranas instalado.

## Revisión de literatura

Dentro de la formulación de la Política Ambiental Nacional y la Política de Prevención y Atención de Desastres, se han establecido pautas para ejecutar acciones que propendan por el mejoramiento ambiental del territorio y prevengan la ocurrencia de eventos naturales y antrópicos que conlleven a pérdidas socioeconómicas y ambientales en la región, así mismo, el Decreto 1729 de 2002, reglamentario del Decreto ley 2811 de 1974, sobre cuencas hidrográficas, que estableció que la ordenación de una cuenca hidrográfica se constituye en el marco de referencia para planificar su uso sostenible; para ello se deben considerar las condiciones de amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar la cuenca, en especial aquellas asociadas al recurso hídrico, requiriéndose el estudio de los regímenes hidroclimáticos .

La FAO, a través del desarrollo del Proyecto FAO-Cuenca Río Las Ceibas, dentro del Programa Red Integral de Monitoreo, Alerta y Alarma de la Cuenca del Río Las Ceibas-RIMAC, se propuso efectuar los estudios hidrotopográficos e hidrometeorológicos en la cuenca del río las Ceibas que contribuyan a monitorear la fuente hídrica, debido a la importancia que reviste esta fuente por abastecer la ciudad de Neiva y además ser una potencial amenaza para la población urbana asentada dentro del área de inundación del río.

La incipiente cultura de la prevención de desastres y los graves problemas surgidos y detectados dentro del diagnóstico situacional de la cuenca hidrográfica del Río Las Ceibas relacionados con la ocurrencia de emergencias, ha conllevado a que se incorpore el concepto de la gestión integral del riesgo en el proceso de planificación de la cuenca, arrojando como resultado el programa "Funcionamiento de la Red Integrada de Monitoreo Hidrometeorológico de Alerta y Alarma para la Cuenca Hidrográfica el Río Las Ceibas-RIMAC" (FAO, 2010), requiriendo para fortalecer su implementación contar con información base sobre las condiciones morfométricas e

hidráulicas del río para modelar el comportamiento hidráulico de la fuente hídrica y poder determinar la zona expuesta a inundación y poder fortalecer la operación oportuna de los instrumentos de alerta y alarma temprana instalados en la cuenca. Evaluaciones realizadas por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM, han permitido inventariar en la cuenca del río Las Ceibas más de 338 fenómenos de remoción en masa clasificados como deslizamientos planares de poca profundidad, activos y con tendencia a ser retrogresivos, flujos y socavación lateral; de ellos, 16 se clasifican como de magnitud grande, 8 medianos y los 314 deslizamientos restantes son pequeños, que afectan el cauce de la fuente hídrica al cambiar su perfil transversal y longitudinal poniendo en riesgo la infraestructura y las comunidades asentadas a lo largo del río (CAM, 2007, p.92).

En la cuenca el programa RIMAC, ha contemplado el establecimiento de una red de alerta para prevención de desastres, compuestos por equipos electrónicos y software para generación de señales de alerta ante el comportamiento inesperado de variables ambientales y/o amenazas naturales, que sirven para alertar a entidades como: Oficinas de Prevención y Atención de Desastres, Cuerpos de Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, Policía y activar planes de emergencia y contingencia.

Un dato importante para la operación de las redes de alerta temprana son los aforos históricos de las corrientes hídricas, los cuales permiten elaborar la curva de gastos, la cual es una expresión gráfica de la relación existente entre los niveles de agua y los caudales de la corriente hídrica; relación que permite transformar los niveles medios registrados diariamente o registrados continuamente en un limnigrafo en caudales correspondientes, sin que sea necesario aforar todos los días. Para disponer de la posibilidad de verificar y extrapolar las curvas de gastos, estas curvas se deben acompañarse con las curvas de Niveles-Velocidades Medias (H-Vm) y Niveles-Sección mojada (H-S). El objetivo de aforar una corriente, durante varias épocas en el año en una sección determinada, es determinar lo que se conoce como curva de calibración de la sección, la cual permite transformar niveles de agua, leídos con una mira, en caudales. Las curvas se construyen a partir de los aforos hechos durante un período largo de tiempo, de tal manera que se tengan niveles bajos y altos del río. Por medio de esta curva se obtienen los hidrogramas o gráficas de las variaciones del caudal contra el tiempo en una sección determinada, sin embargo, el uso del HEC-RAS 4.1 permite elaborar estas curvas requeridas con información de campo actual e histórica. Para la gestión del riesgo de inundación, es necesario familiarizarse con algunos términos:

**Caudal medio diario Qmd:** Es el caudal de un año de registros y es la base para la estimación del caudal máximo diario y del máximo horario.

**Caudal medio mensual Qm:** Es la media aritmética de los caudales medios diarios correspondientes al mes en cuestión (González Sarmiento, 2013, p.102).

**Caudal promedio mensual interanual:** Es la media de los caudales medios mensuales para un mes dado, durante un período de n años (Rojo Hernández, 2012, p.13).

**Caudal medio anual:** Es la media aritmética de los caudales medios mensuales de un determinado año (González Sarmiento, 2013, p.103).

**Caudal máximo instantáneo anual:** Es el máximo caudal que se presenta en un año determinado. Para su determinación es necesario que la estación de aforo tenga limnógrafo. Si no es así, se habla de caudal máximo promedio anual el cual es menor que el máximo instantáneo anual (Rojo Hernández, 2012, p.13)

**Caudal mínimo anual:** Es el menor caudal que se presenta durante un año determinado (Rojo Hernández, 2012, p.13).

Uno de los principales problemas derivado del estudio de los eventos extremos, es la medición de la frecuencia que se produce en este tipo de siniestralidad. En la estadística clásica, el recuento o frecuencia de las observaciones se modela a través de distribuciones discretas como la distribución Binomial, de Poisson, Geométrica o Hipergeométrica, sin embargo, en el campo de los valores extremos, asumiendo la hipótesis de independencia entre las observaciones, la estadística que mide su frecuencia es la no paramétrica o de distribución libre. Existen varios métodos para determinar la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos, como lo son las máximas crecidas esperadas de una fuente hídrica y que podría generar inundación en una cuenca hidrográfica, dentro de estos métodos se tienen: la distribución Gumbel y la distribución Weibull, entre otros.

El método de los excedentes de Gumbel, permite a partir de la ordenación de variables aleatorias, obtener de forma relativamente sencilla, información analítica acerca de los datos de siniestralidad estudiados. La distribución Gumbel se ha utilizado con buenos resultados para el cálculo de valores extremos de variables meteorológicas, entre ellas precipitaciones y caudales máximos. La aplicación de este método da respuesta a cuestiones fundamentales tales como el número de valores que, de entre las observaciones futuras, excederán una determinada posición en la jerarquía de los datos históricos. El valor máximo que se quiere determinar para un determinado período de retorno se determina por medio de la expresión:

$$X = X_m + k \cdot S_{n-1}$$

X: valor máximo (caudal o precipitación) para un período de retorno T.

Xm: media de la serie dada de valores máximos

k: factor de frecuencia, que indica el número de veces de desviación típica en que el valor extremo considerado excede a la media de la serie.

$S_{n-1}$ : desviación estándar o desviación típica de los valores extremos.

## Materiales y métodos

El sitio de estudio se localiza a 11.0 Km de la ciudad de Neiva sobre la vía Neiva-San Antonio sobre el río Las Ceibas a 200 m aguas abajo del sitio de captación de agua para el sistema de suministro del acueducto municipal de Neiva, lugar donde se capta aproximadamente 476 l/s para ser tratada en la planta El Recreo (CAM, 2007, p.35)

La metodología utilizada para la estimación de los parámetros morfométricos e hidráulicos asociados al levantamiento hidrotopográfico georreferenciado requerida para la modelación hidráulica del río Las Ceibas a través del HECRAS 4.1 fue la siguiente:

- **Etapa I. Reconocimiento del área de estudio.** Se realizó un reconocimiento del área de estudio para la localización geográfica georreferenciada de líneas vitales en los diferentes sitios de interés, tales como: infraestructura del sistema de acueducto, vías, viviendas, puentes y sistemas de alarmas y alertas tempranas.

- **Etapa II. Colocación de mojones como puntos geodésicos georreferenciados.** Se localizaron dos mojones en concreto como Puntos de Referencia (PR) en sitios estratégicos dentro del tramo de estudio de la fuente hídrica a analizar, los cuales fueron materializados, determinándose sus coordenadas por medio de un GPS Garmin 62 CSx bajo el sistema de MAGNA -SIRGAS, elipsoide WGS84.

- **Etapa III. Levantamiento topográfico:** Se realizó el levantamiento hidrotopográficos con una estación total Topcon Gowin TKS 202, vinculando los puntos directamente a la red geodésica, así como la localización de: viviendas, la infraestructura de servicios (vías y Bocatoma), el curso del río y talweg, los perfiles transversales y longitudinales de las secciones del río. Los perfiles de las secciones transversales al río fueron tomados dentro de un tramo con longitud de 250 metros aguas arriba y 250 aguas abajo del sitio de localización de los sensores de alerta temprana (puente del Guayabo), con una separación entre secciones transversales de 25 metros. Sobre cada sección transversal se realizó la toma de la información planimetría y altimétrica requerida para la determinación de la sección hidráulica del río, el talweg y cota de la lámina de agua.

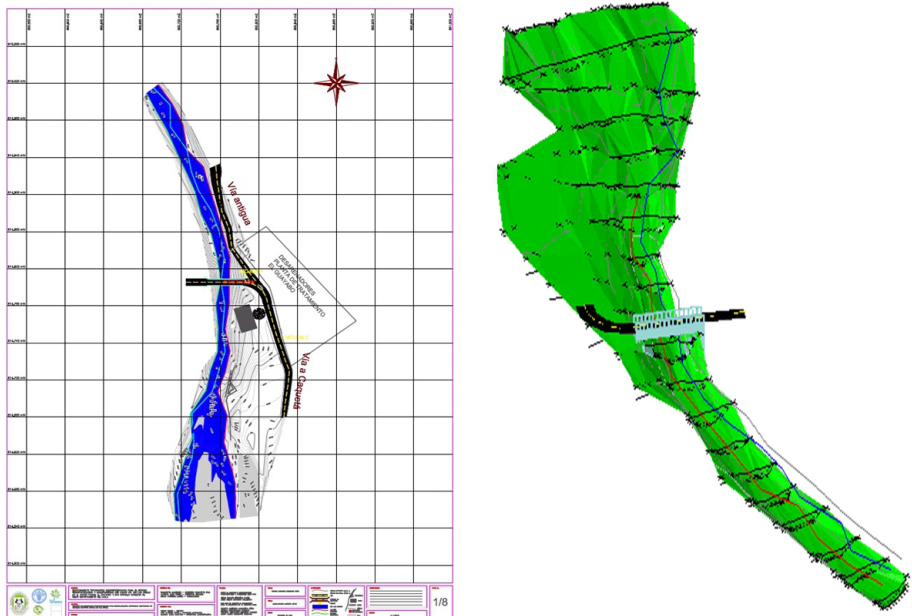
- **Etapa IV. Procesamiento y análisis de información.** Se realizó el modelo digital de elevación (MDE) utilizando el software AutoCAD Civil 3D 2012, definiendo el alineamiento principal del

río (Talweg) y las orillas. Para el análisis de caudales se empleó los registros históricos de caudales del IDEAM y se aplicó la fórmula de Gumbel para caudales extremos a la serie histórica de caudales máximos, estimándose los caudales máximos para tiempos de retorno de: 2, 5, 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años; información que fue introducida al programa HEC-RAS para su modelamiento. Se graficaron los caudales medios, máximos y mínimos registrados para el periodo y los niveles medios para el periodo con el fin de determinar los meses críticos de invierno y estiaje.

## Resultados y discusión

El tramo analizado, se caracteriza por tener una zona encañonada con pendientes casi verticales sobre la margen izquierda y sobre la derecha una pendiente suave con cultivos de cacao en los primeros tramos que lindan con la vía y por la margen izquierda talud pronunciados casi verticales en cercanías al puente El Guayabo, para posteriormente disminuir su talud y conformar una zona más plana. Los datos procesados arrojaron los siguientes resultados: La pendiente del río en el tramo alcanzó los 0,023 m/m (2.3%), considerada una pendiente alta y que hace que el río sea bastante erosivo en este punto.

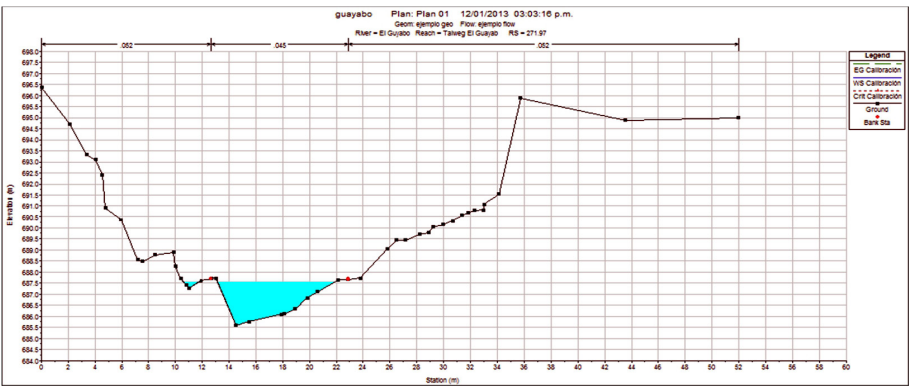
La Figura 1 muestra el levantamiento topográfico y batimétrico del cauce y sus orillas analizadas y la morfología obtenida en el modelo digital de elevación MDE en el sitio de estudio.



**Figura 1.** Levantamiento topo batimétrico del Río las Ceibas en el sector del Guayabo vereda Platanillal.

El Gráfico 1 muestra el perfil de la sección transversal de la abscisa K0+271,97, generada a través del HEC-RAS 4.1, sitio donde se localiza el Puente el Guayabo, lugar donde se encuentra el sensor de registros de datos hidroclimatológicos de la RIMAC.

**Gráfico 1. Perfil de la sección transversal puente el guayabo  
localización sensor RIMAC abscisa K0+271.97**



La estimación de caudales máximos para diferentes periodos de retorno se realizó aplicando el método de Gumbel para los valores de caudales máximos mensuales registrados en la estación Puente El Guayabo, operada por el IDEAM, datos presentados en el cuadro 1 .

**CUADRO 1. Caudales Máximos Estimados Por Método de Gumbel para Diferentes Periodo de Retorno(m3/s)**

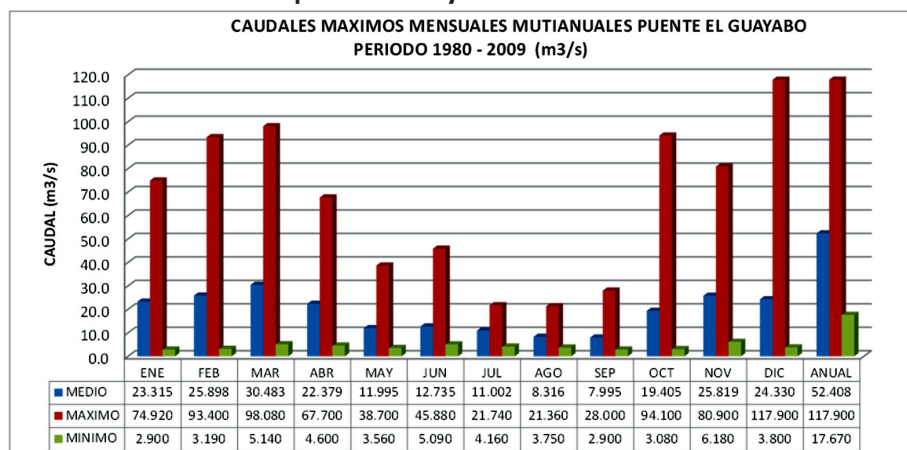
| METODO | PERIODO DE RETORNO TR (años) |        |        |         |         |         |         |         |
|--------|------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | 2                            | 5      | 10     | 25      | 50      | 100     | 250     | 500     |
| GUMBEL | 48.523                       | 75.318 | 93.059 | 115.475 | 132.104 | 148.610 | 170.342 | 186.754 |

Fuente: Autores

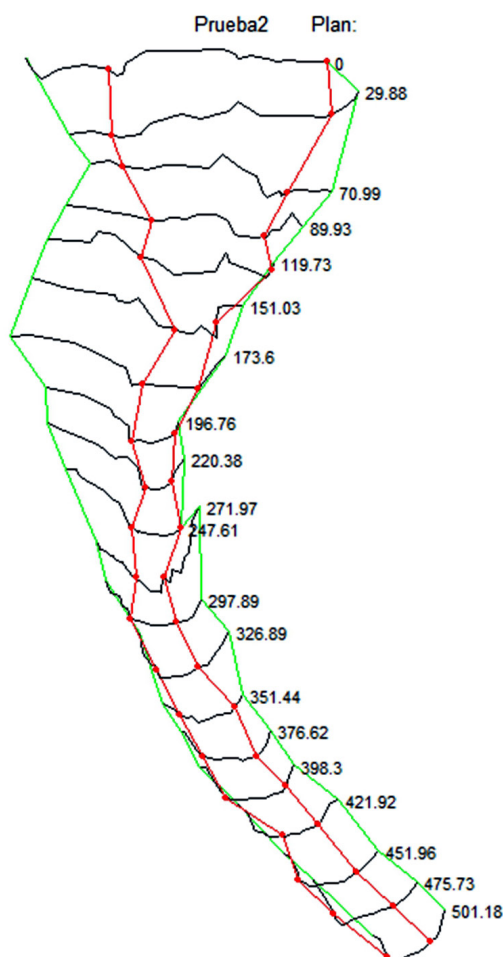
El gráfico 2 presenta el comportamiento de los caudales máximos ocurridos en el río Las Ceibas durante el periodo 1980-2009 en el sitio de estudio, en ellos se observa que existe un comportamiento bimodal, presentándose una época de estiaje entre los meses de julio a septiembre y dos épocas de altos caudales con picos máximos en los meses de diciembre y marzo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con la modelación usando HEC-RAS 4.1. considerando las condiciones de flujo uniformemente distribuido y los valores definidos de propiedades del lecho del río Las Ceibas apoyado con datos obtenido con el software AutoCAD Civil 3D versión 2012, para el área de inundación con diferentes periodos de retorno y la respectiva curva de gastos generada.

**Gráfico 2. Caudales máximos mensuales multianuales  
puente el Guayabo 1980 -2009**



Fuente : Autores



**Figura 2. Zona de inundación  
según modelamiento HEC-RAS®  
versión 4.1**

En el cuadro 2 y grafica 4 se presentan los resultados obtenidos con la modelación hidráulica para el tramo analizado en cada una de las secciones modeladas, observándose un área de inundación transversal de cerca de 10 m, sin que corra riesgo el puente el Guayabo por traspasar su cota de la superestructura.

**Cuadro 2. Resultados Modelamiento Río Ceibas Estación Puente El Guayabo para Diferentes Tiempos de Retorno TR**

| River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|
|           |         | (m3/s)  | (m)       | (m)       | (m)       | (m)       | (m/m)      | (m/s)    | (m2)      | (m)       |              |
| 501.18    | Calibra | 35.50   | 684.69    | 685.61    | 685.64    | 686.01    | 0.023007   | 2.82     | 13.20     | 19.95     | 1.03         |
| 501.18    | TR 2    | 48.52   | 684.69    | 685.76    | 685.82    | 686.25    | 0.023013   | 3.17     | 16.25     | 20.90     | 1.06         |
| 501.18    | TR 10   | 93.06   | 684.69    | 686.16    | 686.29    | 686.94    | 0.023024   | 4.04     | 25.00     | 22.31     | 1.12         |
| 501.18    | TR 50   | 132.10  | 684.69    | 686.45    | 686.63    | 687.44    | 0.023030   | 4.61     | 31.46     | 23.08     | 1.16         |
| 501.18    | TR 100  | 148.61  | 684.69    | 686.56    | 686.76    | 687.64    | 0.023031   | 4.81     | 33.99     | 23.38     | 1.17         |
| 501.18    | TR 500  | 186.75  | 684.69    | 686.79    | 687.05    | 688.06    | 0.023035   | 5.24     | 39.52     | 24.01     | 1.20         |
| 271.97    | TR 2    | 48.52   | 685.60    | 687.93    | 687.93    | 688.51    | 0.018970   | 3.42     | 14.95     | 13.86     | 0.94         |
| 271.97    | TR 10   | 93.06   | 685.60    | 688.58    | 688.58    | 689.41    | 0.016776   | 4.18     | 24.45     | 15.89     | 0.94         |
| 271.97    | TR 50   | 132.10  | 685.60    | 689.14    | 689.14    | 690.05    | 0.013824   | 4.47     | 34.31     | 19.19     | 0.89         |
| 271.97    | TR 100  | 148.61  | 685.60    | 689.29    | 689.29    | 690.28    | 0.013796   | 4.65     | 37.40     | 19.56     | 0.90         |
| 271.97    | TR 500  | 186.75  | 685.60    | 689.66    | 689.66    | 690.76    | 0.013385   | 4.98     | 44.94     | 21.66     | 0.91         |
| 0         | TR 2    | 48.52   | 696.00    | 696.77    | 696.77    | 696.99    | 0.027409   | 2.20     | 23.91     | 54.22     | 1.03         |
| 0         | TR 10   | 93.06   | 696.00    | 697.02    | 697.02    | 697.34    | 0.024711   | 2.65     | 37.53     | 57.70     | 1.04         |
| 0         | TR 50   | 132.10  | 696.00    | 697.19    | 697.19    | 697.59    | 0.023914   | 2.93     | 47.56     | 59.93     | 1.05         |
| 0         | TR 100  | 148.61  | 696.00    | 697.26    | 697.26    | 697.68    | 0.023001   | 3.01     | 52.00     | 60.88     | 1.04         |
| 0         | TR 500  | 186.75  | 696.00    | 697.40    | 697.40    | 697.89    | 0.022939   | 3.24     | 60.41     | 62.65     | 1.06         |

Fuente: Autores

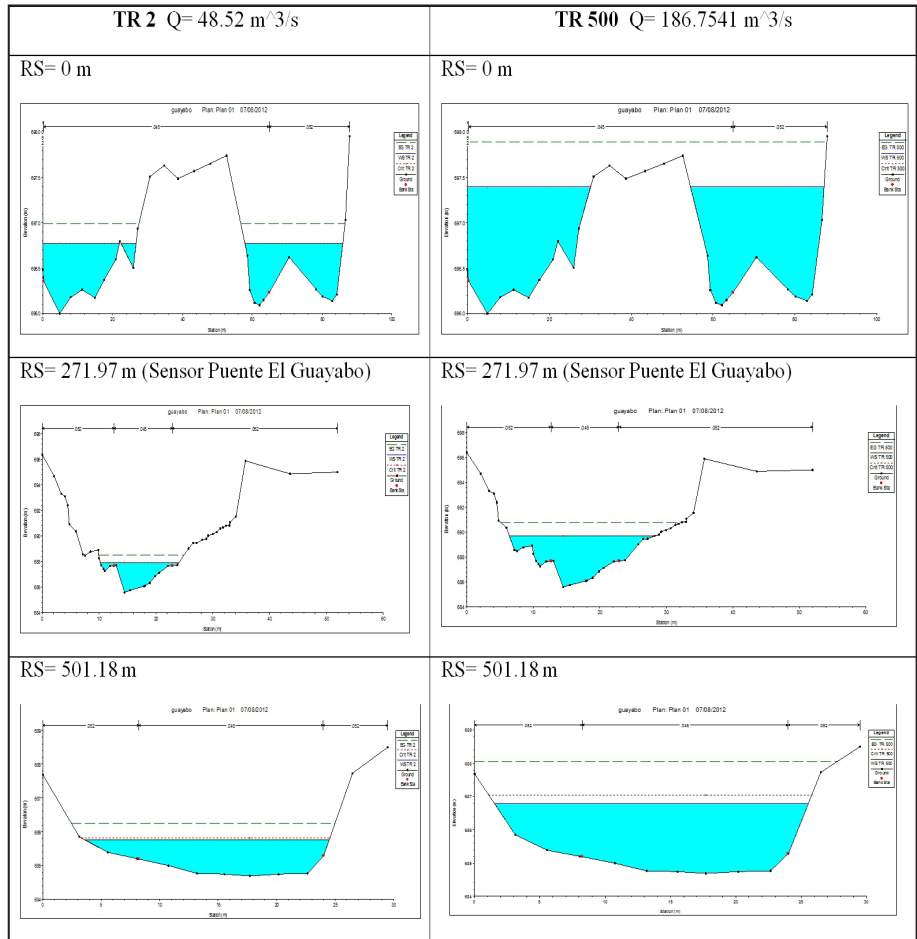
## Conclusiones y recomendaciones

Los registros históricos de caudal para el Puente el Guayabo, permitieron estimar por el método de valores extremos de Gumbel, para un periodo de retorno de 500 años, un caudal extraordinario de 186.75 m3/s, que comparado con el caudal máximo para un periodo de retorno de 2 años de 48.523 m3/s, resulta ser cuatro veces mayor y por ende de mucha importancia para planificar las zonas de exclusión por inundación

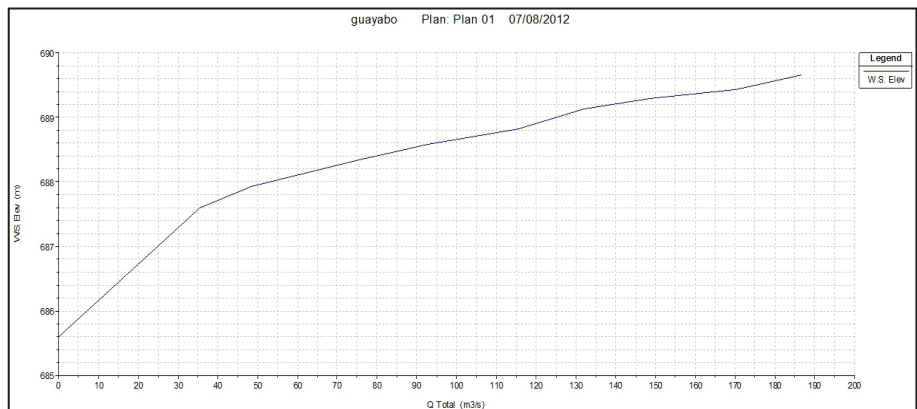
El río Las Ceibas presenta comportamiento bimodal presentándose una época de estiaje entre los meses de julio a septiembre y dos épocas de altos caudales con picos máximos en los meses de diciembre y marzo, tornándose de cuidado la ocurrencia de inundaciones en la parte baja de la cuenca

Los registros de niveles medios han oscilado entre 81 y 88 cm, mientras que los niveles medios máximos han alcanzado entre 118 y 134 cm y con niveles medios mínimos entre 6 y 12 cm. Los niveles máximos registrados en la estación Puente El Guayabo registra máximos medios que oscilan entre 105 y 400 cm.

**GRAFICA 3 . Modelamiento hidráulico en HEC-RAS para periodos de retorno  $tr=2$  y  $tr=500$  años**



**GRAFICA 4. Modelamiento hidráulico en HEC-RAS Curva de Gastos para el Puente el Guayabo**



## Reconocimientos

El autor hace un reconocimiento a:

La Universidad Cooperativa de Colombia por cofinanciar la realización del proyecto.

El Proyecto FAO- Cuenca Río Ceibas por cofinanciar el proyecto con aportes técnicos.

La Ingeniera Diana Patricia Lopez, Especialista en Recursos Hídricos. Asistente Técnico Proyecto Fao-Cuenca Río Las Ceibas

Los estudiantes de los Programas de Ingeniería Civil e Ingeniería industrial que actuaron como auxiliares de Investigación en el proyecto: Yorghy Argemiro Mosquera Peña, Yerhan Artunduaga Rubiano, Angel Maria Gonzalez Cabrera y Cristian Alexander Herrera Passos

## Bibliografía

CAM. (2007). Plan de Ordenamiento y Manejo Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas. Resumen Ejecutivo. Neiva: Roa Impresores, 2007. 106 p.

CAM. (3 de Noviembre de 2010). Cuenca del Río Las Ceibas “Una alianza estratégica, colectiva y participativa para su protección y producción sostenible”. (J. Ruiz Perez, Intérprete) Pradera, Valle del Cauca, Colombia.

CAM. (2010). Red de Monitoreo Hidrometeorológico de Alerta y Alarma automatizada en la cuenca del Río Las Ceibas (RIMAC). Obtenido de <http://rimac.ayvingeneria.com/>

Madrid, U. P. (2007). Open Course Ware. Obtenido de <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-7/METODO-DE-GUMBEL.pdf>

Rojo Hernández, J. D. (2012). Recursos Hidráulicos. Obtenido de [http://julianrojo.weebly.com/uploads/1/2/0/0/12008328/5.caudales\\_ii.pdf](http://julianrojo.weebly.com/uploads/1/2/0/0/12008328/5.caudales_ii.pdf)

UTP, U. T. (2010). Ingeniería. Obtenido de [http://ingenieria.bligoo.com.co/media/users/19/962117/files/219177/hidrologia\\_basica.pdf](http://ingenieria.bligoo.com.co/media/users/19/962117/files/219177/hidrologia_basica.pdf)

CHOW, Ven Te. Hidráulica de Canales Abiertos. Santa Fe de Bogotá: McGraw Hill Interamericana S.A., 1994. P. 3-71, 96-121

REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE AGRICULTURA.- ORGANIZACIÓN METEOROLOGICA MUNDIAL. Apuntes de clase para el curso de Hidrología práctica Parte II. Servicio Colombiano De Meteorología E Hidrología, 196?. 254 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA. Determinación de la Capacidad Hidráulica del Canal de los Molinos-Córdoba [www.efn.uncor.edu/posgrado/rrhh/asignaturaspdf/tesis/castello.pdf](http://www.efn.uncor.edu/posgrado/rrhh/asignaturaspdf/tesis/castello.pdf)

UNIVERSIDAD DE GRANADA. Manual básico de Hec-Ras. [http://www.urbanismogranada.com/administrador/archivos/04\\_10\\_07\\_ManualB\\_sico\\_Hec-Ras313\\_Hec-GeoRas311\\_espa\\_ol.pdf](http://www.urbanismogranada.com/administrador/archivos/04_10_07_ManualB_sico_Hec-Ras313_Hec-GeoRas311_espa_ol.pdf) , (11 de agosto del 2012.)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Modelamiento en Hec-Ras [http://tarwi.lamolina.edu.pe/~echavarri/clase\\_iv\\_mod\\_modelo\\_hec\\_ras.pdf](http://tarwi.lamolina.edu.pe/~echavarri/clase_iv_mod_modelo_hec_ras.pdf) (Citado 11 de agosto del 2012.)

# Hacia un manejo sostenible de la zona costera: prácticas de conservación Wayuu en Cangrejito, La Guajira, Colombia

Miryam Yorlenis Arroyo De La Ossa<sup>1</sup>

## RESUMEN

La zona costera es el lugar donde interactúan el mar y el agua dulce en un constante estado de cambio, contiene riquezas naturales y culturales. En las zonas costeras de La Guajira conviven diversas poblaciones. La más numerosa y representativa de ellas es la que integran los indígenas de la etnia wayuu, que por diferentes circunstancias y de manera estacional han formado asentamientos dispersos, y desarrollan usos potenciales y actividades económicas según su cosmovisión y sistemas socio-productivos. El presente artículo busca analizar las prácticas tradicionales de conservación de los recursos costeros en la comunidad indígena wayuu de Cangrejito, como un aporte al manejo sostenible de la zona costera. Se hizo revisión bibliográfica y aplicación del método etnográfico. Se encontró que el aprovechamiento de los recursos es para la subsistencia, que está fundamentado en el pensamiento mítico y la visión de una ética ecológica, orientada por los principios de precedencia y adyacencia; y por el conocimiento tradicional que se ha transmitido de generación en generación. Así mismo, es importante el rol que las figuras míticas ejercen como reguladoras ecológicas; reduciendo así los impactos a los ecosistemas y aportando a la sostenibilidad de la biodiversidad bajo las premisas de su cosmovisión.

**Palabras claves:** Zona costera, etnia wayuu, conservación, manejo y desarrollo sostenible.

## *Towards a sustainable management of the coastal zone: conservation practices among Wayuu indigenous peoples Cangrejito, La Guajira, Colombia*

## ABSTRACT

The coastal zone is the place where sea and sweet water are in a constantly interaction and interchange, it has natural and cultural resources. In La Guajira coastal areas coexist diverse populations. The largest and most representative of them is the wayuu indigenous people, that for various reasons and have build seasonally scattered settlements, and developed potential uses based on economic activities

---

Fecha de recepción: Diciembre 3 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 20 de 2016.

### **Modelo de citación:**

Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

- 1 Universidad de Manizales, doctorado en Desarrollo Sostenible, Cra 9a # 19-03 Campo Hermoso; Universidad de La Guajira, Km 5 vía a Maicao, Colombia. Grupo de investigación Territorios Semiáridos del Caribe. marroyo@uniguajira

according to their worldview and socio-productive systems. This article seeks to analyze conservation traditional practices of coastal resources in the Cangrejito wayuu indigenous community, as a coastal zone sustainable management contribution. It has been made a literature review and the application of ethnographic method. It was found that the use of resources is for subsistence, which it is based on mythical thought and an ecological ethic, guided by precedence and adjacency principles; and the traditional knowledge that has been passed from generation to generation. It is also important mythical figures role as ecological regulators; thus reducing negative impacts on ecosystems and contributing to the sustainability of biodiversity under their worldview premises.

**Keywords:** Coastal area, wayuu indigenous peoples, conservation, management and sustainable development.

## Introducción

La zona costera es una interrelación entre los factores marinos, terrestres, atmosféricos y la acción del hombre, la cual ha incrementado el proceso de cambio natural sobre los ecosistemas diversos y productivos que ésta contiene. Es el hogar de las tres cuartas partes de la población mundial, con un rápido crecimiento demográfico que incrementa el proceso de cambio natural y por consiguiente receptor de los impactos generados por acción antrópica (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE-MMA-, 2001 y STEER et al., 1997).

En La Guajira la población costera representa el 50.56% y el 99.7% es de la etnia wayuu<sup>2</sup> reflejando una alta diversidad étnica y cultural (CORPOGUAJIRA-INVEMAR, 2012), esta población tiene una dinámica de poblamiento disperso y una relación de uso y aprovechamiento de los recursos según las figuras míticas de y descritas en el presente artículo. El análisis se centra en Cangrejito una comunidad wayuu que habita en el territorio de resguardo indígena de la Alta y Media Guajira, en cercanías al Distrito de Riohacha; que ha sido sometida a permanentes transformaciones de tipo antropogénico y natural. En los primeros se mencionan la baja gobernabilidad que se refleja en la ausencia de servicios públicos (Acueducto, alcantarillado y aseo), deficiencias en la cobertura de servicios de educación y salud, y en vías de acceso; los de origen natural se tienen los huracanes, salinización, tala, quema, pérdida de cobertura vegetal, deterioro del paisaje y sobreexplotación de los recursos marino costeros, situaciones de alto riesgo por las inundaciones frecuentes y difluencias ocasionales en el delta del río Ranchería; los vientos fuertes y oleajes generan procesos erosivos y el arrastre de pequeñas embarcaciones. Aspectos que inciden en las problemáticas y los impactos sobre los recursos naturales y culturales. El presente artículo busca analizar las prácticas tradiciones de conservación de los recursos

---

2 Todo individuo perteneciente al grupo guajiro. Denominación autóctona del guajiro (PAZ, 1973: 302). Otros autores como PERRÍN (1980) y GUERRA (1990 y 2002), hacen referencia a la denominación del guajiro relativo al wayuu.

costeros en la comunidad indígena wayuu de Cangrejito; y pretende ser un aporte para los tomadores de decisiones para el manejo sostenible de la zona costera, a fin de lograr procesos concertados que involucren los diferentes intereses que giran sobre el tema costero y sus ecosistemas, que ofrezcan mejores condiciones de vida de las poblaciones locales bajo el enfoque del manejo integrado.

## Método

El procedimiento se fundamentó en la revisión documental y en la recopilación de información primaria mediante trabajo de campo aplicando el método etnográfico (GUBER, 2001) en la comunidad wayuu de Cangrejito. Se hizo la traducción de los relatos en lengua nativa () con el intérprete wayuu.

## Resultados y discusión

La Guajira es el tercer lugar en el país que según el DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (2008) concentra el 45% de la población étnica. Situación que puede ser favorecida por poseer una posición marítima estratégica y el territorio de resguardo indígena de la Alta y Media Guajira, el más grande del país tanto en extensión territorial como poblacional, legalmente constituido mediante la Resolución 015 de 1984 y ampliado mediante la Resolución 028 de 1994. Cangrejito se encuentra ubicado a los  $11^{\circ} 33' 38,78''$  N y  $72^{\circ} 53' 2,71''$  W al nororiente del Distrito de Riohacha (ARROYO-DE LA OSSA, 2012) (Figura 1).

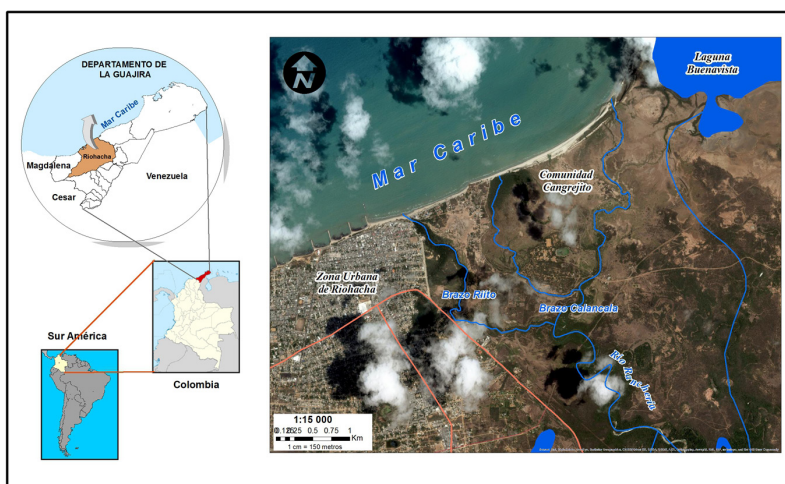


Figura 1. Área de estudio. Fuente: Adaptado y modificado IGAC (Base cartográfica digital, escala 1:100.000, s.f.).

Desde el siglo XVI este grupo indígena se ubicó en la península de La Guajira y en el siglo XVII se le denomina “Guajiros”, en esta época se desarrollan importantes procesos socioeconómicos (Aprovechamiento de la costa y producción perlera) que caracterizan a la sociedad wayuu contemporánea, y que tradicionalmente ha garantizado la conservación del territorio ancestral y de su autonomía política y cultural que se manifiesta en el sistema normativo propio. La dinámica de desplazamiento del pueblo wayuu está relacionada con la organización social donde se practica la poligamia, la cual es asociada al conjunto mítico religioso; y por las sequías que alteran las condiciones ambientales del territorio, y hacen que la distribución espacial de la población no sea uniforme (mayor en zonas húmedas y menor en zonas secas) y corresponda a un patrón de asentamiento disperso que facilita la actividad económica del pastoreo y reduce los conflictos (GUERRA, 2002). En este sentido PERRÍN (1980:97) afirma que durante decenios los guajiros han dejado la Alta Guajira colombiana y se han fijado en la Guajira Venezolana en Maracaibo buscando tierras ricas y productivas; este desplazamiento obedece a las modificaciones climáticas y el desarrollo de una economía de mercado.

Un claro ejemplo de esta dinámica de poblamiento la describe ARROYO-DE LA OSSA (2012) para Cangrejito, donde el flujo migratorio proveniente de la Alta Guajira (Punta Taroa -Bahía Honda-) formó de manera estacional poblaciones dispersas a orillas del mar Caribe, desde la ciénaga Buenavista (municipio de Manaure) hasta áreas cercanas a las playas de Riohacha, denominando sus poblamientos (desaparecidos por los fuertes inviernos) y actualmente Cangrejito (por la presencia de abundantes cangrejos); estas migraciones fueron determinadas por fenómenos naturales como sequías, inundaciones, erosión costera y el retroceso de la línea de costa. Lo cual responde a lo que la literatura etnográfica señala como razones de desplazamiento, es así como la población de Cangrejito se concentró en las márgenes del río Ranchería y la ciénaga Buenavista; en esta planicie deltaica las inundaciones son la principal razón de desplazamiento a terrenos más secos, de ahí que se han acercado más a la zona urbana del Distrito de Riohacha concentrándose la mayor parte de la población en la comunidad de Waipe como lugar de residencia en época de invierno. Esto es corroborado desde el aspecto técnico por POSADA y HENAO (2008), quienes señalan que el sector costero de Chuchupa hasta el municipio de Riohacha es considerado como una costa abierta y afectado por procesos de erosión alta, con un retroceso de la línea de costa de moderado a fuerte; confirmado por POSADA et al. (2012:38) al afirmar que desde la cabecera municipal de Riohacha hasta la ciénaga de Buenavista, hay tendencias erosivas generales del orden de -105 m en 57 años, con una tasa de erosión promedio/anual de -1.85 m/año. Debido

a estos fenómenos históricamente esta comunidad ha migrado en la península sin considerar los límites territoriales planteados por la cultura occidental; si no en su concepción de territorio como legado entregado por sus antepasados, definido por el cementerio como garantía de la territorialidad para los wayuu, esa es la escritura y no requiere para ello ningún documento escrito, (MARTÍNEZ y HERNÁNDEZ, 2005, y MESA TÉCNICA DEPARTAMENTAL DE ETNO-EDUCACIÓN WAYUU-MTDEW-, 2009).

Los indígenas de Cangrejito se definen a sí mismos como: “una sola cultura nómada y migrante (...) hoy podemos estar aquí porque hay buena pesca y mañana podemos estar en cualquier otra parte de nuestra patria, donde algún familiar realizando otras actividades” (Enrique . Vale la pena aclarar que el término “nómada” es usado por ellos en sus relatos, pero que como lo plantea GUERRA (2002:87)) el nomadismo, en sentido estricto, no existe entre los wayuu y por tanto se hace referencia a una polirresidencialidad que se hace a través del control que grupos familiares ejercen sobre algunas estaciones en las cuales circulan.

Diversos estudios etnográficos han manifestado la importancia del agua para los wayuu, entre éstos ARDILA dice que el agua es “el determinante ecológico más importante de la subsistencia de los guajiros” (1991:142); Castellanos (1601 citado en Guerra, 2002:90) afirma que muchas disputas interétnicas e intraétnicas del pasado se originaron por el control de las fuentes de agua; y el control de las fuentes de aguas lo ejercían los grupos que las mantenían y defendían (SALER, 1988:41 citado en Guerra, 2002:91). La MTDEW expone en este mismo sentido que el agua es una de las preocupaciones más grandes de los wayuu, debido a los prolongados veranos que no permiten el desarrollo de la economía tradicional, disminuyendo cada día las posibilidades de vida (2012).

En concordancia PAZ (1973:25) sostiene que las estaciones miden la presencia de los buenos y malos tiempos, el verano rige la mustiedad del ambiente, y la estación invernal la fecundidad de las lluvias. Para los wayuu la lluvia es sinónimo de vida, de producción de la tierra, del cultivo (de frijol, el millo, el melón, la patilla) como fuente alimenticia y disponibilidad del agua para abastecer necesidades de uso doméstico y para los animales. GALLEG0 señala que la ocupación del territorio wayuu de manera tradicional ha sido determinado por el acceso a fuentes de agua, la calidad del suelo para el pastoreo, la agricultura, los recursos pesqueros, la cacería y recolección en el marco de la tenencia tradicional del territorio por un clan (2010:22).

El sistema de acceso al territorio en los wayuu está determinado por los principios de precedencia definida a partir de la ocupación continuada por un grupo familiar en un sitio con expresiones que

demuestren su antigüedad como sus cementerios, y la adyacencia a un recurso natural definitivo. La adyacencia determina el acceso a los recursos mineros, pesqueros, de fuentes de agua, de bosques y de sabanas no individualizados en parcelas (GUERRA, 1990 y 2002). Estos recursos son considerados comunales, pero su acceso es preferencial para las familias con asentamientos de adyacencia a dichos recursos, “siempre y cuando no sean enemigos” (SANDOVAL y ZULUAGA, 2000: 187). Según GUERRA (1990:177) para los playeros, “(...) la adyacencia al litoral se traduce en el derecho de un grupo familiar a explotar secularmente (...) y el respeto al sitio en el mar donde un individuo coloca un palangre o una trampa en el lecho marino”. En el año 2002 GUERRA, además de los principios mencionados hace referencia al principio de subsistencia, basado en el reconocimiento social a un grupo familiar como explotador inveterado de los recursos naturales adyacentes al territorio ancestral.

La mayoría de los habitantes de Cangrejito tienen su cementerio ubicado dentro del territorio, cada grupo familiar tiene el suyo, lo que indica que se aplica el principio de precedencia. Por otra parte, el principio de adyacencia y subsistencia en la comunidad de Cangrejito también se hace claro al analizar las formas de acceso a los recursos marítimos y pesqueros, tal como lo describe GUERRA (1990 y 2002). Un ejemplo de esto se presenta en la dinámica de explotación de la ciénaga Buenavista, ubicada en la jurisdicción de la comunidad de La Raya en el municipio de Manaua, pero cuyos derechos de uso y acceso son también socialmente reconocidos a la comunidad de Cangrejito (en jurisdicción del Distrito de Riohacha) con la que se comparten por su ubicación adyacente.

Las zonas costeras proveen de bienes y servicios ambientales para la oferta de actividades económicas y usos tradicionales de las comunidades locales. BARRAGÁN (2003:47) señala que la sociedad tiene un alto grado de dependencia respecto de su espacio y recursos costeros, que debido al desbordante crecimiento demográfico, la industria, el turismo y otros han aumentado las dificultades para la convivencia armónica de la inusual concentración de usos y actividades humanas. Situación que es evidente en Cangrejito, donde se desarrollan usos y actividades que generan conflictos, y afectan la disponibilidad de los recursos marino costeros y su calidad de vida. Teniendo en cuenta las rigurosas condiciones de la cultura material de los wayuu y su cosmovisión sobre los recursos naturales, sus actividades se fundamentan en el pastoreo, la pesca artesanal y la minería de sal para la subsistencia. En la comunidad de estudio se desarrollan los siguientes usos y actividades económicas para la reproducción cultural relacionados en la tabla 1:

**Tabla 1. Descripción de usos y actividades en la comunidad de Cangrejito**

| NIVELES                                                | ATRIBUTOS                   | MANIFESTACIONES                                                             | CARACTERÍSTICAS                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Usos predominantes en el espacio costero</b>        | Asentamientos               | Poblamiento indígena de la etnia wayuu "Cangrejito".                        | Comunidad indígena de resguardo, ubicado sobre la zona costera.                                                                                                     |
|                                                        | Espacio Natural             | Ecosistema de manglar                                                       | Conservación del manglar                                                                                                                                            |
|                                                        |                             | Lagunas costeras                                                            | Laguna Buenavista (La Raya, Manaure)                                                                                                                                |
|                                                        |                             | Ríos                                                                        | Brazo Cangrejito, Brazo Calancala, arroyos estacionales.                                                                                                            |
|                                                        |                             | Sistema Deltaico                                                            | Delta del Río Ranchería-Valle de los Cangrejos: Área Protegida Ambiental.                                                                                           |
|                                                        | Infraestructura             | Redes eléctricas                                                            | Infraestructura de redes de energía eléctrica.                                                                                                                      |
|                                                        |                             | Vertimientos líquidos                                                       | Vertimientos sin tratamiento previo descargados en el mar Caribe.                                                                                                   |
| <b>Actividades predominantes en el espacio costero</b> | Emisor/receptor de vertidos | Residuos sólidos                                                            | Disposición de vísceras de peces, empaques plástico y vidrio.                                                                                                       |
|                                                        | Extractiva o primaria       | Pesca artesanal, marisqueo                                                  | Extracción local de pescado, y mariscos como principal actividad económica.                                                                                         |
|                                                        | Básicas o culturales.       | Comunidad Indígena de la etnia wayuu. Sitios sagrados. Arqueología cultural | Costumbres y tradiciones de la cultura wayuu, mitos, cosmovisión wayuu, sueños. Lugares simbólicos, cementerios, sitios Pulowi. Existencia de sitios arqueológicos. |
|                                                        | Transporte                  | Navegación y transporte terrestre y marítimo.                               | Comercio local del producto costero y artesanías; y transporte marítimo local y terrestre en el área de playa.                                                      |
|                                                        | Ocio turístico              | Sol y playa, navegación, observación de aves, buceo.                        | Turismo de sol y playa, buceo (pesca), observación de aves, navegación. Playas arenosas, con gran atractivo turístico como lugar de habitación y acceso al mar.     |

Fuente: Tomado de BARRAGÁN (2003), adaptado al contexto de Cangrejito.

En el sector de estudio los usos y las actividades económicas son propios de las costumbres de la cultura wayuu, con cierto grado de influencia debido a la cercanía de la población <sup>3</sup> que habita en el Distrito Especial Turístico y Cultural de Riohacha.

Los guajiros tienen en su mitología deidades como que es la madre del viento y de las lluvias, esta extensión de agua saladas es el mar; este mar es dado por <sup>4</sup> quien proporciona a los guajiros un poco de mar y unos pescados (PERRÍN, 1980). GUERRA afirma que los pastores wayuu suelen menospreciar a los pescadores llamándolos : playeros, considerándoles gentes sin ganado y riquezas, pero los pescadores wayuu no aceptan sumisos esta discriminación de los pastores y han elaborado variados discursos de resistencia que incluyen la manipulación del modelo de riqueza y de prestigio predominante basado en la tenencia del ganado, y la gran dependencia de esta actividad con respecto a los factores climáticos; así mismo señalan que todo en la tierra tiene su equivalente en el mar, este mar concebido como el extenso corral de donde proviene la mayor parte de la riqueza terrestre (GUERRA, 2007:55-56). Cangrejito es un asentamiento donde los recursos del medio costero son aprovechados en actividades como la pesca se reconocen y respetan los usos y derechos tradicionales, generando un modelo de conducta que es regulado por su pensamiento mítico; es así como la pesca se maneja de manera individual y colectiva, es organizada pues se

<sup>3</sup> Así se designan a los blancos, civilizados y toda persona que no sea wayuu.

<sup>4</sup> Nombre del ser superior. La máxima deidad del pueblo guajiro (PAZ, 1973:294).

lleva un control en la rotación o turnos de extracción establecidos por la comunidad, convirtiéndose en la principal actividad económica en Cangrejito, el 31% (108) de la población son pescadores que carecen de suficientes embarcaciones acordes a las actividades pesqueras, las faenas de pesca se realizan en su mayoría (98%) de manera tradicional en cayucos o canoas () construidas en madera con un motor o (sonido que producen), y en menor proporción (2%) en embarcaciones de fibra de vidrio con motor fuera de borda; para esta actividad se guían con el calendario ecológico (ARROYO-DE LA OSSA, 2012), lo cual es coincidente con lo señalado por GUERRA (1990) al indicar que los wayuu se guían por un calendario ecológico y cultural que regula estas actividades

Los guajiros dividen el año en estaciones como en la cultura occidental en meses, es así como los seres míticos de y se asocian a estas estaciones; es la lluvia que sobre la península de La Guajira son violentas y breves, tormentosas y muy localizadas, la lluvia es esencial en esta tierra semidesértica donde un año de pocas lluvias es un año de muerte, es hiperfemenina es subterránea y submarina, de mar habita en los lugares situados bajo el agua, está asociada a la sequía por lo tanto a la estación seca y al arco iris, es responsable del hambre y de la muerte, simboliza hostilidad y la parsimonia del medio natural; para los guajiros la sequía emana de la tierra; en los lugares hay vientos fuertes que deshidratan el suelo. La sequía es el enemigo de los guajiros, en la ansiedad esperan la estación de lluvia, es decir, cuando se unen y llueve y se fecunda ; según la cosmogonía wayuu es la diosa que dió origen a todo ser vivo (PERRÍN, 1980). Para los pescadores de Cangrejito ARROYO-DE LA OSSA (2012) afirma a partir de relatos obtenidos de los pescadores que la figura de mitica le permite tener pescas exitosas (Gran productividad, rico en langostas y peces); ellos señalan que hace presencia bajo las aguas del mar Caribe a 500 metros de la desembocadura del brazo Calancala (Valle de los Cangrejos) y lo hace en un sitio sagrado que se ha denominado piedra sagrada , que significa punta e indica que la marea está subiendo, pues, "cuando viene un mar de leva la primera ola grande se revienta en el punto de la piedra de " (Máximo López).

Según GUERRA los wayuu para resolver los conflictos utilizan su sofisticado sistema jurídico de pago de ofensas, con características de un sistema de justicia de restitución (2002). Según LITTLE (1999) los conflictos entre bases locales (frecuentemente indígenas) y nacionales sobre el control del acceso a los recursos naturales, son la fuente de lo que Clay (1994:261) referencia como las guerras de recursos del siglo XX; estos conflictos destacan la diferencia cultural y política de las bases de distintos niveles de articulación. Referente a los wayuu GUERRA (2002:91) afirma que los grupos familiares asentados en la zona costera suelen tener disputas alrededor del control de los

recursos marinos y de las áreas donde estos se encuentran. Entre los pescadores se pueden generar conflictos de enfrentamiento con intrusos (no indígenas) y también puede ser con el mar; así mismo situaciones peligrosas de navegación y pesca pueden resultar en una necesidad de solidaridad entre los pescadores que provocan conductas tendientes a eludir el conflicto (GUERRA, 1990:179).

La baja gobernabilidad en Cangrejito y la ausencia de controles por las autoridades competentes, es reconocida por los grupos familiares, quienes basados en sus principios míticos de regulación y de la posesión del territorio disminuyen las tensiones; es así como entre miembros de la comunidad no hay conflictos territoriales, pues se tienen claros sus límites internos. Los wayuu de Cangrejito se asumen como , hijos de la tierra, “es ella quien nos da todo lo que necesitamos” (Lucinda López); a partir de este pensamiento mítico se corrobora lo expresado por PIRELA (2012) al referirse de la ética ecológica como los elementos filosóficos referidos a la naturaleza y la visión de la tierra como ente sagrado, es así como los elementos que ofrece la naturaleza se toman con agradecimiento y sabiduría y son para la subsistencia. “Los wayuu obtienen todo de la tierra” (Itana López). Reconocen que aunque antiguamente no dependían de “la ciudad” para su sustento, hoy si mantienen una relación de dependencia con el casco urbano de Riohacha para la comercialización de los recursos pesqueros y el consumo de bienes y servicios. Señalan con nostalgia la posibilidad de que con un buen manejo de las lluvias y de la dinámica del río podrían hacer buenas cosechas para minimizar esta dependencia (ARROYO-DE LA OSSA, 2012).

Hoy en día, el usufructo de los arrecifes artificiales otorgados a cada grupo familiar, guardando el secreto de su ubicación solo con los parientes más cercanos, ha generado tensiones entre pescadores wayuu y, pues la presencia de pescadores es vista como una amenaza por el hurto y agotamiento de los recursos marinos al explotar los arrecifes sin control alguno. Si bien los pescadores wayuu no son dueños del mar y sus recursos; se debe reconocer el derecho no sobre los recursos, si no sobre el espacio marino, basado en el principio de adyacencia y subsistencia, por el cual se concede a un grupo familiar el respeto al sitio y el derecho de aprovechar el recurso con prioridad. Los pescadores de Cangrejito perciben el deterioro de los recursos señalando que “el pescado se ha vuelto escaso y cada vez tenemos que alejarnos más de la costa para obtener una buena pesca (...) antes había tantos pescados que los pescados pequeños se devolvían al mar, hoy en día no se puede hacer esto porque el pescado está escaso y porque si no los pescadores los sacan” (Máximo López). Se evidencia entonces que ha disminuido la cantidad de recursos y que se compite por ellos con los pescadores quienes generalmente cuentan con una mejor dotación de equipos de pesca.

## Conclusiones

Las comunidades indígenas wayuu asentadas sobre la zona costera se sustentan básicamente de los recursos que ofrece el medio, desarrollando prácticas que se fundamentan en el pensamiento mítico.

Los recursos costeros son de uso común y por tanto de libre acceso, compartidos por los wayuu y los de la cultura occidental, no se han expedido regulaciones articulados al pensamiento mítico wayuu que limiten su uso excesivo e irregular.

La protección del conocimiento tradicional y los saberes de los wayuu sobre el acceso y aprovechamiento de los recursos costeros, debe salvaguardarse para las futuras generaciones y ser directriz orientadora para el desarrollo sostenible en las zonas costeras.

## Bibliografía

- ARROYO-DE LA OSSA, M. 2012. Lineamientos para el manejo integrado costero con pertinencia étnico-cultural. Universidad del Magdalena. Tesis de Maestría en Manejo Integrado Costero. Santa Marta. 198 p.
- ARDILA, G. ed. 1991. La Guajira. Bogotá: Universidad Nacional - FEN.
- BARRAGÁN, J. M. (2003). Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas. Cádiz, España: Publicaciones Universidad de Cádiz. 301 p.
- CORPOGUAJIRA e INVEMAR. 2012. Atlas marino costero de La Guajira. Serie de publicaciones Especiales de Invemar No 27. Santa Marta, Colombia. 188 p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN-DNP, INVEMAR, y Dirección de Desarrollo territorial Sostenible. 2008. Lineamientos Básicos para el manejo Integrado de Zonas Costeras. 60 p.
- GALLEGO, J. M. 2010. Educación propia: una experiencia de construcción colectiva con comunidades wayuu. Fundación Promigas. 144 p.
- GUBER, R. 2001. La etnografía: método, campo y reflexividad (Vol. 11). Editorial Norma.
- GUERRA, W. 2007. El poblamiento del territorio. Municipio de Uribia. 165 p.
- GUERRA, W. 2002. La disputa y la palabra. La Ley en la sociedad wayuu. I/M editores Ltda. Colombia. 327 p.
- GUERRA W. 1990. "Apalaanchi: una visión de la pesca entre los wayuu" en Ardila Gerardo (ed.). La Guajira. Bogotá: Universidad Nacional - FEN. pp 163-182.
- LITTLE P. 1999. "Environment and Environmentalism in Anthropological Research", en 28:253-284.
- MARTÍNEZ, S. y HERNÁNDEZ, Á. 2005. Territorio y ley en la sociedad wayuu. Riohacha: Fondo Mixto para la Promoción de la Cultura y de las Artes de La Guajira.
- MESA TÉCNICA DEPARTAMENTAL DE ETNOEDUCACIÓN WAYUU. 2009. Anaa Akua'ipa. Proyecto etnoeducativo de la nación wayuu. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. 92 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2001. Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Dirección de Ecosistemas-MMA. Bogotá D.C. 95 p.
- SANDOVAL, A. y ZULUAGA J. 2000. "Control estatal y social de los resguardos: Los wayuu y su territorio" en Letras Jurídicas. Empresas Públicas de Medellín. Vol. 5 No. 2. Pp. 183-190.

- PIRELA, B. S. 2012. Aproximación al pensamiento wayúu: Ética amerindia. , (3), 21-29.
- PAZ I. R. 1973. Mitos, leyendas y cuentos guajiros. Caracas. Instituto Agrario Nacional. 305 p.
- POSADA, B. y HENAO, W. 2012. Corpoguajira e Invemar. 2012. Atlas marino costero de La Guajira. Serie de publicaciones Especiales del Invemar. No 27. Santa Marta, Colombia. 188 p.
- POSADA, B. y HENAO, W. (2008). Diagnóstico de la erosión en la zona costera del Caribe colombiano. INVEMAR. Serie Publicaciones Especiales. No 13 Santa Marta, 200 p.
- PERRÍN, M. 1980. El camino de los indios muertos: Mitos y símbolos guajiros. Caracas. Monte Ávila Editores. 294 p.
- Resolución Número 028 1994. Por la cual se amplía el resguardo indígena constituido mediante Resolución 015 de febrero 28 de 1984, a favor de la comunidad wayuu de la Alta y Media Guajira, con terrenos baldíos, ubicados en jurisdicción de los municipios de Riohacha, Maicao, Uribia y Manaure, departamento de La Guajira. Instituto Colombiano de la Reforma Agraria –INCORA. 15 p.
- SANDOVAL, A. y ZULUAGA J. 2000. "Control estatal y social de los resguardos: Los wayuu y su territorio" en Letras Jurídicas. Empresas Públicas de Medellín. Vol. 5 No. 2. Pp. 183-190.
- STEER, R., ARIAS-ISAZA F., RAMOS A., SIERRA-CORREA P., ALONSO D., OCAMPO P. 1997. . Documento de consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Serie publicaciones especiales No.6 390 p.



# Dinámica poblacional en pequeñas islas oceánicas; un análisis prospectivo para la planificación territorial sostenible

Robert Hudgson Reeves<sup>1</sup>

## RESUMEN

San Andrés Isla tiene una tasa de crecimiento demográfico de 69.01%, registrando una población de más 100.000 habitantes, un incremento de la visita turística del 15% anual con más de 980.000 turistas en el 2015, su área total es 27 km<sup>2</sup> lo cual indica su limitada oferta de bienes y servicios ambientales con respecto a la dinámica poblacional.

Este trabajo aborda la planificación insular con base en un análisis espacio-temporal del patrón de crecimiento población y la infraestructura urbana a partir del enfoque de ordenamiento territorial según lo establecen las normas nacionales, lo cual no es coherente con las particularidades de una isla oceánica pequeña. Como resultado del análisis se pretende demostrar la no pertinencia del modelo de ordenamiento territorial actual mediante la discusión de los impactos que genera en el territorial. Se comparan datos poblacionales del DANE<sup>2</sup> y OCCRE<sup>3</sup>, esto con el objeto de evidenciar posibles incongruencias en los datos poblacionales, insumo fundamental en los procesos de Planificación y ordenamiento de un territorio. La ponencia concluye con una propuesta de lineamientos para la construcción de un modelo sostenible de ordenamiento para pequeñas islas.

**Palabras Claves:** población, ordenamiento, planificación, servicios ambientales

## *Population dynamics in small islands oceanica; a prospective analysis for sustainable territorial planning*

## ABSTRACT

San Andres Island with juts 27 km<sup>2</sup> has a population growth rate of 69.01%, 15% increase yearly of the tourist visit with more than 980,000 tourists in 2015. The population dynamic increases infrastructural demand and environmental goods and services

This work addresses the island planning based on a space-time analysis of the pattern of population growth and urban infrastructure from the approach of territorial

---

Fecha de recepción: Diciembre 5 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 28 de 2016.

## Modelo de citación:

HUDGSON REEVES, Robert. DINÁMICA POBLACIONAL EN PEQUEÑAS ISLAS OCEANICA; UN ANALISIS PROSPECTIVO PARA LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL SOSTENIBLE. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Institución: CORALINA- Corporación para el Desarrollo sostenible del Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina- Colombia. bhudgson@yahoo.com ó s.gestion@coralina.gov.co

2 DANE: Departamento Nacional de Estadística-

3 OCCRE: la Oficina de Control y Circulación Residencia-

organization according to what is established in the national rules, which is not consistent with the particularities of a small oceanic island. As a result of the analysis is intended to demonstrate the irrelevance of the model of territorial organization today through the discussion of the impacts in the territory.

Population data are compared to the National Department of Statistics – DANE and the Office for the Control and Movement-Residence OCCRE, with the object of showing possible inconsistencies in the population data, input based on the processes of planning and management of a territory. The paper concludes a proposal for guidelines for the construction of a model of sustainable management for small islands.

**Key words:** population, management, planning, environmental services

## Introducción

El documento presenta un análisis de la incidencia de la población la planificación y desarrollo de un isla, inicia con el análisis de la dinámica poblacional de la isla de San Andres, una de las más densamente pobladas en el caribe, entrando a evidenciar la causalidad de este fenómeno. Sigue presentando análisis de la incidencia de la planificación acertada en la calidad de vida y algunos criterios importantes a tener en cuenta durante los procesos de planificación y ordenamiento territorial sostenible.

### Análisis de la dinámica poblacional San Andres Isla

El archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina se encuentra ubicado en el sur occidente del Mar Caribe, a más de 480 kilómetros de la Colombia continental. Está localizado entre los meridianos 78° y 82° latitud 8 oeste y entre los paralelos 12° y 16° de longitud norte. En su conjunto, el Archipiélago tiene una superficie emergida de 52,5 km<sup>2</sup>, conformada por las tres islas mayores (San Andrés 26 km<sup>2</sup>, Providencia 17,2 km<sup>2</sup> y Santa Catalina 1 km<sup>2</sup>) y un grupo de cayos con una extensión de 8,3 km<sup>2</sup>. (PARSONS 1985: 25). Con una tasa de crecimiento demográfico de 69.01%, un incremento de la visita turística del 15% anual con más de 980.000 turistas en el 2015, reconocido como el departamento más densamente poblado de Colombia con 1.603,5 personas por km<sup>2</sup> y entre los más poblados del mundo; su planificación y ordenamiento constituye un reto, lo cual se agrava con su limitada oferta de bienes y servicios ambientales ( DANE 2005).

San Andres es la isla Capital más poblada en el archipiélago, los habitantes de las Islas se encuentran distribuidos en 3 sub-grupos principales: Nativos Isleños de las Indias Occidentales de ascendencia Anglo Puritana - Africana, residentes inmigrantes de Colombia continental y sus descendientes, y los residentes inmigrantes de países extranjeros, principalmente del Medio Oriente, Centro América y Europa. Los Nativos Isleños tienen la protección legal otorgada a

las minorías étnicas nacionales - que se definen como grupos con una cultura distinta de aquella que posee la sociedad dominante (Constitución Política de Colombia de 1991). La Nueva Constitución establece en el Archipiélago dos lenguas oficiales: Inglés y Español, reconociendo así el inglés como lengua materna de la población nativa. (Howard 2001: 18-21).

Históricamente la isla ha tenido una dinámica poblacional particularmente interrelacionado con migración masiva resultados de políticas nacionales tales como la declaratoria de puerto libre, políticas de exención de impuestos que estimuló el comercio y subsidios al turismo que permite la masificación de esta industria en San Andres. (ver figura 1).

Desde la declaratoria de puerto libre en 1950 se evidencia el inicio del incremento vertiginoso de la población en la isla agravándose en el último quinquenio, ocurren cambios fuertes en periodos cortos tales como en el 2000 se registraron 73.000 habitantes y en menos de cinco años se llega a 83.000 habitantes para terminar en el 2015 con 100.000 habitantes, este patrón de crecimiento constituye factor de alta amenaza para un territorio insular, en especial una isla con oferta espacial muy limitada de tan solo 27 km<sup>2</sup>, es decir con la población actual se estima una densidad de 3.703 personas por km<sup>2</sup>.

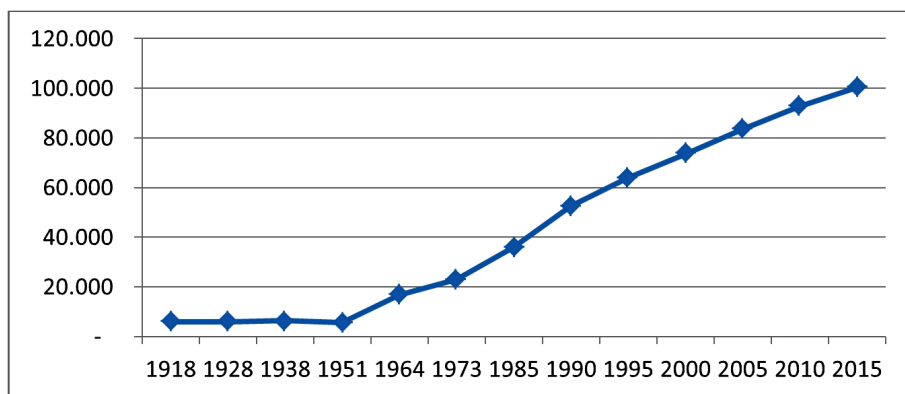


Figura 1: Dinámica poblacional San Andres isla 1918-2015, Fuente: DANE

Pero también cabe incluir en este ejercicio la demanda ejercida por los visitantes (turistas), el cual para la vigencia 2015 llegó a 980.000 visitantes al año. Sumando la densidad de ambos, tendríamos aproximadamente 40.000 personas por km<sup>2</sup>, lo cual rebaza la capacidad de planificación en el mejor de los casos.

Aunque la infraestructura educativa se ha mejorado en su cobertura al igual que la hospitalaria, persisten problemas de calidad y oportunidad, se siguen generando energía con plantas termoeléctricas

altamente contaminantes, obsoletos mundo y con un costo de generación muy alto. San Andrés tiene la energía más costosa de todo el país, por ejemplo para el estrato 2 el costo por kw está en \$ 780/kwhx, mientras que en el resto del país de \$479, en el caso del agua de embotellada cuesta \$ 275, una persona consumo en promedio de 2 lts por día. El caso del agua de consumo doméstico cuesta \$15/lit, una persona consumo al día 150lts en sus actividades cotidianas, por un costo de \$67.500 por una sola persona de la familia, si son 4 miembros la familia el costo mensual es de \$270.000 solo para consumo de agua, a esto le sumamos el agua de beber que tiene un costo para toda la familia de \$66.000, totalizando \$ 336.000, equivalente al 48% del salario mínimo legal vigente. Este análisis es un indicador del costo de vida y consiguiente calidad de esta, teniendo en cuenta que más de la mitad de los habitantes ganan menos del salario mínimo.

La economía es uno de los factores que inciden en la dinámica migratoria, de acuerdo a análisis de datos desde 1985 hasta 2015 se evidencian patrones migratorios, según DANE<sup>4</sup> desde el año 2000 hay tendencia a la emigración de personas, concordantes con la OCCRE<sup>5</sup>, el cual realizan reubicación en sus ciudades de origen a los residentes ilegales.

Las tasas de crecimiento más altas se registran en lugares que sufren de pobreza, inseguridad y degradación de sus recursos naturales (PNUMA,2000). Altos niveles demográficos y pobreza o desigualdad económica están estrictamente ligados entre sí, contribuyendo a la formación de una espiral en declive que afecta negativamente el potencial de alcanzar un crecimiento económico sostenible. El crecimiento desmesurado de la población en San Andrés ha sido la sumatoria de factores económicos, políticos y sociales en el continente; merecen especial mención la pobreza, la inequidad, la falta de seguridad física y oportunidades económicas, y el conflicto civil que no tiene fin. Los gobiernos tienen la responsabilidad de resolver problemas a nivel nacional que causan altos flujos de migración y restaurar adecuadamente los desequilibrios de la población permitiendo un desarrollo sostenible. Adicionalmente es necesario analizar la distribución de la población y las clases de asentamientos en la Isla. Las políticas de población deberían estar conformes con el ordenamiento del territorio

La isla de San Andres es una de las más densamente pobladas en las américas y del mundo (CORALINA, 2000:14), de tras de Hong Kong y Manhattan, estas últimas cuentan que oferta suficientes de bienes y servicios para atender la demanda de la población a diferencia de San Andres, lo cual se traduce en daños ambientales y de-

---

4 DANE: I Departamento Administrativo Nacional de Estadística

5 OCCRE: Oficina de Circulación y Residencia

terio socio cultural. (McMurray, 2002). La presión sobre los recursos están correlacionados con la densidad población, disponibilidad de paquetes tecnológicos amigables que permitan un uso responsable de los recursos, por lo cual se infiere que la densidad poblacional de un territorio es un indicador de su sostenibilidad.

En el gran caribe se encuentran varias isla con algunas similitudes con San Andres, sin embargo en la mayoría de los casos presentan una calidad de vida superior a esta, inclusive algas con densidades poblacionales superiores y menos oferta de bienes y servicios ecosistémicos, en estos casos el factor diferencial es la disponibilidad de tecnologías amigables y civilidad ambiental de la población. A continuación se presenta una análisis comparativo de la densidad poblacional de veinticuatro isla en el gran caribe como indicador de su sostenibilidad.( ver figura 3)

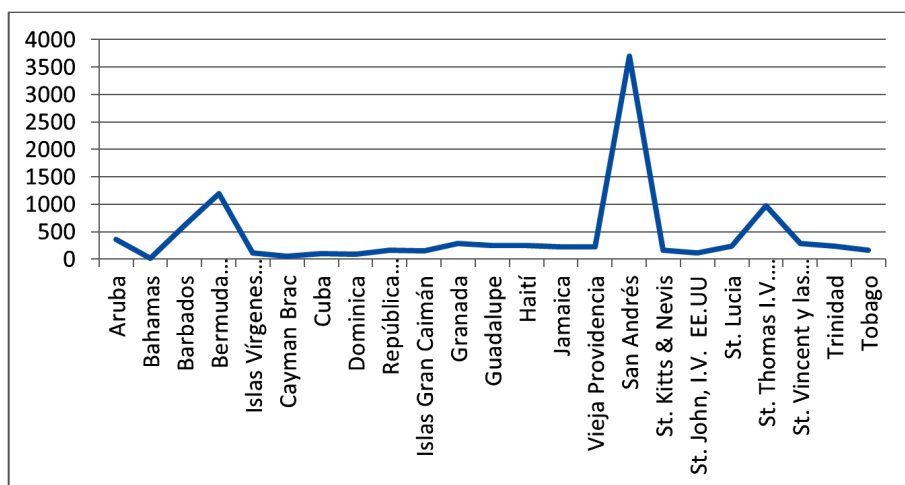


Figura 3, densidad poblacional de islas en el gran caribe.

Fuente: Howard-CORALINA

Las densidades poblacionales más altas son las de Bermuda, St. Thomas y San Andrés. San Andrés es más de dos veces mayor que la de St. Thomas y casi el doble de la de Bermuda. Regionalmente se consideran islas altamente pobladas, sin embargo tienen acceso a una riqueza de recursos técnicos y financieros considerables. Poseen un alto nivel económico de vida, si se comparan con otras islas en la región, siendo dependencias de los Estados Unidos y la Gran Bretaña.

Según el DANE la esperanza de vida en San Andres es de 76 años, para las mujeres son 78 y los hombre 75 años, mientras que en el Colombia continental es de 74 años, y algunas otras islas del caribe como Bahamas llega hasta 81, Jamaica 76. Hay países como suiza

que llegan a 84 y Estados Unidos a 79 años en promedio. Este es otro factor indicador de calidad de vida.

## Algunos aspectos asociados a la población

El desarrollo de un territorio está directamente relacionado con la capacidad de satisfacer las necesidades de su población, para lo cual se requieren procesos de planificación acertada con base en análisis holístico retrospectivo y prospectivo, participación ciudadana tanto en las etapas de construcción como de seguimiento y evaluación. Los errores en la planificación de un territorio se reflejan en la calidad de vida de los pueblos, redundando en problemas ambientales, sociales y económicos que constituyen en factor detonante de las protestas, violencia e inseguridad. En conclusión la calidad de vida en un territorio depende de la capacidad de planificación y ejecución de lo planeado.

### Análisis espacio-temporal del crecimiento poblacional en San Andres Isla

La construcción de infraestructura vial incide en la plusvalía, pero también es el factor determinante en los patrones de crecimiento urbano. El crecimiento poblacional en San Andres durante los primeros años estuvo condicionado a la vialidad, sin embargo a partir de los años 2000 se inicia una nueva etapa del desarrollo urbano, donde se inician construcciones en puntos aislado sin vías, de esta forma se inician la tugurización<sup>6</sup> de algunos sectores.

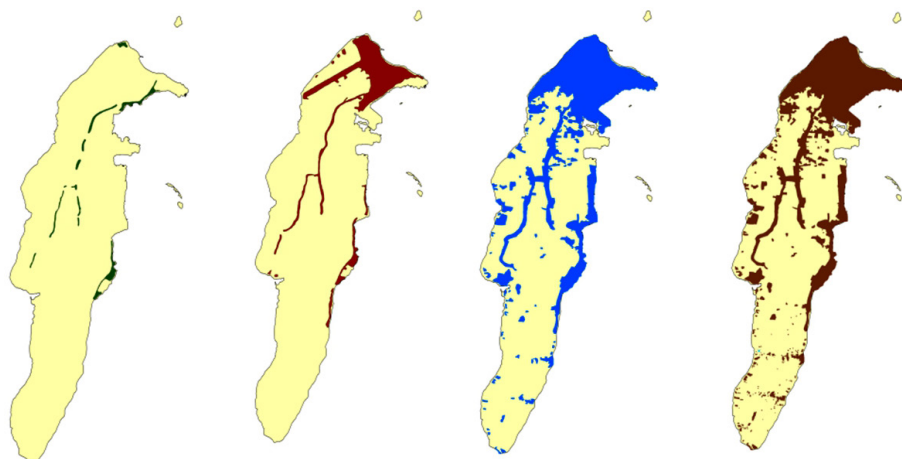


Figura 4, crecimiento urbano 1945-2010, Fuente: CORALINA

<sup>6</sup> Tugurización: construcción de asentamientos subnormales no legalizados

En el año 2005 se realizó el último censo poblacional en el territorio, obteniendo datos de 76.442 habitantes, dicha información sigue siendo base en los procesos de planificación y ordenamiento de la Reserva de Biosfera. La infraestructura de servicios públicos y las políticas departamentales no se elaboran consientes de la población flotante, mientras que los estimativos de la población residentes son bastante desacertadas. Conscientes de la dinámica de crecimiento, resulta incomprensible que se esté planificando la isla con base en el censo del 2005, que arroja una población de 76.442 habitantes, lo cual solo representa un 76% de la población real sin incluir los 980.000 turista anuales que llegan a la isla.

Planificar la isla con una mirada integral, incluyendo tanto la población residentes como visitantes, representaría cambios sustanciales en las políticas públicas, iniciando con un estudio de capacidad de carga e implementando mecanismos de seguimiento y control cambios e impactos sobre los ecosistemas

## Principios para planificar un territorio insular

Los principios orientadores se basan en asuntos elementales en el tema de población y desarrollo. Estas incluyen la interrelación estrecha entre medio ambiente y desarrollo con un alto componente de vulnerabilidad ecosistémica, resiliencia y mecanismo de conservación, además los derechos de las comunidades locales, en este caso las raizales amparados en la Ley 21 de 1991, Convenio 169 de la OIT. Ley 70 de 1993, igualdad, equidad y capacitación de la mujer; la integración de la población en políticas y programas de desarrollo sostenible; la erradicación de la pobreza; el acceso al cuidado de la salud reproductiva y la planificación familiar; el papel de la familia; el derecho a la educación; los temas relacionados con la juventud y la niñez y las necesidades de los pueblos autóctonos. Los principios reiteran que los seres humanos son el centro del desarrollo sostenible, ya que la gente son los recursos más importantes y valiosos de cualquier país. Por ende, el derecho fundamental al desarrollo debe ser garantizado para que satisfaga de forma equitativa las necesidades de la población; del desarrollo y medio ambiente de las generaciones presentes y futuras. Aceptar el desarrollo sostenible como el camino para garantizar el bienestar de los seres humanos, y que haya una distribución equitativa entre todas las personas hoy y mañana, requiere que las interrelaciones entre población, recursos naturales, el entorno natural y desarrollo sean plenamente reconocidos, administrados adecuadamente y en armonía ( ONU, 1994).

Las políticas Internacionales sobre población cubren una amplia gama de temas socioculturales, económicos y ambientales relacionados con la consecución del desarrollo sostenible y la justicia social.

El desarrollo de políticas de población y programas de gestión para San Andrés debe estar fundamentado en aspectos demográficos universalmente aceptados. A nivel mundial existen acuerdos sobre los impactos significativos que ejercen la pobreza prevaleciente y las graves injusticias sociales sobre factores demográficos como el crecimiento, la estructura y distribución de la población; y estas últimas a su vez inciden directamente sobre la pobreza y las injusticias sociales.

También hay acuerdos generales que el consumismo es insostenible y que los patrones de producción actuales están contribuyendo al uso insostenible de recursos naturales y la degradación ambiental. Políticas de población adecuadas deben promover la justicia social, contribuir a la erradicación de la pobreza, ayudar a la conservación ambiental y el uso sostenible de los recursos. Los programas de población para el archipiélago deben considerar distribución de la Población, Urbanizaciones y Migración Interna.

## Conclusiones y recomendaciones

UNESCO en su iniciativa de establecer políticas para fortalecer los pequeños Estados Insulares- SIDS, inician programas de transferencia tecnológica, apoyo financiero asociación de estas en aras de reducir la vulnerabilidad de dichos territorios insulares ante fenómenos de cambio climático y efectos del nivel del mar.

Los mandatarios ya empiezan a reconocer grandes errores en la concepción del territorial y consiguiente falencias en la planificación y desarrollo de estos, lo cual se evidencia en una alocución de la entonces gobernadora en el Primer foro de turismo sostenible en pequeñas islas realizado el 22 de Octubre del 2014, la mandataria manifestó: “con dolor de alma y de patria, debo expresar aquí hoy que la conservación de nuestra Reserva de Biosfera, Seaflower, está amenazada., la verdad sea dicha, no es solo por el impacto del modelo turístico sino, además, por la suma de desaciertos institucionales que, en el pasado, incluyeron políticas equivocadas, imposición de modelos de alto impacto, decisiones inconsultas y defensas insuficientes de nuestro territorio ”.

La capacidad ambiental y sociocultural de ocupación de la Isla está rebasada. Tenemos un problema mayúsculo de sobrepoblación que está impactando negativamente al medioambiente, creando pobreza y fomentando las desigualdades sociales. A causa de los errores y desaciertos institucionales. En algo más de 30 años nos convertimos en un gran “campo de refugiados”, que además de convertir a nuestras comunidades raizales en minoría, sus demandas presionan enormemente la movilidad, la seguridad, la convivencia, los recursos públicos y la oferta de servicios, que se hace insuficiente.

## Bibliografía

- Bent (1999). *Environmental Impacts of Tourism on Coastal Resources and Ecosystems in the San Andres Archipelago*. Reporte no publicado, proyecto INCO-DC. CORALINA, San Andrés Islas.
- CORALINA (2000). *Caribbean Biosphere Reserve: Regional System of Marine Protected Areas*. Resumen de proyecto medio GEF. San Andrés Islas.
- DANE (2001). *Lineamientos para una política poblacional y territorial en el Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*, segunda versión. Reporte no publicado, dirección de censos y demografía. Bogotá.
- DANE 2015, Informe DNP San Andres, Providencia y Santa Catalina.
- Howard, M. (2001). *Sustainable Tourism Planning for Old Providence & Santa Catalina Islands: The Importance of Carrying Capacity*. *Tourism*, Vol. 49 (4) 2001. Instituto para el Turismo, Zagreb.
- ONU (1994). *Summary of the Program of Action: ICPD '94*. Departamento de Información Publica de las NU, NY.
- PNUMA (2000). *Global Environment Outlook 2000*. Publicaciones Earthscan Ltd, Londres.
- Parsons, J. J. (1985). *San Andrés y Providencia: una geografía histórica de las islas colombianas del Caribe*. El Ancora Editores.



# Evaluación del impacto contable ambiental del conflicto armado en Colombia

Yamilhet Andrade Arango<sup>1</sup>

## RESUMEN

Como aporte desde la Disciplina Contable al Desarrollo Sostenible y con el objetivo de resaltar la conexión y contribuciones a partir de ambos campos del conocimiento, se presenta una reflexión en torno al proceso económico-ambiental del conflicto social armado que ha afectado a Colombia, especialmente con relación al uso de los recursos naturales como la siembra de cultivos ilícitos, la ocupación y alteración de bosques y el uso y contaminación del agua por derrames de crudo. Así mismo, se presenta un análisis contable de lo que le ha costado al país herradar y recuperar estos terrenos, en donde lo más importante es resaltar el costo generado en la población y afectación social por desplazamiento forzado de familias completas. Se presentan igualmente, las iniciativas sostenibles que ha implementado el país para mitigar esta lucha que afecta la sociedad en los aspectos social, económicos y ambientales.

**Palabras clave:** Contabilidad ambiental, recursos naturales, cultivos ilícitos, sociedad y economía.

## *Evaluation of environmental accounting impact of the armed conflict in Colombia*

### ABSTRACT

As a contribution from Accounting Sciences to Development and Sustainability and with the solid purpose to highlight the connection between both fields of studies, a reflection is presented leading to show how the armed social conflict has affected Colombia in an economical and environmental focus. The prior is specially focused on the use and affection of natural resources such as the implementation of illicit plantations, occupation and alteration of natural habitats and protected forests, and water contamination due to oil presence from blown up pipelines. In a similar way, an accounting analysis is considered to present the costs related to land recovery and elimination of illicit plantations, as well as the costs of family displacement from fields. Besides this, it is also exposed sustainable initiatives and programs proposed by the National Government, leading to palliate social damage from human, economic and environmental approaches.

**Key words:** environmental accounting, natural resources, illicit plantations, society and economics.

## Introducción

---

Fecha de recepción: 15 de diciembre de 2015. Fecha de aceptación: 22 de enero de 2016

### Modelo de citación:

ANDRADE ARANGO, Yamilhet. EVALUACIÓN DEL IMPACTO CONTABLE AMBIENTAL DEL CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Estudiante Doctorado en Desarrollo Sostenible. Universidad de Manizales, Manizales (Caldas), Colombia. [yandrade@umanizales.edu.co](mailto:yandrade@umanizales.edu.co)

Nº 30 - Primer semestre de 2016

En Colombia los esfuerzos por trabajar en pro de la paz, van relacionados directamente con la sostenibilidad vista desde lo ambiental, social y económico. En este sentido, el Gobierno contempla en sus políticas de Estado, trabajar procesos que ayuden a mejorar las condiciones de ordenamiento territorial, la preservación de bosques y recursos naturales, así como la prevención del conflicto socio-ambiental (PND, 2014). Es así, que se comienza a dar gran importancia a la implementación de prácticas sostenibles en los municipios, teniendo como prioridad la población que han sido vulnerada por temas como conflicto armado y desplazamiento forzoso, entre otros.

Está plenamente evidenciado mediante estudios e investigaciones sobre el conflicto armado en Colombia, de la existencia de corredores y territorios estratégicos para grupos subversivos; no obstante, en la mayoría de los casos los territorios utilizados por los grupos armados al margen de la ley, han sido utilizados para sus entrenamientos y prácticas de guerra, siembra de cultivos ilícitos y para la implementación de laboratorios químicos para procesamiento de sus drogas producto de cultivos ilícitos. A través de los años el área destinada para dichas actividades ha ido creciendo paulatinamente, con ello, el número de personas afectadas en diferentes poblaciones. El principal grupo desfavorecido es el de los campesinos quienes han sido forzosamente desplazados de sus predios con sus familias, liberando de esta forma terrenos para la producción en cultivos ilícitos y demás actividades lucrativas y para el de entrenamiento de los grupos subversivos (Salazar, L. G. S., 2010).

Algunas cifras muestran cómo la comunidad se ha visto afectada, teniendo que abandonar sus hogares, los cuales eran base y fundamento para el sustento familiar y su sostenibilidad económica. En este sentido, en la Figura 1, se evidencia el número de personas que se han afectado a nivel nacional por desplazamientos, en el año 2013 la cantidad de personas que se tenía identificada y censada fue de 238.368; para el año 2014 el número de personas desplazadas fue de 219.087 y para el año 2015, se reportó 126.184 personas desplazadas; como se evidencia las cifras cada año presentaron una disminución, parte de esto esta relacionado con los compromisos por parte de los grupos armados que están adelantando diálogos de paz, sin embargo, sigue presentándose estos desplazamiento que afecta el equilibrio sostenible de cada unas de las personas que de forma directa están siendo vulneradas (Fundación Paz y Reconciliación, 2015 & RUV 2016).

Es de gran interés tener que para el año 2015, al igual que los años comparados entre 2013 y 2014, el porcentaje mas alto de personas afectadas por desplazamientos ocupa un ochenta y tres, punto cinco por ciento (83,5%), con relación al total de otros conflictos generados de igual forma por el conflicto armado. (RUV, 2016)

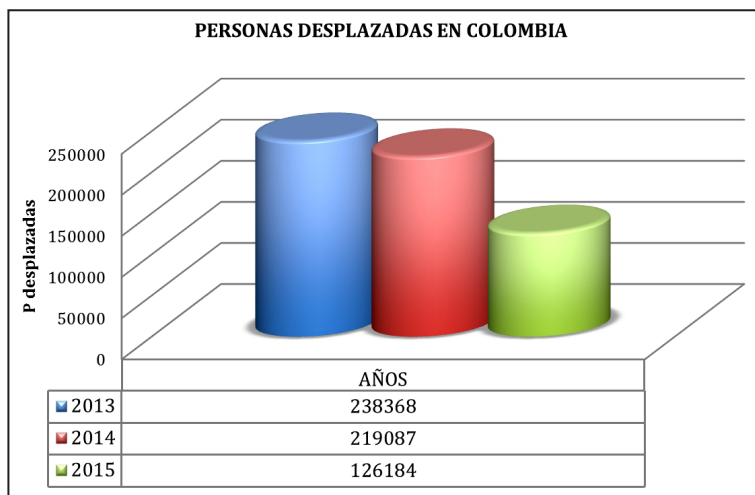


Figura 1. Número de personas desplazadas en Colombia 2013-2015  
Elaboración propia, datos estadísticos suministrados en el Registro Único de Víctimas (2016)

En este sentido, es necesario tener identificado el número de poblaciones que han sido afectadas por diferentes factores, que están directamente relacionados con la sostenibilidad del país, que están preocupados de la evaluación contable ambiental, es caracterizar cuánto ha sido el costo representado en la sociedad y en lo ambiental: Lo anterior tiene una relación implícita determinada en la economía y el desarrollo de Colombia.

El Registro Único de Víctimas en Colombia, permite hacer una valoración por personas afectadas en el conflicto armado, haciendo énfasis que esto está condicionado a variaciones de personas que no se hayan censado en los años que se sistematizó la información. Sin embargo, algunas de las cosas que llaman la atención por número de personas y departamentos más afectados se representan en las Figuras 2, 3 y 4 (RUV, 2016).

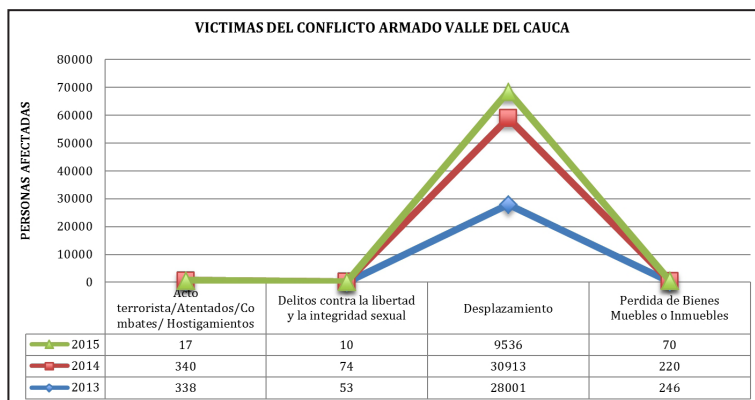


Figura 2. Víctimas del conflicto armado Cauca

Fuente: Elaboración propia, datos estadísticos suministrados en el Registro Único de Víctimas (2016)

Con base al anterior planteamiento, se analizaron los tres departamentos que, a nivel nacional, entre los años 2013 a 2015, presentaron mayor número de personas desplazadas, caracterizándose inicialmente el departamento de Cauca presentando las siguientes cifras por año y número de desplazados, 2013:34070, 2014:24508 y 2015:15069.

Por otro lado, se identificó que Antioquia fue el segundo departamento que presentó durante los años 2013 a 2015, mayor número de desplazados, en la siguiente forma: para el año 2013:34556, 2014:23775 y 2015:15260.

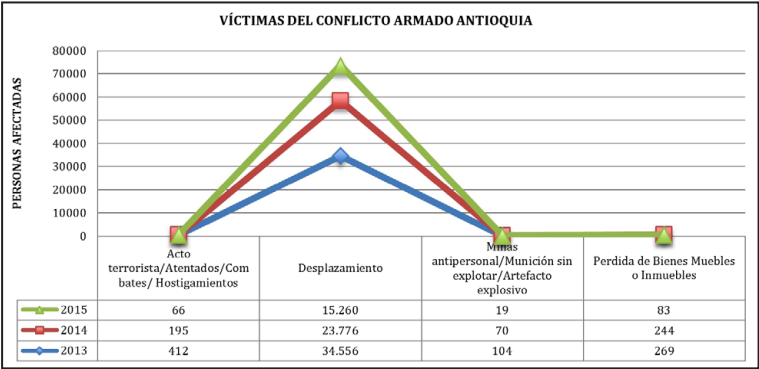


Figura 3. Víctimas del conflicto armado Antioquia

Fuente: Elaboración propia, datos estadísticos suministrados en el Registro Único de Víctimas (2016)

El tercer departamento analizado fue el Valle del Cauca, presentando una variación en el número de personas desplazada 2013:28001, 2014:30913 y 2015:9536, en cada uno de estos departamentos y con relación al análisis presentado en la Figura 1., se observa la disminución de personas desplazadas para el año 2015.

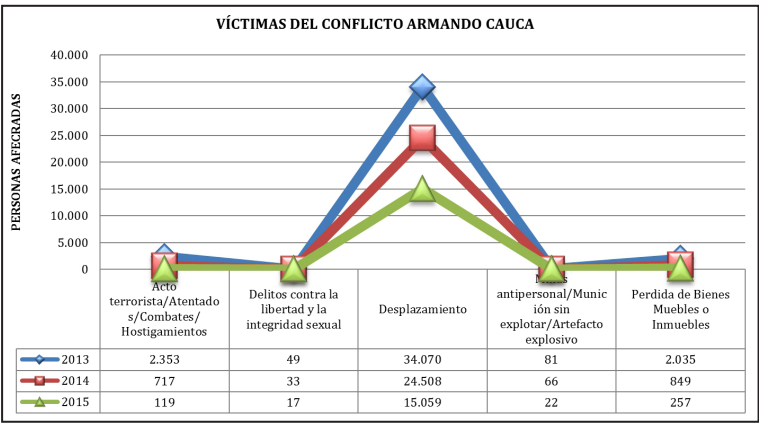


Figura 4. Víctimas del conflicto armado Valle del Cauca

Fuente: Elaboración propia, datos estadísticos suministrados en el Registro Único de Víctimas (2016)

Sin embargo, para los grupos armados el interés por apropiarse de territorios radica en una necesidad básica y estratégica. No lo es mucho por su riqueza natural, si lo es por lo que geográficamente representa para la ubicación de estos grupos al margen de la ley. Están localizados en zonas donde no hay fácil acceso terrestre o fluvial, las vías de llegada se adentran en zonas rurales completamente inhóspitas y de selva virgen. Pero también y muy desafortunadamente, estos grupos se han ubicado cerca a cabeceras municipales en zonas rurales productoras, donde habitan muchas familias ajenas al conflicto. De esta manera, al encontrarse una buena parte de la población civil habitando terrenos de tanto valor para los grupos armados, empieza la afectación de los mismos al ser obligados a dejar su hábitat normal. El análisis fundamental de lo que le ha costado en sostenibilidad al País, se fundamenta no solo en aspectos económicos, sino que se refleja en las consecuencias que esto ha traído para las personas, generando en la mayoría de casos traumas emocionales para las familias desplazadas (PND, 2014; Salazar, L. G. S., 2010).

Es por lo anterior que calcular el valor de producción que muchas familias están dejando de ganar con su trabajo diario, no es suficiente para dar cuenta de la realidad económica, social y ambiental a la que se ven avocadas miles de familias colombianas a causa del conflicto armado. En este sentido, entre las dinámicas que aborda el Desarrollo Sostenible encaminadas a la construcción de paz en Colombia, permiten poder intervenir en la participación de temas como: preservación del medio ambiente, estrategias para restitución de tierras a los campesinos afectados por la actividad bélica y trabajo social para tratar aspectos psicológicos, entre otros.

Lo anterior conlleva a un compromiso del País que permita garantizar el bienestar de la población afectada, generar nuevas oportunidades de crecimiento económico, más facilidad de adaptación a los cambios y afectación psicológica y también la posibilidad de un nuevo comienzo. Entre los diferentes acercamientos desde el Gobierno Colombiano a la mitigación de la situación actual, está el proyecto de restitución de tierras, sustitución de cultivos ilícitos y diferentes proyectos de seguimiento psicológico y educativo. El mayor compromiso para el Gobierno es incentivar mediante estrategias educativas, la formación a los campesinos para recuperar las tierras.

Obviamente todas estas iniciativas y proyectos tienen su costo social y económico. Uno de los retos que se presenta con relación a lo que le ha costado al país el conflicto armado, por siembras ilícitas como la coca, los cuales equivalen al 38% del territorio nacional y que se ubican principalmente en los cuatro departamentos del Pacífico, siendo Nariño el departamento con la mayor área sembrada en el país, con 13.177 has (PND, 2014), es la relación directa que en términos contables no se tenía represente como activos recuperables y que dejaron de ser terrenos productivos para el beneficio de la Nación por años.

En este sentido, se puede hacer un análisis relacionado con lo que le ha costado al país erradicar y recuperar algunos terrenos en el sector cafetero, liberados por los grupos armados o explotados por los mismos. “Existe un efecto negativo del número de ataques en la producción de café que hace que en los municipios con mayor número de ataques la producción sea 1,2 por ciento menor. Asimismo, en los municipios con presencia de coca la producción es menor en 0,34 por ciento (Muñoz, J., 2010)

Son suficientes los motivos económicos, que afectan poblaciones y el medio ambiente colombiano, para que por más cincuenta años se vengán ejerciendo actividades ilícitas por parte de grupos subversivos como las FARC, fundadas en el año de 1964, y al día se hoy sigan explotando económica y socialmente miles de hectáreas del territorio colombiano. Por lo mismo, es claro ver como se generan focos de marcada desigualdad social y también se empiezan a resaltar áreas colombianas donde se afecta un mayor porcentaje de la población. De la misma forma, se presentan otras afecciones en poblaciones donde no necesariamente las guerrillas vienen generando el desplazamiento forzado; en casos como el de los departamentos del Magdalena y Boyacá, también miles de familias campesinas sufrieron situaciones similares a causa de grupos que con patrocinio de privados empezó a ejercer control de la zona, como lo es el caso de los primeros ejércitos paramilitares (Torres, I. V., 2014).

## Costos ambientales en el conflicto armado en Colombia

Hablar de cifras concretas de los costos que le ha implicado el conflicto armado al País es algo hasta el momento incierto (Álvarez, S., & Rettberg, A., 2008), si bien en el plan de desarrollo de Colombia, se contemplan rubros para mitigar la pobreza y la erradicación de cultivos ilícitos, no se cuenta con los riesgos que se presentan de forma directa los costos del conflicto armado y su afectación al medio ambiente y a las comunidades desplazadas. Además de ello, otros factores también se han exceptuado, como lo han sido los atentados a torres hidroeléctricas, contaminación de los ríos por derrames de petróleo y quemas de bosques, entre otros.

Álvarez, S., & Rettberg, A. (2008) sustenta que existen unos costos indirectos y otros directos. “Sus estimaciones dependen de las variables tenidas en cuenta para su cálculo y de la dificultad para incluir y predecir la amplia gama de posibles costos asociados con un conflicto armado. Además, estas diferencias en las estimaciones pueden presentarse porque ciertos autores dan prioridad al estudio de algunos sectores, dejando de lado otros. Finalmente, al excluir del cálculo aspectos”.

En esta clasificación de los costos en que ha incursionado el País, se representan como directos aquellos que de forma física tienen un impacto directo, como son los atentados a centrales hidroeléctricas, explotación ilegal del suelo, derrames de petróleo, desplazamientos forzado, entre otros que están asociados con los efectos del conflicto armado. Por otro lado, cuando se trata de los costos indirectos, se reflejan en algunas representaciones en la mayoría de los casos en eventualidades, que presentan constantemente una variación, estos están asociados con las pérdidas en la productividad.

En este sentido, es evidente que el Estado no tiene sistemas de información acordes en manejo y análisis de la contabilidad ambiental, por consiguiente, no puede proporcionar claramente información financiera al País en el manejo y representación de los recursos naturales, sociales o económicos que congregan el conflicto armado y la forma como afecta a las comunidades en los aspectos social, económica y ambiental. En el presente análisis lo que se sustenta, es un acercamiento a lo que aproximadamente le ha representado al país los conflictos armados y cómo esto ha afectado la sostenibilidad del país.

Con base en el planteamiento anterior se representa claramente en el informe denominado Estado de actividad financiera, económica, social y ambiental, que emite cada año la Contaduría General de la Nación, en donde las representaciones contables, relacionadas con los activos se determinan como recursos naturales no renovables y hacen énfasis según sus notas contables, a todo lo relacionado con: "Los recursos naturales no renovables son bienes que, por sus propiedades, se encuentran en la naturaleza sin que hayan sido objeto de transformación, y no son susceptibles de ser reemplazados o reproducidos por otros de las mismas características. Incluye las inversiones orientadas a su explotación" (CGN, 2015).

Lo anterior constata que la información financiera del conflicto armado no se tiene en cuenta en los informes de la actividad financiera del País; sin embargo, existen estudios e investigaciones como la que se presenta a continuación, donde se han realizado análisis económicos, sociales y ambientales, que plantean lo que le ha costado al país el conflicto armado (Rus, H., 2012).

## **Aproximación a la evaluación del impacto contable ambiental en el conflicto armado en Colombia**

Colombia como se ha mencionado anteriormente se encuentra adelantando el proceso de paz con algunos grupos armados y durante los últimos años en el gobierno del presidente de la República Juan Manuel Santos, se ha invertido en su presupuesto, cifras considerables para dar respuesta a las negociaciones de paz y a los proyectos sociales y económicos que se pueda derivar de dicho proceso.

Se podrían dimensionar tres categorías en las cuales se ha representado el conflicto armado y su afectación al país: la primera relacionada con los daños sociales, que van mas que la alteración por desplazarse de forma forzada, en este aspecto se desagregan un sin numero de daños que van desde la alteración mental y trastornos a las personas, lo cual relejo daños incalculables y que aun cuando se están haciendo restitución de tierras no existe cifras contables que valoren estos daños.

Una segunda categoría y directamente relacionada con la expuesta anteriormente, es económica, teniendo en cuenta que la mayoría de las personas desplazadas vivían y producían las tierras, lo cual les permitía un sustento y una sostenibilidad económica, la explotación de las tierras era su principal fuente de riqueza, lo que trajo consigo aumento de la pobreza y que en análisis contable ambiental, no determina con claridad lo que afecto la economía del país.

Por ultima categoría con relación al medio ambiente, teniendo en cuenta que los grupos armados, utilizaron los terrenos por su riqueza en suelos, para así sembrar coca, pero la erradicación de estos por parte del Gobierno, se ve afectado el suelo por las fumigaciones y pesticidas que afectan la tierra, además de identificar aquellos territorios que solo se utilizan para sus entrenamientos.

Es así, como se ha evidenciado que además de esta inversión en pro de la paz y la sostenibilidad del país, no se determino la actividad constante que ha desarrollado estos grupos, si no se contara en el país con estos grupos ilegales, el crecimiento económico aproximado estaría reflejado en un 8% en promedio; el conflicto cuesta al menos 0,5 puntos porcentuales del crecimiento del producto Colombiano y a lo sumó 8,3 puntos porcentuales (Jorge A. Restrepo, J., Gutiérrez, G., Marín, M., Calero, Ó., Lizarazo, M. & Ronderos, N., 2014).

## Conclusiones

Colombia ha sido uno de los países que mas conflicto por grupos armados ha tenido, por lo que ha llegado a estar en listas de los países mas peligrosos, mas lejos de esta identificación o clasificación, se debe reconocer que el Gobierno, ha implementado algunos mecanismos para alinear sus políticas con el objetivo de contribuir con la sostenibilidad, esta afirmación se refleja con base al proceso de paz que en los últimos años se adelanta, en donde se busca aportar al país en lo social, económico y ambiental; sin embargo es claro que este proceso es de tiempo y mientras se cumple con ese ideal, se debe tener presente que en cifras siguen presentándose daños socio – ambientales, esto afecta de forma directa la economía y el crecimiento del país.

## Referencias

ÁLVAREZ, S., & RETTBERG, A. (2008). Cuantificando los efectos económicos del conflicto: una exploración de los costos y los estudios sobre los costos del conflicto armado colombiano. *Colombia Internacional*, (67), 14-37.

CONTADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN. Informe Financiero consolidado a diciembre 31 de 2015. Obtenido de <http://www.contaduria.gov.co/wps/portal/internetes/home/internet/productos/balance-general-y-otros-informes/balance-general>

FUNDACIÓN PAZ Y RECONCILIACIÓN. 2015. Obtenido de <http://www.pares.com.co/paz-y-posconflicto/grupos-armados-ilegales/farc/un-balance-sobre-el-cese-unilateral-de-las-farc/>

JORGE A. RESTREPO, J., GUTIÉRREZ, G., MARÍN, M., CALERO, Ó., LIZARAZO, M. & RONDEROS, N., (2014) ¿qué ganara Colombia con la paz?. Centro de recursos para el análisis del conflicto CERAC. Obtenido de <http://www.cerac.org.co/es>

MUÑOZ-MORA, J. C. (2010). Los caminos del café: Aproximación a la relación entre el conflicto armado rural y la producción cafetera colombiana. *Ensayos sobre Política Económica*, 28(63), 14-65.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE COLOMBIA 2014-2018. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/bases>

RUS, H. (2012). Environmental Depletion, Governance, and Conflict. *Sur Economic Journal*, 78 (4), 1305-1332. Obtenido de <http://www.jstor.org.ezproxy.umanizales.edu.co/stable/41638854>

REGISTRO UNICO DE VÍCTIMAS - RUV. (2016). Obtenido de <http://rni.unidadvictimas.gov.co/RUV>

SALAZAR, L. G. S. (2010). Corredores y territorios estratégicos del conflicto armado colombiano: una prioridad por territorializar en la geopolítica de los actores armados. *Perspectiva Geográfica: Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía*, 15(1), 9-36.

TORRES, I. V. (2014). Dimensions of the extractivism mining in Colombia. Analysis of rationalities of the government during the last decade. *Análisis Político*, 27(82), 45.



# “Dicotomía del desarrollo de América Latina y su representación socio cultural”

Beatriz Elena Pinilla Jiménez<sup>1</sup>

## RESUMEN

Este documento permite una reflexión y discusión con base en el modelo interaccionista de Serge Moscovici y de su teoría de las representaciones sociales, aplicando el cuestionamiento y el posicionamiento frente a la dicotomía del concepto de desarrollo de la sociedad latinoamericana. Se muestra como los latinoamericanos representan en el tercer mundo su exclusión frente al eurocentrismo y la globalización.

Esta representación socio-cultural ha seguido siendo una secuela aun después de terminada la colonialidad y tiene como ejes temáticos: el contexto histórico espacio-temporal en que se desenvuelve y la interpretación de las relaciones de los grupos y/o sujetos en las sociedades Latinoamericanas. .

**Palabras clave:** colonización, decolonización, dicotomía, raza, representación, dominación.

## *“Dichotomy development of Latin America and its socio-cultural representation”*

## ABSTRACT

This document allows for reflection and discussion based on the interactionist model Serge Moscovici and his theory of social representations, using questioning and positioning against the dichotomy of the concept of development of Latin American society. It is shown as Latin Americans represent in the Third World exclusion against Eurocentrism and globalization

This socio-cultural representation has remained a sequel even after terminated coloniality and its themes: the historical context spatiotemporal that it develops and interpretation of the relationships of groups and / or individuals in Latin American societies. .

**Keywords:** colonization, decolonization, dichotomy, race, representation, domination.

## Introducción

---

Fecha de Recepción: 23 de noviembre de 2015. Fecha de aceptación: Enero 22 de 2016.

### **Modelo de citación:**

PINILLA JIMENEZ, Beatriz Elena . “Dicotomía del desarrollo de América Latina y su representación socio cultural”. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Doctorado en desarrollo sostenible. II Cohorte. Universidad de Manizales. E-mail: bethyelena@hotmail.com

Nº 30 - Primer semestre de 2016

En la actualidad el desarrollo se representa como algo bueno o malo, necesario o innecesario, importante o intrascendente, la constante es que se asuma una concepción dicotómica del desarrollo; las regiones de más poder económico, político y militar imponen sus leyes sobre los más débiles y menos desarrollados, se manifiesta la asimetría en las relaciones de poder y dominación, se desconoce e ignora infinidad de sentidos, los cuales son deslegitimizados e invisibilizados, se silencian una gran diversidad de concepciones del mundo, de modos de pensamiento y de forma de construcción de saberes.

Historias diversas y heterogéneas son articuladas en una sola estructura de poder, en el mundo occidental se reduce el número de opciones para pensar la América Latina, a una: ser dominada, sin términos medios, ocultando las otras posibilidades de desarrollo, consiguiendo que estos países olviden las dimensiones de sus propios desarrollos - ecológica, cultural, social, territorial y económica-.

Esta cotidianidad y el contexto regional es aprehendido por los sujetos y grupos suramericanos diversos con un significado de exclusión del mundo civilizado y desarrollado, la memoria colectiva reproduce el coloniaje de su territorio y de su mente durante siglos, se admira e imita "el desarrollo occidental", se subestima el desarrollo del resto del mundo, se desvaloriza lo americano, se autoexcluye. Es una realidad esquiva a su propio desarrollo, desconoce sus logros, aleja las metas y las invisibiliza.

## Antecedentes

La conquista de América a partir de 1492 es la mayor obra de coloniaje de todos los tiempos, se impuso una sola religión y solo dos lenguas romances a los países del sur de América, se destruyó su riqueza material y cultural que garantizó la hegemonía de Europa sobre el mundo.

Una América latina marcada por la colonización española y portuguesa a pesar de las florecientes culturas precolombinas situadas en la periferia del mundo industrial que no lograron resistir a los invasores. Fueron tres siglos de colonización 1530-1820, que marcaron el futuro de estas naciones, la servidumbre en América no se puede equiparar a la servidumbre en el feudalismo europeo, ya que la primera no incluye la protección de un señor feudal ni la tenencia de la tierra en lugar de salario.

En América se asoció el trabajo no pagado con las razas dominadas por ser inferiores, el trabajo pagado era privilegio de los blancos, de la raza colonizadora. Esta colonialidad del control del trabajo determinó la distribución del capitalismo, se impuso una sistemática

división social del trabajo que correspondió a una división racista al interior del capitalismo colonial moderno, se presentó una progresiva monetización del mercado mundial y una expansión de la dominación colonial blanca sobre la diversa población mundial.

La colonialidad relegó el conocimiento producido por los grupos colonizados, dominados y minorizados, para imponerles otra forma de interpretar, entender y hacer el mundo; desde Europa fueron atribuidas nuevas identidades geoculturales, allí se concentró la hegemonía, el control de la subjetividad de la cultura y el conocimiento. Se condenó a América Latina a ser una subcultura campesina iletrada, se le despojó de la herencia intelectual.

Europa occidental se convirtió en el centro del moderno sistema –mundo, se tuvo un rango de dominación colonial etnocentrista, en la cual las razas colonizadas eran razas inferiores. Era una nueva geografía del poder: se crearon categorías oriente-occidente, primitivo-civilizado, mítico-científico, irracional - racional, tradicional-moderno, Europa y no Europa, lo nuevo y lo de antes, lo atrasado y lo avanzado. Europa centralizó en su propio espacio las relaciones entre capital y trabajo asalariado

En AMÉRICA LATINA sucedió que civilizaciones antiguas, llamadas indígenas al ser insertadas en el sistema mundial ,se destruyeron en sus viejas estructuras y presentaron regresión en los aspectos fundamentales, se presentó apropiación de las conquistas intelectuales y tecnológicas de los pueblos colonizados, se imponía un espejo distorsionante para verse con el ojo del dominador, sobre la base de la idea de raza se produjeron las nuevas identidades sociales, que fueron el eje de la distribución mundial de las formas de dominación, explotación y conflicto sobre el trabajo; durante cinco siglos se clasificó la población del planeta entre razas superiores y razas inferiores , esta clasificación fue articulada en el control del trabajo y de la autoridad y la subjetividad. El patrón mundial de poder capitalista se constituyó en su carácter de colonial/ moderno,

Se aclara que no existe un único modelo de desarrollo, el desarrollo no es un estado concreto ni determinado, es un concepto y las sociedades deben desarrollarse como entiendan el desarrollo. Inicialmente el concepto de desarrollo se relacionaba con el enriquecimiento material, es decir con el incremento de la producción de bienes y servicios, acumulación del capital físico; la idea del desarrollo estaba ligada al crecimiento.

Gracias a la globalización, se ha implantado un modelo occidental que es una visión economicista que concibe todas las actividades humanas con un valor mercantil. Este modelo de desarrollo es insostenible en la manera que la sociedad utiliza sus recursos, en su interacción entre las sociedades del mundo ya que el crecimiento económico no genera necesariamente cohesión social, la relación

entre crecimiento económico y la generación de empleo es rigurosa y este crecimiento se traduce en agresiones irreversibles al medio ambiente, genera agotamiento de los recursos escasos, facilita el asentamiento de un modo de vida esclavo.

El crecimiento económico de los países más ricos dependen en mayor o menor grado del usufructo de la riqueza humana y material de los países más pobres. sociedades, responde a cambios y procesos de creación propios y exógenos, que se estructura para lograr sus objetivos y distribuye los resultados de la actividad productiva en su propio seno.

Así las cosas, los países latinoamericanos mantienen rol de abastecedores de materias primas a costa del deterioro de los recursos naturales, son países del tercer mundo y han sido denominados subalimentados, subdesarrollados o en vía de desarrollo, la crisis estructural del estado latinoamericano es potenciada por el proceso de globalización de la economía mundial.

El mundo colonizado está escindido en dos, se pertenece o no a tal especie o raza, América latina no ha encontrado la relación ideal entre individuos y la organización social. Se presenta exclusión expresada como la no incorporación de una parte significativa de la población a la comunidad social y política y el impedimento a su acceso en la riqueza producida por el país. América latina se ha caracterizado por ser la región del mundo que presenta mayor nivel de desigualdad en la distribución de la renta, ha sido excluida por la carencia de ciertos atributos fundamentales para la inserción en el mercado, por falta de escolaridad, de condiciones sanitarias, de acceso a ciertos bienes y servicios (créditos, seguridad social, seguridad alimentaria básica, vulnerabilidad, etc.). Se observa un proceso relacional que ordena las relaciones sociales, que regula las diferencias como condiciones de no inclusión, es un fenómeno cultural.

Una pregunta interesante es el papel que desempeña la industria de la cultura, y los medios de comunicación en la creación y difusión de las normas de exclusión, ya que se convierten en poderosos instrumentos de exterminio simbólico de los grupos diferentes de la población – negro, indígenas, pobres-. Se establecen normas para el seguimiento de formas de dominación y exclusión.

## Situación problemática

Se plantea para el análisis de la conceptualización del desarrollo de América Latina dos ejes temáticos: el contexto histórico espacio-temporal en que se desenvuelven y la interpretación de las relaciones de los grupos y / o sujetos de las sociedades latinoamericanas.

La historia nos enseña que el enfrentamiento y la mezcla de culturas diferentes suelen destruir algunos aspectos de los pueblos y suele enriquecer otros

## Pregunta problemática

Un evento dicotómico solo tiene dos opciones, en el caso de América Latina se cuestiona ¿ si es desarrollada o no desarrollada? ¿ Son las únicas alternativas en la concepción de desarrollo para los países del sur de América.

## Reflexión

¿ Qué pasa con los países latinoamericanos en cuanto a la utilización de recursos, crecimiento y consumo?, ¿ siguen con el rol de abastecedores de materia prima a costa del deterioro de sus recursos naturales o por fin rompen con estos procesos de colonialidad ? ¿ La idea es que los países de América del Sur se liberen del espejo eurocéntrico para dejar de ser lo que no son?; ¿ El debate de desarrollo y subdesarrollo es un instrumento del patrón mundial de poder capitalista?,

El subdesarrollo se describe por comparación de unos países con otros en una período de tiempo, es decir en cada periodo se encuentran uno o varios pueblos que consiguen niveles de progreso técnico y de organización económica y sociopolítica más altos y productivos que los de otras comunidades de su mismo tiempo. El llamado mundo en subdesarrollo está constituido por países que no han podido absorber el progreso técnico y las características de la industrialización como es calificado el caso para América Latina, las condiciones son la baja renta por persona, la subalimentación, el alto crecimiento demográfico, la escasa densidad de infraestructura, el predominio de la sociedad agropecuaria, la industrialización minia, las altas tasas de analfabetismo y la carencia de riquezas. Cardoso y Faletto dicen que: "la situación del subdesarrollo se produjo históricamente cuando a la expansión del capitalismo, se vincularon a un mismo mercado economías con grados diversos de diferenciación del sistema productivo pasaron a ocupar posiciones distintas en la estructura global del sistema capitalista.

Es muy difícil conciliar un estado moderno con estos indicadores y mantener un orden jurídico y político y preservar a su vez el mayor nivel mundial de desigualdad en el acceso a la distribución de la riqueza y los bienes públicos. Entonces se requiere una construcción teórica de los objetos de dominación y colonialidad de Europa sobre América Latina, la representación elaborada por las sociedades dominadas sobre la colonización y la representación del desarrollo por parte del sujeto que es actor social activo en el contexto de América Latina.

La TRS teoría de las representaciones sociales tiene un carácter potencialmente cuestionador y transformador de la realidad y tiene

implícito el rol del conflicto como dispositivo para el cambio, de manera que este modelo se acerca a la crítica social.

Las representaciones sociales (RS) se asumen como la forma en que los sujetos Sociales aprehenden los acontecimientos de la vida diaria, del entorno y de la Información que circula en el contexto. la representación puede ser considerada como un modo de organizar el conocimiento de la realidad, que se elabora a partir de los propios códigos de interpretación

Otros plantean relaciones circulares o causales entre desarrollo y subdesarrollo, es decir que el desarrollo capitalista ha sido la causa del subdesarrollo de la periferia y. que se esta se asume como sociedad o economía tradicional. Se encuentra una gama amplia de experiencias intermedias que se tienen que analizar para evaluar la inserción, con especificidad histórica; se perfila una dicotomía como oposición entre dos partes o términos de una misma cosa, como división en dos partes o grupos, generalmente opuestos entre sí.

El estudio de las representaciones sociales de la concepción de desarrollo de una sociedad conlleva a considerar un conjunto de grupos y subgrupos diversos que comparten contexto histórico, espacio-temporal y relaciones sociales, entonces propone hacer un inventario de las creencias y opiniones relativas al desarrollo, identificar los ejes temáticos y acercarse a la interpretación de las representaciones que establecen los grupos implicados.

Se generan significados, se crean códigos, respuestas y creencias colectivas que influyen en el desarrollo de expresiones sociales, se encuentra allí un imaginario colectivo que trasmite y difunde un conjunto de significados, se generan mecanismos de inclusión y exclusión que facilitan u obstaculizan la pertenencia a la comunidad,

Los latinoamericanos construyen y deconstruyen permanentemente las identidades en un proceso cuyo eje central es la relación con el otro (Hall,1996) mediante actitudes, respuestas, reacciones, saberes, interacciones que se define una estructura representacional con múltiples dimensiones. Este sentido común o pensamiento natural permite interpretar la realidad de América Latina, la colonización impactó cada uno de estos países y son representados colectivamente como dominación, esclavitud, rechazo a la condición de dependencia, subordinación, conflicto, crítica y oposición.

## Bibliografía

- Castro-Gómez, Santiago, Oscar Guardiola-Rivera y Carmen Millán de Benavides (eds.). *Pensar (en) los intersticios. Teoría y práctica de la crítica poscolonial*. Bogotá: Instituto Pensar. 1999.
- Lander, Edgardo (ed.). *La colonialidad del saber. Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*. Buenos Aires, CLACSO. 2000.
- Grosfoguel, Ramón y José Romero. "Pensar Decolonial". Fondo Editorial La Urbana. 2009.
- Castro-Gómez, Santiago y Ramón Grosfoguel (eds.). *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores. 2007.
- Walsh, Catherine. *Pensamiento crítico y matriz (de)colonial. Reflexiones latinoamericanas*. Quito: Abya-Yala Editores. 2000.
- Walsh, Catherine, Álvaro García Linero y Walter Mignolo (eds.). *Interculturalidad, descolonización del estado y del conocimiento*. Buenos Aires: Ediciones del Signo. 2006.
- Dussel, Enrique. *Ética de la liberación en la edad de la globalización y de la exclusión*. Madrid: Trotta. 1998.
- Escobar, Arturo. *La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*. Bogotá: Editorial Norma. 1996.
- Escobar, Arturo. *El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. Bogotá: ICAN. 1999.
- Escobar, Arturo. *Más allá del Tercer Mundo: Globalización y Diferencia*. Bogotá: ICANH. 2005.
- Mignolo, Walter. *La idea de América Latina. La herida colonial y la opción decolonial*. Barcelona: Gedisa. 2007.
- Quijano, Aníbal. "Colonialidad del Poder, Eurocentrismo y América Latina". En: Edgardo Lander (ed.). *La colonialidad del saber. Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*. Buenos Aires, CLACSO. 2000.
- Quijano, Aníbal. "Colonialidad y clasificación social". En: Santiago Castro-Gómez y Ramón Grosfoguel (eds.). *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores. 2007.
- Quijano, Aníbal. "Colonialidad, Poder, Cultura y Conocimiento en América Latina". En: *Anuario Mariateguiano*, vol. IX, No. 9, pp.113-122. Lima: 1998.
- Quijano, Aníbal. "Colonialidad y Modernidad/Racionalidad". En: Heraclio Bonilla (comp.): *Los Conquistados. 1492 y la población indígena de las Américas*. Bogotá: FLACSO-Tercer Mundo. 1992.



# Representaciones sociales sobre el índice de inclusión digital en instituciones de educación superior<sup>1</sup>

Diego Samir Melo Solarte<sup>2</sup>

## RESUMEN

En este artículo se plasma la relación existente entre la teoría de las representaciones sociales y el dominio de las tecnologías a nivel de las instituciones de educación superior (IES), para ello se realizó el análisis de literatura en las áreas de estudio, dando paso a la construcción de un modelo que permite definir e identificar el índice de situación digital para los diferentes actores que hacen parte de las comunidades universitarias, identificando características de acceso, uso, aprovechamiento e impacto en el pensamiento común de la sociedad. Este estudio busca dar los primeros pasos al estudio de las TIC's analizadas desde la perspectiva de las representaciones sociales y el impacto de ellas en la sociedad contemporánea.

## *Social representations on the rate of digital inclusion in higher education institutions*

## ABSTRACT

This article describes the relationship between the theory of social representations and the mastery of technologies at the level of higher education institutions (HEI), for this, the literature analysis was conducted in the study areas, leading to the construction of a model that allows to define and identify the rate of digital situation for the different actors that are part of the university communities, identifying characteristics of access, use, harnessing and impact on the common thinking of society. This study seeks to take the first steps to study ICT analyzed from the perspective of social representations and their impact on contemporary society.

---

Fecha de recepción: Noviembre 28 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 30 de 2016

### **Modelo de citación:**

MELO SOLARTE, Diego Samir. Representaciones sociales sobre el índice de inclusión digital en instituciones de educación superior. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

- 1 Documento construido en el marco del Proyecto denominado "Modelo de medición de situación digital en instituciones de educación superior en Colombia. Caso de estudio: Universidad de Manizales", desarrollado con el apoyo de la Universidad de Manizales
- 2 Coordinador Centro de Educación a Distancia. Universidad de Manizales. mdiego@umanizales.edu.co.

## Introducción

Muchos autores adelantan estudios de inclusión digital referidos en el uso y el aprovechamiento tecnológico, pero pocos están objetivando analizar el impacto de una sociedad mediada por las TIC's vista desde las necesidades y expresiones propias de la sociedad, por otra parte es claro que los estudios buscan definir brechas tecnológicas, sin embargo, pocos trabajos buscan describir dichas brechas desde las necesidades reales de la sociedad, siendo así, podemos entender esta propuesta, como la identificación del conocimiento y la apropiación tecnológica, partiendo de las necesidades reales de los usuarios y como ellos son capaces de transformar su entorno a partir del aprovechamiento tecnológico.

En esta perspectiva, este documento destaca la importancia del pensamiento del sentido común en la sociedad frente al uso y beneficio tecnológico, de esta manera, en la sección uno se hace un breve análisis de los referentes teóricos, en la segunda sección se presenta el modelo y la herramienta para el análisis de situación digital y en la tercera sección se presentan conclusiones de resultados preliminares, adelantados en el marco del desarrollo de este proyecto.

## Referente teórico base

### Inclusión digital

El término Inclusión Digital (e-Inclusion) empieza a ser utilizado hacia el año 2002 por el Consejo Europeo, donde se aprueba el plan de acción e-Europe, el cual está orientado a crear políticas públicas para no dejar segregados de la revolución digital a ningún grupo social. Algunas definiciones que se le han dado a este término son:

“Conjunto de políticas públicas relacionadas con la construcción, administración, expansión, ofrecimiento de contenidos y el desarrollo de capacidades locales y apoyos cognoscitivos en las redes digitales públicas, alámbricas e inalámbricas, en cada país y en la región entera. Incluye las garantías de privacidad y seguridad ejercidas de manera equitativa para todos los usuarios de estas redes.” (Robinson, s.f.).

“La inclusión digital no se reduce a la disponibilidad de computadores y teléfonos, sino a la capacitación de las personas para el uso efectivo de estos recursos tecnológicos.” (Camacho, 2005). Es claro que la disponibilidad de recursos tecnológicos por si solos no tienen relevancia, es necesario trascender su uso a la apropiación tecnológica a fin de sacar provecho del conocimiento, de esta manera no se puede hablar solamente que la inclusión digital requiere disponibilidad del recurso y alfabetización digital, sino que se requiere estrategias de apropiación tecnológica.

Una definición que se acerca mucho al concepto manejado en este documento, es la planteada por (Vega y Rodríguez-Baena, 2008) que indican que es “el conjunto de políticas y estrategias tendientes a eliminar los obstáculos que limitan o impiden la participación activa y el aprovechamiento de las TIC en la economía y en la sociedad de la información, sin exclusión alguna”, lo cual señala que, la inclusión digital es un movimiento social, que supera la donación de equipos de cómputo o la baja de tarifas.

Cada que se utiliza la expresión Inclusión Digital, surgen expresiones asociadas a este concepto y en muchas ocasiones interpretadas como sinónimos o como complemento a la interpretación de inclusión digital, entre ellas brecha digital la cual es entendida por algunos autores como un acto de exclusión digital de un sector poblacional dado en gran parte por el desconocimiento tecnológico, sin embargo viene de la mano un nuevo concepto que es el de alfabetización digital como el proceso de formación y cualificación en el uso tecnológico, pero el cual se queda corto ya que el uso no implica aprovechamiento tecnológico.

Brecha Digital es probablemente el concepto pionero en la reflexión sobre el impacto social de las TIC, esto dado por las evidentes diferencias de oportunidades en el desarrollo de las comunidades, estableciendo grandes distancias entre aquellas que cuentan con las TIC, las conocen y dominan para su beneficio y aquellas comunidades que no cuentan con dicha posibilidad.

Lo anterior señala una evolución al considerar la brecha digital desde el acceso, pasando por el uso, y llegando a la apropiación, considerada como el uso con valor agregado o la transformación a partir del uso consciente de las TIC, en otras palabras, muestra la inequidad, no sólo tecnológica, sino también económica, educativa, cognitiva, lo cual da origen a las “oportunidades”. Para ello se han planteado unas dimensiones que permiten catalogar el nivel de alfabetización digital de una persona (UNESCO, 2008) y (Garrido, 2008), a continuación se expresan dichas dimensiones:

- Tecnológica, se refiere a los conocimientos básicos sobre el funcionamiento de las tecnologías y conocimiento sobre programas de ofimática (procesador de texto, hojas de cálculo y programas de presentación).
- Informacional, con esta dimensión se busca identificar los conocimientos y habilidades que tienen las personas para la selección, búsqueda y tratamiento de la información a través de medios tecnológicos.
- Axiológica, entendida como los valores y principios que determinan el uso socialmente correcto de las tecnologías, con beneficio personal o grupal.
- Pedagógica, conocimiento sobre las implicaciones del uso de las Tic indicando sus posibilidades y su alcance, orientando esta

dimensión a las capacidades para darlas a conocer y enseñar su exploración, a la vez que también se las usa como mediaciones para compartir otros conocimientos.

- Comunicativa, capacidades para establecer y mantener contactos con los demás, con propósitos lúdicos, comerciales o académicos.

## Representaciones sociales

Se entiende por representaciones sociales (RS) a las expresiones del conocimiento de sentido común, donde este último es la interpretación de los significados que se tejen en espacios particulares (Osorio & Cajiga, 2004).

Sergio Moscovici, uno de los principales gestores del concepto de representación social, lo define como una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la colaboración entre los individuos. La representación es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombre hacen inteligible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de su imaginación (Moscovici, 1979) tomado de (Mora, 2002).

“Es el conocimiento del sentido común que tiene como objetivos comunicar, estar al día y sentirse dentro del ambiente social, y que se origina en el intercambio de comunicaciones del grupo social” (Mora, 2002), además agrega que la representación social tiene dos caras << la figurativa y la simbólica >> es posible aducir a toda figura un símbolo y a todo símbolo una figura. Concepto que va de la mano con el análisis semiótico, donde las figuras y las marcas son base de los procesos de significación social y si bien las representaciones sociales tienen un carácter semiótico, esas se han enfatizado en el proceso de anclaje y objetivación que la naturaleza del significado (Lloyd & Duveen, 2003).

Noción de representaciones sociales de Robert Farr señala que una representación esquemática, las Representaciones sociales aparecen cuando los individuos debaten temas de interés mutuo o cuando existe el eco de los acontecimientos seleccionados como significativos o dignos de interés de quienes tienen el control de los medios de comunicación, de aquí que el pensar de Moscovici va de la mano con esta interpretación al decir que “las representaciones sociales han entrado en el pensamiento social simbólico, en la conciencia social y en cualquier forma de vida mental que presuponga lenguaje” (Moscovici & Marková, 2003).

Según Moscovici (Moscovici & Marková, 2003), las representaciones sociales buscan estudiar la génesis y la transformación del conocimiento, poniendo como base del interés de las representaciones sociales al proceso histórico y el desarrollo del conocimiento y no al

producto final. Hay que tener en cuenta que el desarrollo conlleva otro componente fundamental que es la comunicación como base de la negociación entre dos partes opuestas, que genera una influencia y enriquece el proceso, siendo esta la base del conocimiento colectivo y de origen social.

Dentro del marco de la definición, Darío Páez (Páez, 1987), ofrece un esquema sintético que habla de las funciones que cumplen las representaciones sociales como forma de pensamiento natural, producto de ello presenta cuatro características.

- Privilegiar, seleccionar y retener algunos hechos relevantes del discurso ideológico concernientes a la relación sujeto en interacción
- Descomponer este conjunto de rasgos en categorías simples naturalizando y objetivando los conceptos del discurso ideológico referente al sujeto en grupo.
- Construir un “mini-modelo” o teoría implícita, explicativa y evaluativa del entorno a partir del discurso ideológico que impregna al sujeto
- El proceso reconstruye y reproduce la realidad otorgándole un sentido y procura una guía operacional para la vida social, para la resolución de problemas y conflictos

Por otra parte, las representaciones sociales pueden ser analizadas con fines didácticos y empíricos en tres dimensiones: la información, el campo de representación y la actitud (Mora, 2002).

- La información, se puede entender como la suma de conocimientos que tiene un grupo respecto a un acontecimiento, hecho o fenómeno de naturaleza social.
- El campo de la representación, expresa la organización del contenido de la representación en forma jerarquizada, permitiendo visualizar el carácter mismo de la información y las propiedades cualitativa se imaginativas.
- La actitud, indica la orientación favorable o desfavorable en relación con el objeto de la representación social, considerándose como el componente factico y conductual de la representación pues de ello depende el comportamiento o las decisiones que tome una persona o un grupo.

## Modelo para el análisis de situación digital

Para el desarrollo de este proyecto, se ha iniciado con el análisis de literatura de dos grandes áreas: la inclusión digital dada para instituciones de educación superior (IES) y las representaciones sociales que reflejan el uso de las tecnologías, a partir de la sistematización de la información se busca crear un marco teórico que dé cuenta de las manera como la sociedad usa y representa la evolución tecnológica, además crear un esquema de caracterización para mostrar

cuánto y de qué manera las IES están empoderadas de la tecnologías, haciéndolas parte de su desarrollo académico, social e investigativo.

Como primera instancia y con el análisis de la literatura respecto a los esquemas de medición del índice de situación digital, se logró construir un modelo de caracterización compuesto, inicialmente cumpliendo las características propuestas por (Vega, 2014), donde se plantea tres estadios que reflejan el nivel de aprovechamiento tecnológico que tiene las personas, son ellos: el acceso a las tecnologías, el uso general y finalmente la apropiación tecnológica con fines de aprovechamiento. A estos estadios se les ha incorporado una dimensión (UNESCO, 2008) y (Garrido, 2008), que determina la finalidad de uso de determinadas tecnologías, son ellas las dimensiones: tecnológica, informacional, pedagógica, comunicativa, axiológica y productiva. A su vez, cada dimensión tienen incorporadas un conjunto de características que determina el conocimiento que se tiene sobre el uso de las tecnologías.

Para el levantamiento de información usando este modelo, se han usado dos mecanismos, el primero a través de entrevistas que permitan llegar a todas las personas que pueden ser usuarias parciales o limitadas de las tecnologías en línea, y encuesta online para aquellas que hacen uso frecuente del internet como medio de comunicación o trabajo, la idea fue cubrir un rango mayor de usuarios sin discriminar la forma de acceder a las TIC.

La fuente de la información se ha dividido en tres categorías: docentes, administrativos y estudiantes, lo cual busca segmentar la información y determinar el nivel de conocimiento y apropiación tecnológica en cada uno de los grupos que conforma la comunidad universitaria, con el análisis de estos resultados por categorías podría dar indicios de problemáticas particulares en cada grupo, y de allí podrán surgir diferentes planes de acción tendientes a mejorar o solucionar dichos inconvenientes.

Como estrategia ágil para la recolección y análisis de la información se construyó un sistema de información en línea, el cual recolecta la información, la clasifica y de manera inmediata presenta los resultados.

El sistema permite visualizar simultáneamente los resultados del personal evaluado conjuntamente con los resultados acumulativos de la institución, esto en aras de confrontar y mostrar al personal evaluado, su situación digital frente al promedio de la IES, La Figura 1 muestra el resultado del modelo aplicado para un docente, en él se puede identificar su situación digital en las cinco dimensiones (tecnológico, informacional, comunicativo, axiológico, productivo), lo cual a su vez se confronta con el estadio de apropiación tecnológica (acceso, uso y apropiación tecnológica) como lo muestra la Figura 2, los cuales a su vez son confrontados con los resultados institucionales.

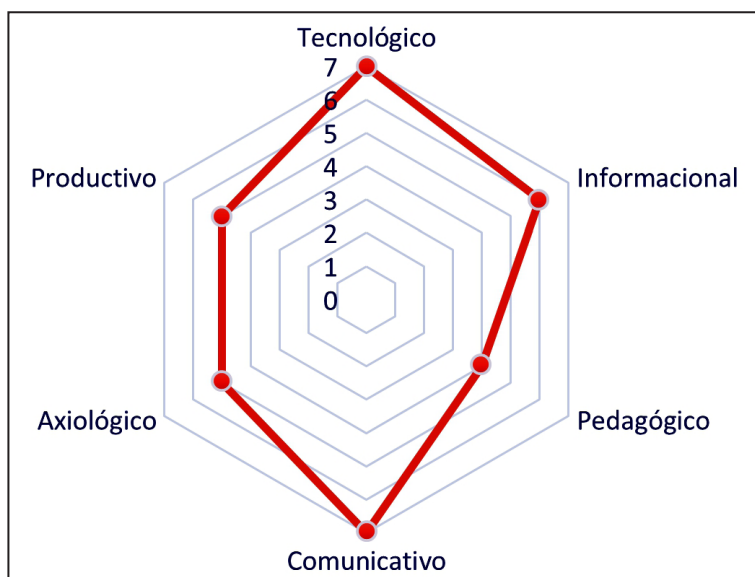


Figura 1: Índice de situación digital de un docente

El poder visualizar en paralelo, la situación digital individual de cada actor de la comunidad académica y el consolidado grupal de la institución educativa, confronta de cierta manera al actor comparándose frente al promedio institucional y de esta manera brindando un conocimiento panorámico que busca inducir y provocar a los actores a mejorar sus conocimientos tecnológicos y a la vez a buscar estrategias de aprovechamiento que permitan obtener frutos de su conocimiento.

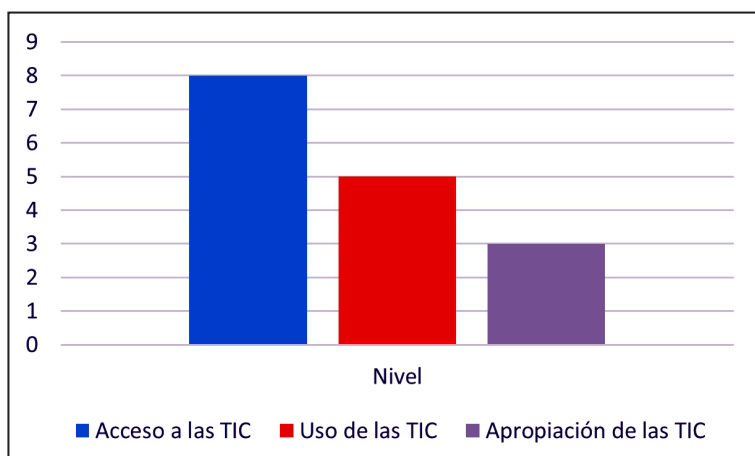


Figura 2: Estadio de apropiación tecnológica

La Figura 2, muestra que en gran medida los actores que hicieron parte de este proceso, en su gran mayoría cuentan con diferentes

accesos a recursos tecnológicos, muchos de ellos las usan en su día a día, pero la gran mayoría siente que no ha podido apropiarse plenamente y sacar provecho de dichos conocimientos.

## Conclusiones

Las instituciones de educación superior están en mora de conocer la situación digital de su comunidad académica, en aras de fijar planes de desarrollo tendientes a mejorar el aprovechamiento tecnológico, un modelo como el propuesto en este documento, no solo ayuda a identificar situaciones digitales de una persona perteneciente a la comunidad académica, sino que también proporciona una panorámica institucional que ayuda en la toma de decisiones y en la creación de estrategias que permitan consolidar y aprovechar las tecnologías en el ámbito universitario.

Por otra parte, ofrecer al usuario una interfaz donde se puede contrastar su conocimiento tecnológico frente a la media institucional, ha generado una reacción motivadora entre los evaluados, lo cual busca en sus propias palabras “conocer y manejar mejor las tecnologías para no quedarse atrás de los demás”. Desde la perspectiva de Mora (2002), al considerar las representaciones sociales desde la información podemos ver que la sociedad está cada día más inundada con un cúmulo de opciones para apoyar el actuar de las personas, desde la perspectiva de la representación cada vez más se torna más accesible, pero desde la mirada de la actitud, se puede vislumbrar que las tecnologías están generando un ambiente de zozobra y desconfianza.

## Bibliografía

- Alves-manzzotti, Alda J. Representações Sociais: aspectos teóricos e aplicações Educação. En: Em Alberto, Brasília. Ano 14, n.61 (jan/mar, 1994). ISSN: 0104-1037.
- Camacho, K. (2005). La brecha digital. Palabras en juego: enfoques multiculturales sobre las sociedades de la información, 61-71.
- Farr, R. M. (1983). Escuelas europeas de Psicología social: la investigación de representaciones sociales en Francia. *Revista Mexicana de Sociología*, 45(2), 641-658.
- Garrido, J. (2008). La necesidad de estándares tic para la formación inicial docente. En H. Nervi (Coord.). *Estándares TIC para la formación inicial docente. Una propuesta en el contexto chileno* (pp. 59-74). Santiago de Chile: Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile.
- Lloyd, B., & Duveen, G. (2003). Un análisis semiótico del desarrollo de las representaciones de Género. CASTORINA, JA (comp) *Representaciones Sociales*. Barcelona. Gedisa, 41-64.
- Mora, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. *Athenea Digital: revista de pensamiento e investigación social*, (2), 078-102.
- Moscovici, S. *Psicología social I: influencia y cambio de actitudes. Cognición y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós, 1985.

- MOSCOVICI, S. y HEWSTONE, M. De la ciencia al sentido común. En: MOSCOVICI, S. Psicología social II. Barcelona: Paidós, 1986.
- Moscovici, S., & Marková, I. (2003). La presentación de las representaciones sociales: diálogo con Serge Moscovici. Representaciones sociales, problemas teóricos y conocimientos infantiles. Barcelona: Gedisa, 111-151.
- Osorio, J. M. P., & Cajiga, Y. Y. C. (2004) La teoría de las representaciones sociales.
- Paez, D. R. (1987). Características, funciones y proceso de formación de las representaciones sociales. In Pensamiento, individuo y sociedad: cognición y representación social (pp. 297-317). Editorial Fundamentos.
- Robinson, S. S. Reflexiones sobre la inclusión digital. NUEVA SOCIEDAD, 195, 126.
- UNESCO (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Vega, O.A. (2014). Inclusión digital de comunidades rurales colombianas, (Tesis doctoral). Facultad de Informática, Universidad Pontificia de Salamanca, Madrid.
- Vega, O. A., & Rodríguez-Baena, L. (2008). La inclusión digital como motor de desarrollo. Una opción para la Colombia rural. Sociedad y Utopía: Revista de Ciencias Sociales, (32), 75-95.



# El método de explotación piscícola Pitber como alternativa de adaptación al cambio climático en la cuenca hidrográfica del Río Las Ceibas municipio de Neiva, Huila, Colombia

Jesús Ignacio Herrera López<sup>1</sup>

## RESUMEN

El método de producción intensiva de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) con uso de biotecnologías y energías renovables (PITBER) desarrollado en la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas Municipio de Neiva (Huila-Colombia), surge como una necesidad sentida en la región y como alternativa de adaptación al cambio climático, para un importante región de la economía huilense en el mercado internacional de filete de tilapia.

El método consiste en el manejo de altas densidades de siembra de peces (10 a 30 Kg/m<sup>3</sup>) en piscinas circulares de geomembrana, abastecidas con agua lluvia, recogida de los tejados (cosecha de agua), el uso de aireación forzada mediante blower alimentados con energía solar fotovoltaica y el uso de microorganismos probióticos eficientes (PONDTOSS) para el tratamiento de los detritos y residuos de concentrado, con la finalidad de efectuar el mínimo recambio de agua (5%) semanalmente, generando una baja presión sobre el recurso hídrico y disminuyendo la contaminación hacia este recurso.

Adicionalmente, el método permite un mejor manejo sanitario del cultivo con participación de la familia campesina, contribuyendo a garantizar seguridad alimentaria y generando posibilidades de excedentes para comercialización incrementando el ingreso familiar en pro del mejoramiento de la calidad de vida rural.

**Palabras clave:** Piscicultura intensiva, piscicultura en geomembrana, energía solar fotovoltaica, microorganismos eficientes, cosecha de agua, aireación forzada.

---

Fecha de recepción: Diciembre 15 de 2015. Fecha de aceptación: Enero 26 de 2016.

### Modelo de citación:

HERRERA LOPEZ, Jesús Ignacio. EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN PISCÍCOLA PITBER COMO ALTERNATIVA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO LAS CEIBAS MUNICIPIO DE NEIVA, HUILA, COLOMBIA. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Estudiante de Doctorado en Desarrollo Sostenible Universidad de Manizales (Colombia). Msc. en Desarrollo Sustentable, Esp. Ingeniería Ambiental, Ing. Agrícola e Ing. Civil. Calle 68 No. 1B-46 Neiva, Huila, Colombia. Email: [jesusignacioh@yahoo.com](mailto:jesusignacioh@yahoo.com).

## *The method of fish farming as an alternative Pitber adaptation to climate change in the watershed Ceibas River municipality of Neiva, Huila, Colombia*

### **ABSTRACT**

The method of intensive production of red tilapia (*Oreochromis* sp.) with the use of biotechnologies and renewable energy (PITBER) developed watershed Ceibas river Municipality of Neiva (Huila-Colombia), emerges as a felt need in the region and as an alternative to adapt to climate change, to an important screed of huilense economy in the international market for tilapia fillet.

The method consists in handling high densities of fish (10 to 30 kg/m<sup>3</sup>) in circular pools geomembrane, supplied with rain water collected from the roofs (water harvesting), the use of forced aeration by blowers fed with photovoltaic solar energy and the use of efficient probiotic microorganisms (PONDTOSS) for the treatment of detritus and waste concentrate, in order to make the minimum water exchange (5%) weekly, generating a low pressure on water resources and reducing pollution to this resource.

Additionally, the method allows for better crop health management with the participation of the peasant family, helping to ensure food security and generating surplus for marketing possibilities of increasing family income for the improvement of the quality of rural life.

**KEYWORDS:** intensive fish farming, fish farming geomembrane, photovoltaic solar energy, efficient microorganisms, water harvesting, forced aeration

## **Introducción**

El método de producción intensiva de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) con uso de biotecnologías y energías renovables - PITBER, desarrollado en la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas Municipio de Neiva (Huila-Colombia), se concibió como un sistema productivo sostenible y de adaptación al cambio climático, que garantiza seguridad alimentaria y excedentes de comercialización que mejoran las condiciones socioeconómicas y ambientales de las familias campesinas rurales.

Este método consiste en la utilización de piscinas circulares en geomembrana para explotación piscícola intensiva y superintensiva, abastecidas con agua proveniente de fuentes hídricas y agua lluvia recogida de tejados para compensar las pérdidas por evaporación y por recambio mínimo de agua semanalmente. Al manejarse altas densidades de siembra se requirió oxigenación suplementaria, mediante aireación forzada con uso de blower y compresores de flujo horizontal, accionados con energía solar fotovoltaica. Para el tratamiento de los detritos y residuos de comida, se hizo uso de microorganismos (bacterias y levaduras) que actúan en los procesos de transformación del nitrógeno amoniacal, el amonio y los nitritos, y como probióticos mejoradores del proceso digestivo de los peces y control de patógenos causantes de enfermedades, garantizando incrementar en el número de peces producidos por unidad de área o volumen y llevar un mejor control sanitario, contribuyendo a mejorar

la dieta alimenticia de las familias campesinas y aumentar el ingreso familiar contribuyendo con ello a la mejora en la calidad de vida de las comunidades rurales.

## Revisión de literatura

Según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático - IPCC, el cambio climático es un fenómeno que amenaza al planeta, al aumentar la temperatura media mundial en más de 2°C y altera el ciclo hidrológico impactando negativamente la oferta hídrica, la biodiversidad y la sostenibilidad del planeta. En Colombia, el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM ha pronosticado, para el departamento del Huila un aumento de la temperatura media de más de 4°C, hecho que afectaría las zonas de paramos, de recarga hídrica y las cuencas hidrográficas productoras de agua; con consecuencias funestas en la economía, la seguridad alimentaria y en especial la actividad piscícola, importante renglón de la economía huilense.

De acuerdo con los reportes de Marques y Guillot (2001), en Colombia los embalses de Betania (Huila) y Prado (Tolima), son los únicos donde se está desarrollando la actividad acuícola con fines industriales. En Betania el cultivo de peces se inició con tecnologías de bajas densidades de siembra (jaulas flotantes), técnicas que fueron evolucionando hasta lograr manejar altas densidades mediante de jaulones, llegando a contener entre 150 a 250 peces /m<sup>2</sup> de espejo de agua, convirtiéndose de esta manera en un modelo de explotación para la zona tropical a nivel Latinoamericano (anónimo, 2004, 79).

Según Espejo (2012), el sector piscícola en el Huila presenta las mayores posibilidades en los mercados internacionales; afirmación confirmada por Sara Patricia Bonilla, Directora Ejecutiva de la Federación Colombiana de Acuicultura (FEDEACUA), quien confirmó que la piscicultura en Colombia es uno de los sectores de la economía nacional que más se ha consolidado, creciendo en un 700% en los últimos años, actividad liderada por el Huila y que ha permitido ingresarla como un nuevo sector de clase mundial del Programa de Transformación Productiva (PTP) (Montoya, 2013).

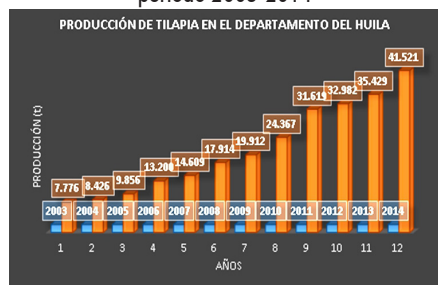
Según la Secretaría de Agricultura y Minería del Departamento del Huila (2012), aunque el Huila se ha consolidado como el primer productor nacional y exportador de filete de tilapia hacia mercados de USA, actividad realizada en el Embalse de Betania y que ha venido generando serios problemas ambientales y socioeconómicos, al sobrepasar la capacidad de carga del embalse, hecho que viene afectado seriamente la calidad del agua y ocasionado cuantiosas pérdidas económicas por la muerte de los peces cultivados. Esta situación ha conllevado a la restricción en el uso del embalse para actividades

piscícolas y al desplazamiento de la actividad hacia estanques construidos en tierra, sin embargo, por ser ésta una actividad con una alta demanda de agua y alta generación de residuos sólidos y líquidos que afectan la oferta hídrica, hace que se demande el uso de tecnologías novedosas que permitan seguir manejando altas densidades de siembra en áreas con adversidad climática y con restricción de suelos y aguas y manejo eficiente y responsable del agua.

Los gráficos 1 y 2, muestran como la producción de tilapias ha venido creciendo de manera significativa en el Huila y como existe una baja participación de las explotaciones en estanques, debido principalmente por el inadecuado manejo sanitario y las bajas densidades de producción, comparadas con las realizadas sobre el embalse de Betania. De igual manera esta actividad, viene siendo amenazado por la disminución drástica de disponibilidad de recurso hídrico por cantidad y calidad, efecto potenciado por el cambio climático, situación que demanda el desarrollo de cambios tecnológicos tendientes al manejo de técnicas productivas intensiva y superintensivas y eficientes en el uso del recurso hídrico.

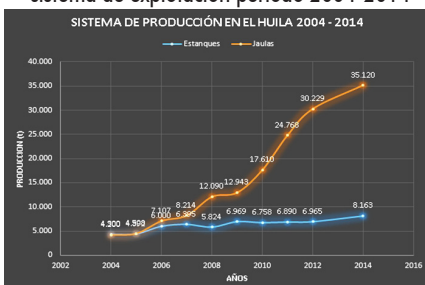
La Reserva Natural de la Sociedad Civil (RSC) Monte de Heliconias, sitio donde se montó y evaluó la técnica PITBER, por sus características propias de reserva natural, presenta restricciones de explotación, situación que permite demostrar como la técnica propuesta es una alternativa sostenible de producción amigable con el medio ambiente, principalmente en aquellas áreas dedicadas a la conservación.

**Grafica 1.** Producción de Tilapia en el Huila periodo 2003-2014



Fuente: Piscicultura del Huila, un negocio líquido Informe especial sobre el sector piscícola huilense

**Grafica 2.** Producción de Tilapia en el Huila por sistema de explotación periodo 2004-2014



Fuente: Secretaría de Agricultura y Minería. Observatorio de Territorios Rurales Evaluaciones Agropecuarias y Municipales 2014

Como antecedentes investigativos en la producción intensiva de tilapias, haciendo uso eficiente del agua mediante técnicas de recirculación con recambio de agua, cabe mencionarse los trabajos realizados en el Municipio El Carmen (México) por la Sociedad Cooperativa de Pescadores de La Puntilla S.C (2008) dentro del proyecto titulado "Cultivo De Tilapia en Estanques Circulares de Geomembrana"; allí se estableció un cultivo intensivo de Tilapia (*Oreochromis niloticus*), en estanques circulares de geomembrana con un sistema

de agua recirculada, aireación forzada a través de blowers y una red de tubería y mangueras de plástico y difusores de burbujas de aire manejándose densidades de siembra de 33 peces/m<sup>3</sup>.

La mojarra o tilapia roja (*Oreochromis* sp.), es producto de cruces selectivos de cuatro especies de tilapia, tres de ellas de origen africano y una israelita: *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mosambicus* x *Oreochromis urolepis hornorum* x *Oreochromis aureus*; el cual permitió la obtención de un pez cuya coloración fenotípica va del rojo cereza hasta el albino, pasando por un pez con manchas negras o completamente negro. La obtención de éste color rojo es importante para el mercado nacional, ya que los consumidores han relacionado a la tilapia roja con el pargo rojo (Anónimo, 2001).

Dentro de los principales parámetros físico-químicos del agua que se deben ser monitoreados en el cultivo de la tilapia roja (*Oreochromis* sp.), se tienen:

- **Temperatura (T).** Debe estar entre 22°C a 26°C, fuera de este rango decae la actividad metabólica de los peces.
- **pH.** Debe estar entre 5,0 – 9,0, siendo el ideal 7,5 valores fuera de éste rango ocasionan aletargamiento, disminución en el crecimiento del pez. Cuando se incrementa el pH y se disminuye la concentración de OD por exceso de alimento, de abono orgánico o de muerte masiva del fitoplancton en época de lluvias, se incrementa la concentración de **amonio no ionizado (NH<sup>3</sup>)**, el cual puede ocasionar la muerte de los peces, requiriendo el recambio de agua y la suspensión de la alimentación.
- **Oxígeno disuelto (OD).** Su concentración debe ser mayor a 4 ppm. Existe una estrecha relación entre el OD y la T. En las noches lo niveles de OD pueden descender a menos de 2 ppm, reduciéndose el metabolismo de los peces. Este parámetro determina la densidad de siembra y prevé la necesidad o no del recambio de agua o la aireación suplementaria. Cuando existe recambio moderado de agua se pueden sembrar hasta 4 peces/m<sup>2</sup> y cuando se tiene recambio importante de agua (60 L/s) se pueden tener densidades de hasta 10 - 15 peces /m<sup>2</sup> (Anónimo, 2001).
- **Dureza.** Debe ser mayor de 60 ppm.
- **CO<sub>2</sub>.** Debe ser menor a 20 ppm.

La creciente necesidad mundial de mejorar la calidad de los cuerpos de agua y de incrementar la productividad, está llevando al uso de métodos biológicos en las explotaciones acuícolas, mediante la adición de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos facultativos, seleccionados del medio natural y adaptado para un desempeño óptimo en los estanques. El PONDTOSS, es formulación microbiana usada para el control de la acumulación de desechos orgánicos y lodos en estanques de producción acuícola y como biofloc probiótico; entre sus beneficios se tienen: la de reducción de lodo hasta en un

80%, el control de enfermedades causadas por bacterias patógenas, el aumento de la mineralización de nutrientes acelerando la descomposición bacteriana de desechos orgánicos, la reducción de los niveles de amoníaco, amonio, nitritos y demanda biológica de oxígeno, con la consecuente mejora en la calidad del agua.

El amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), producto de la excreción y metabolismo del pez debe ser removido constantemente, ya que concentraciones entre 0.5 y 1,0 ppm es tóxico para el pez, sin embargo, puede ser convertido a otros componentes nitrogenados mediante la actividad bacteriana de *Nitrosomona* (bacteria que convierte amoníaco en nitritos) y *Nitrobacter* (bacteria que convierte nitritos en nitratos). Los animales acuáticos producen directamente  $\text{NH}_3$ , el cual en disolución se convierte en ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) que es transformado por las bacterias nitrificantes a nitritos y nitratos. Típicamente, se considera que un biosistema está estabilizado, cuando los niveles de amoníaco están entre 0,25 a 2,0 ppm, el nitrito entre 0.25 a 1,0 ppm y el nitrato entre 2,0 a 150,0 ppm.

## Materiales y métodos

El experimento consistió en la adecuación y montaje de dos piscinas circulares en geomembranas de 6,00 m de diámetro y 1,20 m de altura con un fondo ligeramente inclinado hacia el centro, donde se tenía el tubo de drenaje, para facilitar remoción y recambio de agua del fondo. Allí se estableció una explotación intensiva de tilapia roja en una columna de agua de 1,00 m, con un sistema de aireación forzada que funcionaba con energía solar fotovoltaica, el uso de PONDTOSS y agua lluvia recogida de los tejados para suplir parcialmente las pérdidas de agua por evaporación y por recambio de agua de la piscina. El sistema fue abastecido inicialmente con agua de una fuente hídrica superficial aledaña y posteriormente compensadas sus pérdidas por evaporación y por recambio de agua semanal (5% de agua) con agua lluvia, aprovechando los 1.300 mm/año caídos en 132 días al año sobre un área de 102.7 m<sup>2</sup> y almacenada en un tanque circular con capacidad de 34,92 m<sup>3</sup>. En las piscinas se sembraron 18 peces/m<sup>3</sup>, con un peso promedio de 3,4 gr/alevino, para un total de 587 peces por piscina, los cuales fueron alimentados por término de 22 semanas. Por el hecho de manejarse altas densidades de siembra, el sistema requirió por piscina aireación forzada mediante un sistema compuesto por un aireador de turbina o blower de aire (Aqua Top Aquarium - AB de 180 W a 110V de AC, flujo de 26 m<sup>3</sup>/h y 0,92 m CA de presión) y dos bombas de aire de flujo horizontal (Elemental EOCP-274 de 72 W a 110 V de AC, flujo de 4,79 m<sup>3</sup>/h y 3,78 m CA de presión), accionado mediante energía solar fotovoltaica, compuesta por 8 paneles solares con capacidad de 250 Wp y 4 baterías cerradas de ácido de ciclo profundo MTEK

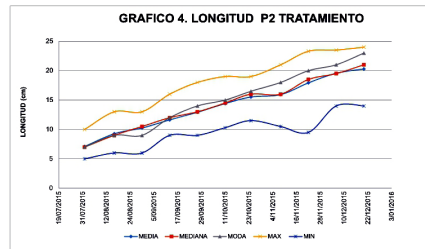
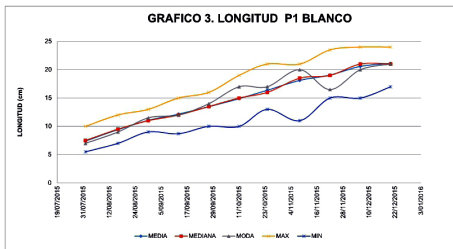
de 12 V 255 Ah. Para mantener equilibrada las concentraciones de nitrógeno (amoníaco, amonio y nitritos) generado, luego de remover el 5% de agua cada 8 días, se aplicó 125 gr/piscina de PONDTOSS. La toma y registro de datos se basó en:

- **Mediciones biométricas sobre el desarrollo del pez.** Cada 15 días se efectuaron mediciones a los 35 peces tomados como muestra de: longitud, ancho y peso de peces, así como registros cualitativos de reacción de fuga, color de ojos y piel, estado de aletas y escamas. El cálculo de peso fue aprovechado para estimar la biomasa y ajustar la ración diaria de alimento a suministrar, distribuido en cinco comidas. Para la determinación del tamaño de la muestra, se empleó la fórmula para variables de atributos para poblaciones finitas con una confiabilidad del 90% y error muestral del 10% que arrojaron un tamaño de muestra de 35 peces y se empleó la técnica de muestreos al azar mediante captura con malla.
- **Registro de peces muertos diariamente.** Se registró el número de peces muertos diariamente, para estimar la cantidad de biomasa en cada piscina y la mortalidad.
- **Registro de cantidad de alimento suministrado.** Se registró la cantidad de alimento suministrado diariamente a las siguientes horas: 8:00 a.m., 10:00 a.m., 12:00 a.m., 2:00 p.m. y 4:00 a.m.
- **Mediciones de parámetros fisicoquímicos del agua.** Cada 8 días se tomaron muestras de agua a la entrada de cada piscina, a 0,20 m de profundidad, al fondo y a la salida de cada piscina para determinación y evaluación de: temperatura, amoníaco y amonio, nitratos, nitritos, fósforo, fosfatos, pH, oxígeno disuelto OD, saturación de oxígeno, alcalinidad, dióxido de carbono CO<sub>2</sub> libre, conductividad CE, alcalinidad, turbiedad y productividad primaria con disco Sechi.

Finalmente, el análisis de datos se basó en el cálculo de medidas estadísticas de tendencia central, las desviaciones estándar, mínimos y máximos y otros estadígrafos, así como el análisis y correlación de algunos parámetros de utilidad en la actividad piscícola como: alimento/carne, alimento/talla, calidad de agua/productividad, Tasa Conversión Alimenticia (TCA), Índice Corporal del Fultòn (K) y la Tasa Específica de Crecimiento Acumulado (SGR), entre otros.

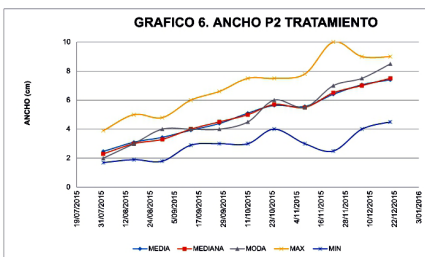
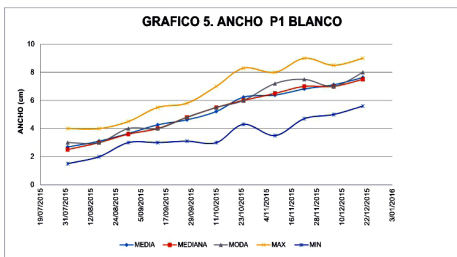
## Resultados y discusión

Los gráficos 3 y 4 muestran la evolución que presentó la longitud de los peces en la piscina abastecida con agua de fuentes hídricas superficiales (P1) y la presentada en la piscina abastecida con agua lluvia (P2), se observa que no hay cambios significativos en los dos biosistemas.



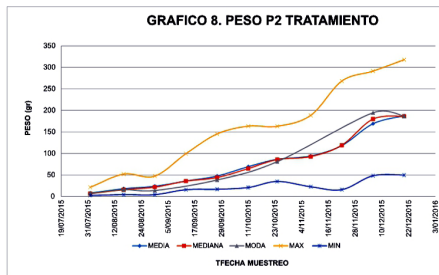
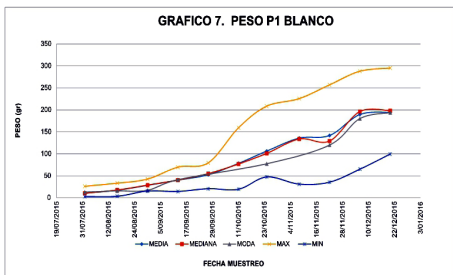
Fuente. Autores

Los gráficos 5 y 6 presentan el comparativo del ancho de los peces durante el ciclo productivo, se observa que no hay cambios significativos en los dos biosistema.



Fuente. Autores

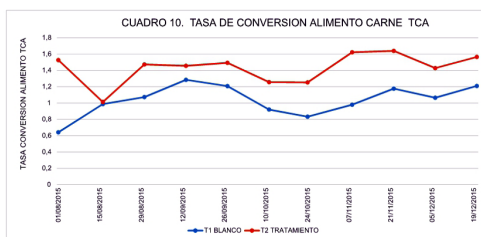
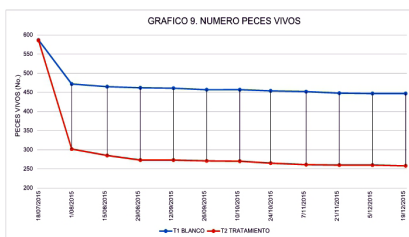
Los gráficos 7 y 8 presentan el comparativo del peso de los peces, se observa que el peso logrado en la piscina abastecida con agua lluvia (P2), aunque presenta un menor peso promedio, logro obtener algunos peces con mayor tamaño que la encontrada con agua de rio (P1).



Fuente. Autores

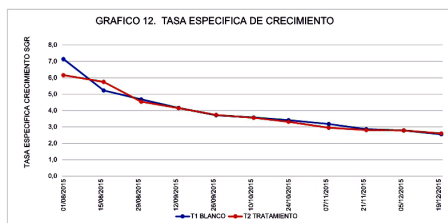
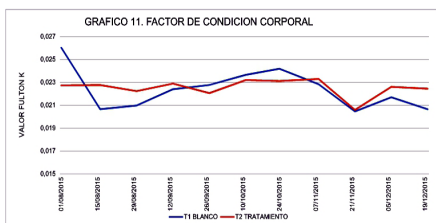
El grafico 9 permite calcular la mortalidad presentada durante las 22 semanas de cultivo; se observa que durante los primeros 15 días la mortalidad fue significativa, siendo mayor en el tanque abastecido con agua lluvia (P2), llegando al 45,5% contra el 19,6% presentado en el abastecido con agua de rio (P1), lo que indica que el biosistema alimentado con agua lluvia presenta una menor calidad de agua, lo que sugiere sembrar alevinos de un mayor tamaño entre 25 a 30 gr, debido a que cuando son de

menor tamaño son más exigentes en cuanto a calidad de agua, además de ser más susceptibles al ataque de depredadores, sin embargo, es importante anotar que a partir de los 15 días en adelante la mortalidad no tiene cambios significativos. Al final de ciclo productivo evaluado la mortalidad para el caso de la piscina P2 alcanzó el 56,0%, mientras que la abastecida con agua de rio (P1) alcanzó el 23,9%. Por otro lado, se observó que la tasa de conversión alimento/carne TCA, es mejor en la piscina P1, debido a una mayor riqueza en minerales en el agua y con ello la producción de fitoplancton que, aunque es perjudicial para biosistemas intensivos, permitió disminuir el consumo de concentrado, situación observable a lo largo del experimento. El TCA al final del ciclo fue de 1,21 para la P1 y 1,56 para la P2; tasas de conversión cercanas a los promedios registrados en la literatura por Alicorp Nicovita Tilapia en su Manual de crianza Tilapia para cultivos intensivos tilapia roja, que establece para 23 semanas de un valor de TCA 1,30 con pesos promedios de 309 gr (ver grafica 10).



Fuente. Autores

Según el gráfico 11, el Factor de Condición Corporal del Fultòn (K) en los peces abastecidos con agua del rio presentan mucha variabilidad, con tendencia al desmejoramiento al final del ciclo, mientras que la abastecida con agua lluvia tiene un a menor variabilidad y una tendencia a mejorar las condiciones corporales. Con relación a la Tasa Especifica de Crecimiento Acumulado SGR, en el gráfico 12, no se ve una variabilidad significativa en las dos piscinas, alcanzando al final de la cosecha valores de 2,56% para la P1 y 2,60% para la P2, encontrándose dentro del rango óptimo de explotaciones piscícolas (2% al 3%).



Fuente. Autores

## Conclusiones y recomendaciones

El método PITBER, permitió un manejo de un cultivo intensivo de tilapia roja, resultando ser rentable comparado con las bajas densidades manejadas en estanques en tierra (2 a 4 peces/m<sup>2</sup>), además no existió diferencias significativas entre usar agua de río o usar agua lluvia recogida de los tejados, lo cual se convierte en un alternativa viable y sostenible al combinar el uso de energía solar fotovoltaica, cosechar agua y usar microorganismo eficiente en el manejo de las aguas utilizadas.

Se recomienda la siembra de peces de entre 25 a 30 gramos para que la mortalidad no sea significativa y por las condiciones propias del sistema.

Se hace necesario combinar este sistema con un sistema hidropónico, o como se llama hoy día acuapónico fin formar un sistema cerrado con cero vertimientos de agua y de remover los nitratos y fosfatos como componentes que contribuye a la eutrofización de los cuerpos de agua

Es importante anotar, que el método de explotación piscícola analizado, podría ser replicado en regiones bajo condiciones hidroclimáticas similares a las que caracterizan la zona donde, además de que contribuiría a mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales de las familias más vulnerables ante los efectos del cambio climático.

## Reconocimientos

El autor hace un reconocimiento a:

La Universidad Cooperativa de Colombia y al Proyecto FAO-Cuenca Río por cofinanciar la realización del proyecto.

La Ingenieria Jessika Magreth Herrera Passos, Magister en Ingeniería quién apoyo el analisis de datos como coinvestigadora.

El Ingeniero Forestal Teófilo Avellaneda, ambientalista, profesional adscrito al Proyecto FAO-Cuenca Río Las Ceibas

Los estudiantes de los Programas de Ingeniería Civil e Ingeniería industrial que actuaron como auxiliares de Investigación en el montaje del experimento y toma de datos: Jorge Fabian Bermudez, Edgar Mauricio Perdomo, Nelson Alexander Castillo, Jhon Alejandro Castro, Sergio Andrés Quintana Trujillo, Mario Fernando Medina Soto y Cristian Alexander Herrera Passos.

## Bibliografía

- ALICORP (2013, 15 de marzo). Manual de crianza tilapia. Recuperado de <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf>
- ANÓNIMO. (2013, 4 de febrero). Nueva mortandad de peces en el Embalse de Betania. La Nación. Recuperado de <http://www.lanacion.com.co/2013/02/04/nueva-mortandad-de-peces-en-embalse-de-betania/>
- ANÓNIMO. (2004). Historia de la piscicultura en el Embalse de Betania en el Huila. Recuperado de <http://www.huila.gov.co/documentos/P/POPABetaniaTexto.pdf>
- ANÓNIMO. (2001, 3 de noviembre). Producción y manejo piscicultura cría de peces. Recuperado de <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/piscicultura.htm>
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM (2007). Plan de Ordenación y Manejo Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas. Resumen Ejecutivo. Neiva: Roa Impresores, 106 p.
- ESPEJO GONZALES, C. (2012). Cultivos de tilapia roja en jaulas tecnologías en Colombia. Recuperado de <http://www.acuiculturaldia.com/Documentos/CULTIVO%2520DE%2520TILAPIA%2520ROJA%2520EN%2520JAULAS.pdf>
- FAO. Manual para el extensionista en acuicultura. Ministerio de Agricultura y Minería de Paraguay. Paraguay, 2011. 54 p.
- GOBERNACION DEL HUILA. (2013, 21 de abril del 2013). Piscicultura, renglón de la economía creciente en el departamento. Recuperado de [http://www.huila.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=66020:piscicultura-renglon-de-la-economia-creciente-en-el-departamento&catid=59:secretaria-de-agricultura-y-minerisa&Itemid=2017](http://www.huila.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=66020:piscicultura-renglon-de-la-economia-creciente-en-el-departamento&catid=59:secretaria-de-agricultura-y-minerisa&Itemid=2017)
- MARQUES G. & GUILLOT G. (2001), Ecología y Efectos tropicales de Embalses. Recuperado de <http://www.huila.gov.co/documentos/P/POPABetaniaTexto.pdf>
- MONTOYA FALLA, A. (2013, 14 de marzo). Exportaciones. Piscicultura ha crecido un 700%. La Nación. Recuperado de <http://www.lanacion.com.co/2013/03/14/%E2%80%98piscicultura-ha-crecido-un-700%E2%80%99/>
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MINERÍA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (2012). Piscicultura, renglón de la economía creciente en el Departamento. Recuperado de [http://www.huila.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=66020:piscicultura-renglon-de-la-economia-creciente-en-el-departamento&catid=59:secretaria-de-agricultura-y-minerisa&Itemid=2017](http://www.huila.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=66020:piscicultura-renglon-de-la-economia-creciente-en-el-departamento&catid=59:secretaria-de-agricultura-y-minerisa&Itemid=2017)
- SOCIEDAD COOPERATIVA DE PESCADORES DE LA PUNTILLA (2008, 4-9). Proyecto Cultivo de Tilapia en Tanques Circulares de Geomembrana. Campeche México: Sagarpa Senasica. Recuperado de <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/camp/estudios/2008/04CA2008PD012.pdf>
- TALavera, V., ZAPATA L. M. & SÁNCHEZ, D. (2013, 20 de febrero). Boletín nicovita camarón de mar. Recuperado en [http://www.nicovita.com.pe/cdn/Content/CMS/Archivos/Documentos/DOC\\_189\\_1.pdf](http://www.nicovita.com.pe/cdn/Content/CMS/Archivos/Documentos/DOC_189_1.pdf)



# Análisis de sostenibilidad en la Unidad Ambiental Costera de la Alta Guajira, Colombia

Miryam Yorlenis Arroyo De La Ossa<sup>1</sup>

## RESUMEN

La zona costera es un espacio del territorio con características propias que proveen bienes y servicios ambientales. Para su planificación y ordenamiento ambiental en Colombia se han definido regiones y unidades ambientales costeras y oceánicas. En el Caribe colombiano, la unidad ambiental costera de la Alta Guajira contiene diversidad de ecosistemas y riquezas culturales, que son afectados por actividades y usos que generan impactos. Con el fin de conocer como los wayuu acceden a los recursos y al territorio se hizo un análisis de sostenibilidad ambiental en la unidad ambiental costera de la Alta Guajira. El método fue investigación documental, basado en la revisión de literatura etnográfica y los planteamientos para el manejo integrado de las zonas costeras. Se encontró que la etnia wayuu se distribuye de manera dispersa en la unidad ambiental costera desarrollando actividades económicas y culturales según sus usos y costumbres; la propiedad del territorio ancestral del resguardo indígena es colectiva con un gran sentido de pertenencia; el acceso y la explotación de los recursos se hace según su cosmovisión y los derechos ancestrales. Se concluye que los valores culturales del pueblo wayuu armonizan el uso del territorio, la protección de los recursos costeros y la sostenibilidad de la zona costera.

**Palabras claves:** Unidad ambiental costera, cultura, territorio, desarrollo sostenible.

## *Analysis of sustainability in the Coastal Environmental Unit Alta Guajira, Colombia*

## ABSTRACT

The coastal zone is an area of land with characteristics that provide environmental goods and services. For planning and environmental management in Colombia it has been defined regions and coastal and ocean environmental units. The Colombian Caribbean coastal environmental unit of the Upper Guajira contains diverse ecosystems and cultural resources, which are affected by activities and uses that generate an impact. In order to know how the wayuu access to the resources and territory an analysis of environmental sustainability in the coastal environmental unit of the Alta Guajira was made. The method was documentary research, based on a review of literature and ethnographic approaches to the integrated management of coastal

---

Fecha de recepción: 2 de diciembre de 2015. Fecha de aceptación: 30 de enero de 2016

### **Modelo de citación:**

ARROYO-DE LA OSSA, Miryam Yorlenis. Análisis de sostenibilidad en la Unidad Ambiental Costera de la Alta Guajira, Colombia. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Universidad de Manizales, doctorado en Desarrollo Sostenible, Cra 9a # 19-03 Campo Hermoso; Universidad de La Guajira, Km 5 vía a Maicao, Colombia. Grupo de investigación Territorios Semiáridos del Caribe. marroyo@uniguajira.edu.co

areas. It was found that the wayuu is distributed scattered in coastal environmental unit developing economic and cultural activities according to their uses and costumes; ownership of ancestral territory of the indigenous reserve is collective with a great sense of belonging; access to and exploitation of resources is made according to their worldview and ancestral rights. We conclude that the cultural values of the wayuu people harmonize the use of territory, protection of coastal resources and the sustainability of the coastal zone.

**Keywords:** Coastal environmental unit, culture, territory, sustainable development.

## Introducción

Las problemáticas generadas por el rápido crecimiento industrial y demográfico en los años setenta fueron expuestas en la comunidad internacional, por ello se promulgaron instrumentos jurídicos para el control, la prevención, conservación y mitigación de los impactos generados sobre los recursos naturales, y la propuesta de adoptar nuevos modelos de crecimiento económico; es así como se desarrollaron marcos conceptuales fundamentados en los principios de derecho ambiental que buscaban el compromiso de los países en vías de desarrollo y los desarrollados, para la puesta en marcha de acciones conjuntas de protección del medio ambiente y mejores condiciones de la calidad de vida de las poblaciones. Es así como a la luz de los instrumentos internacionales se expidió en el país la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares (PNAOCI), para orientar la toma de decisiones desde una visión compartida para el uso sostenible de los recursos marinos y costeros.

STEER et al., (1997) afirman que para el caso de los recursos marino costeros el modelo de desarrollo socio-económico es determinante en los procesos de deterioro, reflejados en el incremento de la contaminación marino-costera y la pérdida de los recursos costeros. Esta problemática se ha generalizado debido a que las zonas costeras a nivel mundial son sobrepobladas y reciben los vertidos domésticos e industriales producto de actividades humanas. En Colombia se ejerce presión antrópica sobre los recursos costeros, alcanzando para la región Caribe un 12,5% del total nacional (ALONSO et al., 2003). La población costera de La Guajira representa el 20% de la población indígena nacional, y el 58% del total del departamento, en este sector costero el 50,56% de esta población está representada en la etnia wayuu<sup>2</sup>, con una tendencia de crecimiento poblacional (CORPOGUAJIRA e INVEMAR, 2012); estos asentamientos humanos localizados sobre la zona costera de la península de La Guajira (región

---

2 Todo individuo perteneciente al grupo guajiro. Denominación autóctona del guajiro (PAZ, 1973: 302). Algunos autores estudiosos de la etnografía wayuu tales como PERRÍN (1980), VERGARA (1990) , GUERRA (2002) utilizan la palabra guajiro haciendo referencia a los wayuu.

Media y Alta) desarrollan sobre este territorio semidesértico usos y costumbres tradicionales, fundamentados en los seres míticos y en sus derechos ancestrales del territorio.

En el presente artículo a partir del método de revisión documental se hizo un análisis de sostenibilidad ambiental en la Unidad Ambiental Costera (UAC) de la Alta Guajira, integrando el conocimiento tradicional y la cosmovisión wayuu; para ello se revisaron los lineamientos de la política de zonas costeras y las acciones de manejo propuestas, el territorio étnico, los asentamientos humanos, las actividades económicas y las fuentes contaminantes de la UAC objeto de interés.

*Sostenibilidad desde el ámbito occidental y desde lo indígena:* En la década de los setenta se promovieron instrumentos internacionales como las Conferencias de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (1972) la cual contempla principios para preservar y mejorar el medio humano; la Comisión Brundtland (1987) señala que esto implica imponer límites al crecimiento económico para que éste sea un desarrollo duradero, bajo criterios de sostenibilidad incorporados al modelo de desarrollo existente; en los años noventa se celebró la Conferencia Sobre Medio Ambiente y el Desarrollo (1992) con el objeto de establecer alianzas mundiales para proteger el sistema ambiental y el desarrollo, que respondan a las necesidades de las presentes y futuras generaciones, establecidas en el aprovechamiento racional de los recursos naturales, el mejoramiento de la calidad de vida, el bienestar social y la equidad intergeneracional. Según ESCOBAR (1999), el discurso de desarrollo sostenible desde su enfoque liberal, ni siquiera cuestiona la idea del desarrollo y su principal motivación es el sustento del sistema económico capitalista. En este sentido en Johannesburgo (Cumbre de la tierra, 2002) se retoma la sostenibilidad de cara a la producción, el consumo y el comercio; y en el informe "El futuro que queremos para todos" (2012) presenta las recomendaciones para una agenda para el desarrollo después de 2015, con una orientación desde un enfoque de políticas de desarrollo económico, social y de sostenibilidad ambiental. SERNA (2004:114-115) señala que la sostenibilidad es la vía a la equidad, debido a que el deterioro de los recursos naturales obedece a la sobreexplotación para la sobrevivencia por sectores menos favorecidos, y por la presión ejercida por los sectores poderosos y su excesiva demanda. Frente a estas disertaciones y en oposición a los marcos conceptuales occidentales URRIBARRÍ (2010), señala que para los indígenas el desarrollo está asociado a bienestar; los indígenas carecen de conceptos de desarrollo, riqueza y pobreza; el concepto de acumulación es ajeno a ellos, sus riquezas se fundamentan en el territorio, los recursos naturales y su patrimonio cultural, en su cosmovisión el hombre pertenece a la madre tierra, de quien depende y por ello establece una relación armónica apropiándose de lo indispensable para su subsistencia; en este sentido PIRELA (2012) afirma que el pensamiento mítico

simbólico radica en una concepción filosófica de la vida configurada en el respeto y la armonía con la naturaleza, y que la fecundidad de la tierra es para el nacimiento de la vida. En concordancia con lo expuesto los wayuu mantienen una relación basada en la armonía y el respeto con la madre tierra, en el imaginario de los guajiros la tierra provee lo que necesitan; si bien las condiciones ambientales se tornen un poco difíciles en los periodos de sequía y conlleva al abandono temporal del territorio, cuando llega la lluvia retornan a su tierra, porque ésta la fertiliza y da vida.

*Ordenamiento ambiental del territorio costero:* Frente a los impactos producidos por acción antrópica sobre las costas y los mares, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982) reconoce que es necesario promover la utilización equitativa y eficiente de sus recursos, el estudio, la protección y la preservación del medio marino y la conservación de sus recursos naturales. Es así como en el país a partir de la Constitución Política de 1991 y la Ley 99 de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) expide la PNAOCI como política para el ordenamiento ambiental del territorio costero. En esta política se define la zona costera como un espacio del territorio nacional con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales, y como un recurso natural único y frágil.

En Colombia el 45% del territorio es marino (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN-DNP-, 2008) y en las zonas costeras se presenta una tendencia de crecimiento poblacional, es así como el 84% de la población en la costa Caribe se concentra en esta zona (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andrés” [INVEMAR], 2014 y MMA, 2001). Situación que ha acelerado el deterioro de estas áreas frágiles y ha promovido el direccionamiento de acciones de planeación y ordenamiento del territorio.

Para la planeación de las zonas costeras el MMA (2001) estableció regiones y unidades costeras en las escalas nacional, regional y local. En la escala regional se tiene para el área de estudio la UAC de la Alta Guajira y en la escala local la Unidad de Manejo Integrado [UMI] Bahía Portete-Honda-Hondita. El Decreto 1120 de 2013 define la UAC como un “área de la zona costera definida geográficamente para su ordenación y manejo, que contiene ecosistemas con características propias y distintivas, con condiciones similares y de conectividad en cuanto a sus aspectos estructurales y funcionales” (Artículo 2); así mismo expresa en su artículo 5 señala que para la ordenación y manejo de la UAC existe la necesidad de establecer un instrumento de planificación y manejo integrado como lo es el Plan de Ordenación y Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera (POMIUC), para definir y orientar la ordenación y manejo ambiental y se constituye en determinante ambiental para los planes de ordenamiento territorial.

*Características de la UAC de la Alta Guajira:* En La Guajira el territorio wayuu esta compartido por dos Estados nacionales Colombia y Venezuela (MESA TÉCNICA DEPARTAMENTAL DE ETNOEDUCACIÓN WAYUU-MTEW-, 2012), y dividido en tres regiones: Alta, Media y Baja. En la región Media y Alta se encuentra la UAC de la Alta Guajira objeto de análisis, que va desde Castilletes (frontera con Venezuela) hasta la boca del Río Ranchería (MMA, 2001). En esta región la zona costera de La Guajira presenta un clima cálido muy seco, con formaciones vegetales del bosque seco tropical, una rica productividad debido al fenómeno de surgencia y un paisaje típico y exuberante con presencia de dunas; las costas se caracterizan por ser bajas, con planos arenosos, salinos, una extensa plataforma continental y áreas de playas variables; presenta una diversidad de ecosistemas y ambientes marinos asociados a bahías (Tukakas o Puerto López, Honda, Hondita, Portete); lagunas y Ciénegas costeras (Buenavista, Salada, Grande, Sabaletes y Manzanillo), ecosistemas de manglar y la llanura deltaica desembocadura del río Ranchería; exuberancia de aves resaltandose el flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber*). Según CORPOGUAJIRA e INVEMAR las amenazas están relacionadas con los fenómenos marinos y meteorológicos que ocurren en el Mar Caribe, modificados en los últimas décadas por el calentamiento global, intensificando y extendiendo la temporada de huracanes, el desbordamiento de los ríos en períodos de fuertes inviernos (2012).

La geomorfología de ésta franja costera presenta una gran planicie marina que muestra diversas formas, en la región Alta es desértica con una serie de bahías y serranías, con arenales, dunas y fuertes vientos; la Media se caracteriza por ser plana con una pendiente suave (INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI [IGAC], 2012); según CORPOGUAJIRA e INVEMAR (2012) debido a los procesos hidrodinámicos y morfodinámicos que actúan sobre las geoformas se reflejan en los cambios históricos de la línea de costa una tendencia erosiva general. En correspondencia a las regiones VERGARA señala que los wayuu distinguen habitualmente dos regiones: *Wüinpumüin*, (Alta Guajira) al este de la península y *Wopu'müin* (Baja Guajira), hacia el oeste y casi el suroeste. También describen otras dos direcciones principales, y por lo tanto otras dos regiones: *Palámüin*, que significa hacia el norte, hacia el mar, y *Uchimu'in*, hacia el sur (1990:143).

El comportamiento climático en la península de La Guajira está determinado a lo largo del año por las estaciones seca mayor y menor y lluviosa menor y mayor, influenciada por los vientos alisios del noreste, con baja precipitación y alta evapotranspiración. Estas regiones se caracterizan por ser áridas, con fuertes déficit hídricos, por lo que se dan condiciones muy favorables para la acumulación de sales. Según el IGAC (2012), en la región Alta Guajira las precipitaciones anuales son inferiores a 200 mm o nulas y con fuertes vientos a lo largo del año; en la Media son inferiores a 400 mm al

año con predominancia de clima muy seco; los suelos costeros de la Media y Alta Guajira presentan baja productividad, bajo contenido de materia orgánica, poca capacidad de retención de humedad, sometidos a erosión hídrica (tipo laminar) y eólica, con alto contenido de sodio (suelos salinos), con textura arcillo arenosa, desprovistos de cobertura vegetal, y con sectores desérticos, con predominancia de vegetación xerofítica. Además se presentan problemas de tala y quema de árboles usados para la cocción de alimentos, construcción de viviendas típicas wayuu y de embarcaciones.

*Asentamientos humanos de la etnia wayuu sobre la zona costera:* Referirse a la zona costera de La Guajira implica considerar su variedad demográfica y ambiental que se distribuye en 1.458 km<sup>2</sup> de la cual hacen parte los municipios de Uribia, Manaure, Dibulla y el Distrito de Riohacha; con una extensión de línea de costa de 650 km que se extienden desde Castilletes (en Uribia) hasta Palomino (en Dibulla). Su alta diversidad étnica y cultura está representada en un 50.56% por la población indígena costera correspondiendo el 99.7% a la etnia wayuu (CORPOGUAJIRA e INVEMAR, 2012). Estos municipios conforman la UAC de la Alta Guajira y comparten el territorio de resguardo<sup>3</sup> indígena de la Alta y Media Guajira denominado según la Resolución 015 de 1984 y ampliado por la Resolución 028 de 1994; y según GALLEG0 tiene una extensión alrededor de 1.000.000 ha, que abarca solo dos terceras partes del territorio ancestral (2010).

Los resguardos constitucionalmente son de carácter inalienable, imprescriptible e inembargables (Artículos 63 y 329 de la Constitución Política de 1991) y según la Ley 160 de 1994 gozan de autonomía para su manejo y de un sistema normativo propio, son de propiedad colectiva y no enajenable. La ocupación del territorio de resguardo está amparada por la Ley 89 de 1890, con predominancia de tierras semidesérticas; esta figura ha ejercido control territorial ante la ocupación de las tierras colectivas de los wayuu por los *alijunas*<sup>4</sup>, es de señalar que el 16% de las tierras indígenas en La Guajira son baldías con pocas titulaciones adjudicadas (IGAC, 2012). En oposición a lo reglamentado HATT-SANIN (2007: 4-6) en el análisis del resguardo de la Media y Alta Guajira señala que éste forma parte del territorio ancestral de los wayuu que ha habitado en esta región desde la época precolombina y es uno de los más grandes del país en extensión territorial y poblacional, que pese a su importancia y

3 Los resguardos son una institución legal y sociopolítica de carácter especial, conformada por una o más comunidades indígenas, que con un título de propiedad colectiva que goza de las garantías de la propiedad privada, poseen su territorio y se rigen para el manejo de éste y su vida interna por una organización autónoma amparada por el fuero indígena y su sistema normativo propio (Artículo 21, Decreto 2164 de 1995).

4 Criollo. Extranjero. Individuo no guajiro. Toda persona perteneciente a la raza blanca. Guajiro que sigue las costumbres occidentales (PERRIN, 19801:285).

el amparo jurídico las autoridades del resguardo no cuentan con la posibilidad de planificar los usos del territorio de manera autónoma, pues están sumisos a los planes y programas de los entes territoriales. Condiciones que limitan su desarrollo territorial en el esquema del pensamiento simbólico, el cual según lo afirma PERRÍN (1980) es muy desarrollado; reflejándose así el fuerte proceso de aculturación al que están sometidos y el deterioro de sus tradiciones.

*Territorialidad en el contexto wayuu:* Desde el ámbito legal el Decreto 2164 de 1995 define el territorio indígena como las áreas poseídas en forma regular y permanente por una comunidad, parcialidad o grupo indígenas y aquellas que, aunque no se encuentren poseídas en esa forma, constituyen el ámbito tradicional de sus actividades sociales, económicas y culturales (Artículo 2).

En la literatura etnográfica la territorialidad wayuu es el legado de los antepasados que está determinada por la existencia del cementerio familiar por línea materna, su historia está ligada al territorio y a la naturaleza (MTDEW, 2009). La distribución espacial de la población wayuu en el territorio según GUERRA (2002) responde a un patrón de asentamiento ancestral disperso, formando conjuntos de viviendas (denominadas rancherías) construidas en bahareque, donde residen unidos por lazos de parentesco y residencia común; el control territorial se basa en los principios de precedencia, adyacencia y subsistencia. PERRÍN (1980) señala que el poder político está relacionado con las relaciones de parentesco, la sociedad guajira se divide en clanes o sibs matrilineal no exogámicos, donde cada clan<sup>5</sup> guajiro tiene asociado un signo y un animal totémico. Estos autores afirman que el wayuu se desplaza motivado por dos razones fundamentales: En temporadas de extensa sequía buscan el abastecimiento de agua para las personas y los animales, de ahí que se ubican en tierras más fértiles y productivas cerca de fuentes hídricas superficiales y/o subterráneas, y la segunda razón se basa en la poliginia que es practicada por el hombre, en especial por los más ricos que logran demostrar la tenencia de recursos materiales.

En la mitología wayuu la personificación de los seres míticos tienen conciencia viviente y la gran madre tierra es *Mma*<sup>6</sup>, como generadora de todo lo que sobre ella existe, *Mma* es el territorio, es productora y reproductora de toda la vida (PERRÍN, 1980 y PIRELA, 2012). El territorio se concibe no solo como bien material, si no como lo sagrado que provee conocimiento, la MTEW (2012: 29) señala que el territorio

---

5 Clan: "Se define como un grupo de parentesco cuyos miembros postulan su filiación desde un antepasado común generalmente legendario o mítico. Agrupa varios linajes y funciona como una unidad dentro del grupo social cumpliendo tareas de orden político y religioso primordialmente" (FRANCO y PÉREZ, 2003, p. 44).

6 *Mma* es la tierra. Cuando se unen *Juya* y *Pulowi* llueve y se fecunda *Mma* (PERRÍN 1980).

se constituye en una dimensión esencial porque de él se deriva el conocimiento y el sustento de la vida y donde se debe mantener la armonía social, y con la naturaleza que comienza con la acción de compartir el territorio que surge de la ley wayuu para todos los clanes, donde las alianzas entre ellos y el respeto a los reglamentos internos son orientados por las autoridades tradicionales<sup>7</sup>.

*Actividades y fuentes contaminantes en la UAC de la Alta Guajira:*  
Las actividades desarrolladas en esta UAC responden a las riquezas naturales y culturales del territorio, donde las prácticas occidentales han generado cambios no orientados bajo la premisa del desarrollo del territorio como bien económico, en oposición a la concepción del territorio de los wayuu y sus prácticas tradicionales de subsistencia como lo son el pastoreo, la pesca artesanal y la minería de sal. En el cuadro uno (1) se sintetiza las actividades, los recursos asociados y los problemas de contaminación:

**Cuadro 1. Descripción de actividades, recursos y problemas asociados en la UAC de la Alta Guajira.**

| Actividades                       | Recursos asociados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Problemas de contaminación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extractiva o primaria             | Pesca artesanal e industrial, marisqueo; agricultura; minería de sal; explotación y transporte de carbón.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Descarga de vertimientos líquidos (aportes de materia orgánica, agroquímicos, nutrientes, aguas de sentinas, aceites y grasas, e hidrocarburos) y Residuos sólidos y residuos de carbón; problemas sanitarios asociados a la limpieza del pescado.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Básicas o culturales              | Comunidad Indígena de la etnia wayuu; sitios sagrados; arqueología cultural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Municipios costeros: Manaure, Riohacha y Uribia, con problemas de retroceso de la línea de costa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Transporte (terrestre y marítimo) | Navegación, transporte terrestre y marítimo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Desarrollo de infraestructura: Puerto carbonero (Puerto Bolívar), Puerto Nuevo, estructuras costeras (espolones), construcción de infraestructura vial cerca del área de playa y aprovechamiento de energía eólica (Parque Jepirachi).                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ocio turístico                    | Sol y playa, navegación, observación de aves, buceo, turismo, ecoturismo y etnoturismo, en lugares exóticos como: El Cabo de la Vela, Punta Espada, Puerto López, Bahía Honda, Hondita, Tukakas, ecosistema de manglar, lagunas costeras, ríos (Ranchería), Ciénaga Buenavista, sistema deltaico (Delta del río Ranchería). Unidad Ambiental Costera Alta Guajira, Distrito de Manejo Integrado –Musichi-, Área de Protección Ambiental del Delta del río Ranchería y el Valle de los Cangrejos. | Deterioro del ecosistema de manglar con estado crítico en el DMI Musichi y en Ciénaga Buenavista. Disposición inadecuada de residuos sólidos, conformación de botaderos satélites a cielo abierto sobre el área costera.<br>El desarrollo de actividades humanas asociadas a sobreexplotación y degradación de sus hábitats sin controles oportunos, lo que ha conllevado al estado en peligro de diversas especies de aves, peces marinos, reptiles, invertebrados, crustáceos, equinodermos y peces de agua dulce (Río Ranchería). |

Fuente: Elaboración propia.

7 Las autoridades tradicionales son los miembros de una comunidad indígena que ejercen, dentro de la estructura propia de la respectiva cultura, un poder de organización, gobierno, gestión o control social (Decreto 2164 de 1995, artículo 2).

Estas actividades antrópicas afectan los recursos naturales entre estos la calidad física, química y biológica de las aguas como resultado de las actividades de minería del carbón, sal, yeso y petróleo; vertidos de aguas domésticas de los municipios costeros, inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos; sobreexplotación y degradación de los ecosistemas y ambientes marinos, y pérdida de la biodiversidad. Los valores culturales han sido afectados con estas actividades reflejándose en la modificación de los usos típicos como el vestido, el idioma *wayuunaiki*, y el creciente abandono de las familias guajiras de su territorio ancestral, debido a las condiciones adversas del medio, como el fenómeno El Niño que ha reducido la posibilidad del agua que los abastece, con trágicas consecuencias para la población sobre la salud (desnutrición, enfermedades, etc.) hasta el extremo de causar la muerte de personas y animales por la prolongada sequía (más de tres años) y se han desplazado a las áreas urbanas en búsqueda de nuevas oportunidades laborales. De ahí que las prácticas tradicionales de los wayuu han sido transformadas como producto del crecimiento poblacional, las migraciones, los desplazamientos y la economía intercultural; sin embargo los saberes sobre el territorio tradicionalmente han garantizado el mantenimiento de la biodiversidad y la relación armónica con el entorno, asumiendo una formación encaminada a la defensa y el manejo sostenible de los resguardos que han dado estabilidad y seguridad territorial a los pueblos indígenas (GALLEGO, 2010).

*Acciones de manejo para la sostenibilidad en las zonas costeras:* Las acciones de manejo para la sostenibilidad propuestas por STEER et al., (1997) se fundamentan en el uso sostenible de los recursos naturales y la puesta en marcha de estrategias de conservación y recuperación de los ecosistemas costeros; fortalecimiento de la gobernabilidad para ejercer el control de la calidad del agua y de la contaminación; e intensificar prácticas de regulación de la explotación de los recursos costeros. En concordancia con lo expuesto la PNAOCI señaló estrategias, programas, metas y acciones orientadas al: Ordenamiento ambiental territorial, la sostenibilidad ambiental y de la base natural, y la calidad ambiental del medio marino; basado en el enfoque por ecosistema para su manejo y planificación, considerando el conocimiento de las comunidades locales, mediante la coparticipación decisoria y dinámica de los actores sociales interesados, y de manera particular los indígenas para la definición de los problemas costeros y establecer objetivos de manejo (MMA, 2001). En este sentido ARROYO-DE LA OSSA (2012), es de opinión que en los territorios indígenas se debe preservar la identidad cultural ya que esta se constituye en la base de su cohesión como grupo social, y que para el desarrollo de un proceso de MIC, orientado para los wayuu se requiere un enfoque sistémico, participativo, intercultural e interdisciplinario, dadas las particularidades de la etnia.

Las acciones de manejo propuestas en la política se han implementado parcialmente en la UAC de análisis, mediante la formulación del Plan de Manejo de la UMI Bahías Portete-Honda-Hondita; en cumplimiento al Decreto 1120 de 2013 se conformó la comisión conjunta de la UAC de la Alta Guajira integrada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Corpoguajira; y se elaboró el Plan de Manejo de la UAC de la Alta Guajira y de la Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta.

## Conclusiones

La UAC de la Alta Guajira es un área costera estratégica donde se generan procesos ambientales, económicos, sociales y culturales de gran importancia para la economía del país; por lo que su manejo debe trascender desde la realidad del pueblo wayuu y su cosmovisión, articulado al conocimiento científico y técnico.

Las estrategias de la PNAOCI se constituyen en marcos conceptuales generalizados y para la UAC de la Alta Guajira se han desarrollado acciones parciales; por lo que es pertinente la formulación de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial con la articulación de los planes de vida de los wayuu, que respondan a su visión de desarrollo.

El territorio de resguardo indígena jurídicamente está amparado en la legislación colombiana, y más allá de su reglamentación y la complejidad de manejo por las autoridades tradicionales, la presencia del Estado es poco visible ante las necesidades del pueblo wayuu, que afronta problemáticas de origen natural y antrópicas en su territorio ancestral, que limitan la realización de la cultura y el equilibrio de la naturaleza.

Por la experiencia histórica, la disponibilidad de recursos, la apropiación del territorio como lugar sagrado, las riquezas geográficas y culturales de la UAC de la Alta Guajira se deben mantener y fortalecer la identidad cultural del territorio wayuu, para constituirse en un referente de modelo de desarrollo sustentable en zonas costeras, concebido éste como un proceso cultural.

## Bibliografía

ARROYO-DE LA OSSA, M. 2012. Lineamientos para el manejo integrado costero con pertinencia étnico-cultural. Universidad del Magdalena. Tesis de Maestría en Manejo Integrado Costero. Santa Marta. 198 p.

ALONSO, D., SIERRA-CORREA P., ARIAS-ISAZA, F. & M. FONTALVO. 2003. Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Serie de Documentos Generales de INVEMAR No.12: 94 p.

CORPOGUAJIRA e INVEMAR. 2012. Atlas marino costero de La Guajira. Serie de publicaciones Especiales de Invemar No 27. Santa Marta, Colombia. 188 p.

BARRAGÁN, J. 2003. *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la planificación y gestión integradas*. 301 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN-DNP, INVEMAR, y Dirección de Desarrollo territorial Sostenible. 2008. Lineamientos Básicos para el manejo Integrado de Zonas Costeras. 60 p.

ESCOBAR, A. 1999. El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea. Bogotá: ICAN-CEREC. 418 p.

GALLEGO, J. M. 2010. Educación propia: una experiencia de construcción colectiva con comunidades wayuu. Fundación Promigas. 144 p.

GUERRA, W. 2002. La disputa y la palabra. La Ley en la sociedad wayuu. I/M editores Ltda. Colombia. 327 p.

HATT-SANIN, P. 2007 (November). Descentralización, desarrollo local y políticas territoriales. El caso del Resguardo de la Media y Alta Guajira, Departamento de La Guajira, Colombia [Décentralisation, développement local et politiques territoriales-Le cas d'une entité territoriale en Colombie]. In Territoires et Sociétés dans les Amériques (pp. 8-p).

INVEMAR, 2014. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: Año 2013. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. Santa Marta. 192p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 2012. Estudio semidetallado de suelos y zonificación de tierras en la Media y Baja Guajira. Bogotá. Imprenta Nacional de Colombia. 382 p.

MESA TÉCNICA DEPARTAMENTAL DE ETNOEDUCACIÓN WAYUU. 2009. Aña Akua'ipa. Proyecto etnoeducativo de la nación wayuu. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. 92 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1120 de 2013. Por el cual se reglamentan las Unidades Ambientales Costeras-UAC- y las comisiones conjuntas, se establecen las reglas de procedimiento y criterios para reglamentar la restricción de ciertas actividades en pastos marinos, y se dictan otras disposiciones.. Bogotá D.C. 31 de mayo de 2013.10 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2001. Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Dirección de Ecosistemas-MMA. Bogotá D.C. 95 p.

PAZ I. R. 1973. Mitos, leyendas y cuentos guajiros. Caracas. Instituto Agrario Nacional. 305 p.

PERRÍN, M. 1980. El camino de los indios muertos: Mitos y símbolos guajiros. Caracas. Monte Ávila Editores. 294 p.

PIRELA, B. S. 2012. Aproximación al pensamiento wayúu: Ética amerindia. *Consciencia y Diálogo*, 3(3), 21-29.

Resolución Número 028 1994. Por la cual se amplía el resguardo indígena constituido mediante Resolución 015 de febrero 28 de 1984, a favor de la comunidad wayuu de la Alta y Media Guajira, con terrenos baldíos, ubicados en jurisdicción de los municipios de Riohacha, Maicao, Uribia y Manaure, departamento de La Guajira. Instituto Colombiano de la Reforma Agraria –INCORA. 15 p.

SERNA, C. 2004. Desarrollo sostenible, economía ambiental y economía ecológica. Universidad de Manizales, Colombia. 169 p.

STEER, R., ARIAS-ISAIZA F., RAMOS A., SIERRA-CORREA P., ALONSO D., OCAMPO P. 1997. *Documento base para la elaboración de la Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas*. Documento de consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Serie publicaciones especiales No.6 390 p.

URRIBARRÍ, V. P. 2010. Cosmovisión indígena y construcción del socialismo. En revista Diálogo de saberes. Universidad Bolivariana de Venezuela. Ediciones imprenta Universiad UBV. 129 p. *Revista Diálogo de Saberes. Universidad Bolivariana de Venezuela*, Año 4 No 10. Pp. 12-28.

VERGARA, O. 1990. "Los Wayuu: Hombres del desierto" en Ardila Gerardo (ed) La Guajira. Bogotá: Universidad Nacional - FEN. pp. 139-161.

# Exploración sistémica para un modelo de prácticas de logística verde en las empresas pymes del sector metalmecánico de Manizales Colombia basado en el concepto GSCM

Oscar Eduardo Meza Aguirre<sup>1</sup>

## RESUMEN

La ponencia propuesta exhibe los resultados relacionados con la logística verde de las empresas Pymes del sector metalmecánico en el Departamento de Caldas Colombia extraído como plataforma de trabajo en un proyecto macro de investigación para una tesis doctoral que debe abarcar las empresas industriales del metalmecánico del eje cafetero de Colombia, referido este eje a los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda.

Las prácticas de logística verde verificadas en las Pymes se contrastan bajo dos ejes de estudio; uno de ellos tratado desde una mirada de la estrategia empresarial para establecer si las prácticas y en especial el pensamiento verde se incorpora en la misma y se ejecuta lo que se planea en este sentido; el segundo eje se confronta desde las prácticas efectuadas en los procesos logísticos genéricos a saber: logística de abastecimiento, logística de producción y logística de distribución. Para cumplir con la pretensión prometida en la ponencia, el ejercicio debe ser integrado con el resto de acciones que exige el concepto de gestión verde de la cadena de suministro, presentada GSCM (Green Supply Chain Management) por su sigla en inglés.

Los resultados obtenidos en el trabajo desarrollado, muestran prácticas de logística verde, la mayor parte como acciones no intencionadas desde la gerencia y obviamente no atadas a la estrategia, sin embargo ciertas Pymes implementan en una menor medida prácticas de logística verde, alcanzando beneficios comprobados desde lo económico, ambiental y en su reputación, abriéndose notadas oportunidades en favorecer la responsabilidad de sostenibilidad en términos de beneficios sociales, ambientales y económicos.

**Palabras claves:** Logística Verde, Metalmecánica, Pymes.

---

Fecha de recepción: 18 de enero de 2016. Fecha de aceptación: Febrero 3 de 2016

## Modelo de citación:

MEZA AGUIRRE, Oscar Eduardo. EXPLORACIÓN SISTÉMICA PARA UN MODELO DE PRÁCTICAS DE LOGÍSTICA VERDE EN LAS EMPRESAS PYMES DEL SECTOR METALMECÁNICO DE MANIZALES COLOMBIA BASADO EN EL CONCEPTO GSCM. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Aspirante Doctorado Desarrollo Sostenible Universidad de Manizales. Email: oemezaa@unal.edu.co. Teléfono oficina +57 6 8879300 Ext. 50416 Manizales Colombia

## *Systemic exploration model green practices in SMEs logistics companies in the metalworking sector Manizales Colombia based on the concept GSCM*

### **ABSTRACT**

The proposed paper shows the results related to green logistics enterprises SMEs in the metalworking sector in the Department of Caldas Colombia extracted as a work platform in a project macro research for a doctoral thesis should cover industrial companies in the metalworking in the coffee of Colombia, based on this axis to the departments of Caldas, Quindío and Risaralda.

Green logistics practices verified in SMEs are contrasted in two axes of study; one treated from a perspective of business strategy to establish whether practices and especially green thinking is incorporated therein and runs what is planned in this regard; the second axis is confronted from the practices carried out in generic logistic processes namely supply logistics, production logistics and distribution logistics. To meet the promised claim in the paper, exercise should be integrated with the other actions required by the management concept of green supply chain, presented GSCM (Green Supply Chain Management) for its acronym in English.

The results of the work developed, show practices green logistics, most as unintentional actions from management and obviously not tied to the strategy, however certain SMEs implemented in less practical measure of green logistics, achieving proven benefits from economic, environmental and reputation, opening opportunities in favor noticed responsibility for sustainability in terms of social, environmental and economic benefits.

**Keywords:** Green logistics, Metalworking, Pymes

## **Introducción**

Se hace indefectible para las empresas del mundo alcanzar procesos industriales sosteniblemente válidos, que permitan disminuir y por qué no, eliminar los gases efecto invernadero, la generación creciente de desechos en toda la cadena de suministro, el uso indiscriminado de materias primas de origen natural, entre otras actividades contaminantes.

La Pymes no pueden ser contrarias a estas tendencias necesarias para atenuar el deterioro medioambiental que se evidencia en todo el planeta, compromisos que este tipo de organizaciones no se pueden eximir dado los fenómenos antes señalados, preocupa además la contaminación de fuentes de agua por vertimiento de desechos y materiales químicos, empaque, embalajes y envases no amigables medioambientalmente hablando, pero aparte de lo anterior, el fortalecimiento del compromiso medioambiental para garantizar un mejor futuro a las generaciones venideras.

Esta ponencia despliega un matiz sistémico hacia las Pymes del sector metalmecánico de Manizales Colombia ejecuten un modelo de logística verde que parte del concepto disruptivo de gestión empresarial denominado GSCM por su sigla del inglés (Green Supply Chain Management), que no solo es innovador, sino que también crea valor

para la organización, buena reputación en línea con los compromisos de responsabilidad social empresarial en lo relativo a la sostenibilidad.

## Área problemática

En la revisión documental de estudios llevados a cabo en algunos países, evidencian que las Pymes, específicamente aquellas dedicadas a la actividad manufacturera industrial, dada su naturaleza productiva, se comprueban con necesidad de atenuar esta situación, que en sus procesos productivos, pero específicamente en la cadena de suministro, se incrementan los impactos medioambientales

Dentro de las pesquisas realizadas en la construcción de este documento, es conveniente ilustrar la investigación de la Comisión Económica para América Latina CEPAL y la cooperación técnica Alemana "GTZ" (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), en la que demuestra que las Pequeñas y medianas empresas asociadas a los sectores como: "alimentos y bebidas, textiles, metalmecánica (incluyendo galvanoplastia), fabricación de ladrillos e industria química" (2011), sus procesos productivos tienen un impacto ambiental importante. El estudio relaciona esta situación, que junto a la carencia de políticas públicas y regulaciones dirigidas a ésta aminorar problemática, no hay factores e cambio en la cultura empresarial para hacer más sostenible su operación y a tono con variables como productividad, imagen empresarial positiva y la necesaria rentabilidad para las Pymes.

## Marco de referencia

### Avance del estado del arte: logística verde

Dentro de los procesos industriales y los conexos a estos como es la cadena de suministro, es decir, la relación con sus proveedores, productores, distribuidores y clientes. Es notable el esfuerzo de las empresas para que éste sea más eficiente, pero más que estos se realiza de manera ambientalmente sostenible, sostenibilidad que facilita crear valor en el ámbito de la competitividad.

De acuerdo a lo anterior, se hace indefectible verificar las líneas teóricas en las investigaciones que en este sentido se han generado en los últimos años donde este concepto se ha fortalecido marcadamente, la admisión de técnicas y métodos tocantes a la ejecución de estudios relacionados con el medio ambiente. Entre las diferentes propuestas disruptivas se tiene la logística verde, entendida como "la logística entrante, producción o cadena de suministro interna, la logística de salida, la logística inversa; factores claves para reducir o eliminar los impactos ambientales negativos de las actividades empresariales. (Rao y Holt 2005). Siendo una ejecución operativa que nace de la adopción de la estrategia de sostenibilidad, para aportar al medioambiente y logrando beneficios colaterales en este esfuerzo.

Trabajos e investigaciones entorno de la cadena de suministro se obtienen subrayables documentos como los que se presentan a continuación:

(Ballou, 2004) edita un libro que trata del tema vital de la logística del negocio y de la cadena de suministros, haciendo énfasis en ésta de la administración, que se ha observado absorbe entre un 60% y un 80% de cada dólar que vende una empresa y que puede ser esencial para su estrategia competitiva y la generación de ingresos.

Por otro lado, Sarkis (2003) en su artículo "A Strategic Decision Framework For Green Supply Chain Management", resalta como un número de organizaciones que contemplan la integración de prácticas ambientales en sus planes estratégicos y las operaciones diarias está aumentando continuamente en todo el planeta. El objetivo de este trabajo está en los componentes y elementos de la gestión de la logística verde y cómo sirven de base para el marco de decisiones organizacionales, además se explora la aplicabilidad de un modelo de decisión multiatributo no lineal dinámico, de buena aceptación para su aplicación en las organizaciones.

Por su parte Vachon (2006) trata en el artículo "Extending Green Practices Across The Supply Chain: The Impact of Upstream and Downstream Integration", donde esta investigación tiene como objetivo ampliar el "paradigma de colaboración", propuesto por otros autores en la investigación previa, más allá de las operaciones centrales de una cadena de suministro. Pero es conveniente resaltar que se examinan los antecedentes (ambas características a nivel de plantas y la cadena de suministro) de las prácticas de la logística verde (GSCP). El análisis empírico utiliza datos de 84 plantas en América del Norte que fueron encuestadas en 2002.

Rao (2002) en su artículo "Greening the Supply Chain: A New Initiative in South East Asia", trata como la logística verde surge como un nuevo enfoque que extiende la responsabilidad ambiental de las organizaciones de toda la totalidad de sus cadenas de suministro. Sustenta su pretensión en que se conoce poco de Logística Verde en Malasia.

Por su parte Carter (2000), publica un artículo titulado "Environmental Purchasing and Firm Performance: An Empirical Investigation", esta publicación expresa que una dimensión clave de la responsabilidad social son las iniciativas y programas ambientales. Mientras que la función de compras puede crear valor y afecta significativamente las acciones ambientales de una cadena de abastecimiento de la empresa, ninguna investigación hasta la fecha ha explorado el efecto de la adquisición en el medio ambiente y con especial atención sobre los resultados empresariales. Esta investigación proporciona un primer examen de esta relación. Se combinan encuestas y los datos

de archivo para mostrar que la compra del medio ambiente está significativamente relacionada tanto la utilidad neta y el costo de los bienes vendidos, después de controlar el tamaño de la empresa, el apalancamiento y los ingresos primarios por acción.

Así también Gómez (2010), plantea un artículo de revisión el cual busca describir y analizar la logística inversa desde un enfoque conceptual, de procesos y aplicaciones en los niveles nacional e internacional, incluyendo la relación con la Gestión de logística verde. En el mismo sentido debe destacarse a Rajabian y Butler (2015) en su artículo que se titula "Modelling The Impact of Environmental and Organizational Determinants on Green Supply Chain Innovation and Performance", en el cual tratan el tema de como los clientes, los proveedores tienen actitudes de mayor preocupación por las cuestiones medioambientales en las cadenas alimenticias modernas.

### **Marco contextual:**

- **Manizales Colombia: perfil socioeconómico y geográfico**

La ciudad de Manizales es la capital del Departamento de Caldas y geográficamente se ubica sobre la zona andina en la cordillera central, recostada en el centro-occidente del país y cerca de las principales ciudades del territorio nacional como Bogotá a 300 kms, Medellín a 180 Kms y Cali a 240 kms. Con una temperatura promedio de 18° y a una altura de 2150 metros sobre el nivel de mar, lo que posibilita acceder una diversidad productiva agrícola, industrial, académica y turística. La población de Manizales es cercana a 500 mil habitantes de acuerdo a las cifras del CIE (Centro de Información y Estadística) para el año de 2015. Se calcula la densidad poblacional aproximadamente de 0.90 habitantes por kilómetro cuadrado, debido mayormente al poco espacio adaptable para construir que deja la topografía, distribuyéndose en el 47,59% de la población son hombres y el 52,39% mujeres (DANE, 2014)

La actividad agrícola de la ciudad constituye el 36% de su producción en especial en áreas rurales en bienes como café y derivados, frutales, plátano, yuca, espárragos, macadamia entre otros más. Pero su actividad económica se centra en la producción de bienes y servicios donde se destaca el sector metalmecánico como el sector más promisorio del sector industrial de Manizales, producción de licores, cubiertas y productos complementarios de construcciones, textiles, confecciones, dulcería, chocolate, pulpas, mármoles, como las de mayor notoriedad. En cuanto a servicios los más destacados son de educación superior con una oferta atractiva que cautiva a estudiantes de diversas regiones el país, servicios BPO ya mencionado en donde los call center son los de mayor inversión, turismo receptivo dadas las condiciones derivadas considerando que el paisaje cafetero es patrimonio inmaterial de la humanidad, contar con aguas termales y nevados a pocos kilómetros de la ciudad.

- **Importancia estratégica del sector metalmecánico en la industria mundial**

El informe del Sector Metalmecánico de Manizales editado por la Cámara de Comercio de Manizales (2014) cita a Alacero (2012) y a Velosa (2012) en que enuncia que “los países industrializados, como Estados Unidos, Alemania, Francia, República de Corea y Finlandia cuentan con cadenas de valor metalmecánicas consolidadas que explican entre el 40% y el 60% del valor agregado industrial. Además revela que en “Latinoamérica y el caso de rescatar es Brasil, pues se destaca con una participación de mercado de productos del 80%, seguida de lejos por Argentina y Venezuela, a continuación está Colombia el cual tiene un porcentaje de participación del 2%”.

Este crecimiento viene indicando que de hecho este país se ha subido a un escalón mayor de productividad y en la producción de bienes de mayor complejidad y valor agregado en el contexto latinoamericano, dejando espacios para la importación de bienes que ya no fabrica masivamente y se convierte para países como Colombia en una oportunidad de proveeduría a estas empresas y en cadenas productivas, según se ha podido verificar a través de misiones empresariales organizadas por la Cámara de Comercio de Manizales y la Secretaría de Competitividad de la Alcaldía de Manizales (Meza, 2013).

- **Perfil del sector metalmecánico de Manizales Colombia**

El sector metalmecánico de Manizales como se había mencionado anteriormente, se constituye en un componente importante dentro de la dinámica de impulso a la industria local a través de la consolidación de empresas tradicionales y la creación de nuevas que despuntan en la elaboración de productos para mercados nacionales e internacionales, considerando que ha tenido una notable jerarquía en la economía de la ciudad, favoreciendo su contribución al crecimiento económico y social. La industria metalmecánica compone en la actualidad, como uno de los sectores que se fundamenta la economía de Manizales Colombia, donde se destaca que soporten el mayor componente de exportaciones regionales en un 63% (Cámara de Comercio de Manizales CCM, 2014), notando además que la industria metalmecánica es una actividad que contribuye con el 36% del empleo industrial y con el 20% del empleo total del departamento (CCM, 2014). Sin dejar de lado que la fortaleza de un sector metalmecánico facilita la industrialización de una economía, señalando además, el efecto arrastre sobre otros sectores de la producción y de los servicios.

## **Marco conceptual:**

La Logística Verde incorpora conceptos a lo largo del proceso de una cadena de suministro, que la literatura tradicional presenta en tres momentos a saber: logística de entrada o de abastecimiento, logística de producción y logística de distribución.

Esa perspectiva es plana y fracturada, quedándose corta frente a los compromisos de responsabilidad social empresarial y en especial de agregación de valor a lo largo del proceso, toda vez que el concepto GSCM propone un enfoque sistémico y su diseño hace parte de la estrategia, debiéndose entender con una estilo empresarial permanente y no solamente esfuerzos aislados y esporádicos buscando visibilidad a través del reciclaje algunos desechos y otras actividades que no están relacionados con el proceso logístico intencionalmente verde.

Seguido de lo anterior y en línea con el pensamiento estratégico ya referido, estaría el Ecodiseño, palabra que ya proyecta un esfuerzo disruptivo de entender el papel de una organización bajo el enfoque GSCM, tratándose de trabajos previos de innovación y diseño para que los componentes del bien o servicio estén al servicio del mercado, pero con responsabilidad medioambiental.

La compra verde se define como “una compra ambiental que consiste en la participación en actividades que incluyen la reducción, la reutilización y el reciclado de los materiales en el proceso de compra. Además la compra verde es una solución para los negocios preocupados con el medio ambiente y económicamente conservadora, y un concepto de la adquisición de una selección de productos y servicios que minimiza el impacto ambiental” según se desprende de Ninlawan (2010).

Una vez se obtiene el producto metalmecánico, la Pymes de concentrarse en el esfuerzo de hacer llegar el bien a su cliente y/o distribuidor, procesos que tradicionalmente son conocidos como sucios al agregar otros actores que generan desechos y efectos medioambientalmente indeseados como gases efecto invernadero en transportes que usan combustibles sólidos, abuso de empaques y embalajes en su mayoría plásticos, poliestireno expandido y otros de gran contenido químico obviamente contaminantes de tal manera que es indefectible propiciar exigentes protocolos en la distribución física que su componente verde incorpore el concepto de distribución verde.

Es así como la distribución verde se compone de envases verdes y logística verde. Las características de envasado tales como el tamaño, la forma y los materiales tienen un impacto en la distribución debido a su efecto sobre el transporte características del producto. Sarkis (2004), sugiere que un mejor embalaje junto con los patrones de carga reordenados, se puede reducir el uso de los materiales, aumentar la utilización de espacio en el almacén y en el tráiler y reducir la cantidad de manipulación requerida. En cuanto a logística inversa debe entenderse como el proceso de recuperar el producto por parte del consumidor final a los efectos de la captura de valor o eliminación adecuada. Las actividades incluyen la entrega, inspección, selección, clasificación, re-procesamiento, recuperación directa, la redistribución y eliminación combinada.

Países desarrollados de Europa y Asia exigen un control de la empresa Pymes y su distribuidores con las deposiciones finales de empaques, embalajes, envases y todo desecho posterior al consumo del bien metalmecánico, es decir, exigen cumplimiento de compromisos ambientales con esos desechos, en caso de no poder controlar tales momentos, estos gobiernos se hacen cargo de los mismos y agregan impuestos adicional al responsable bien sea la Pymes o su distribuidores según se evidencia en Ecolabel y la certificación EMAS (2012).

Una vez concluidos los procesos anteriores ya caracterizados, es conveniente entonces evaluar desde la óptica económica los resultados del proceso, análisis que debe ir más allá de la evaluación de parte de la Pymes de las externalidades positivas y negativas. Esto significa que aparte de reducir los efectos medioambientales perversos en toda la cadena de logística para la Pymes, debe generar rentabilidad para el empresario y valor agregado para los stakeholders.

## Modelo metodológico

La pretensión de este documento permite explicar que el tipo de investigación empleado fue descriptivo, correlacional y explicativo, iniciándose con una pesquisa documental y bibliográfica del objeto de estudio, seguido de un trabajo de campo sustentado en una encuesta aplicada a los funcionarios responsables de logística de las pymes estudiadas, en la que mediante una escala de Likert se midieron 25 preguntas en 4 dimensiones para el manejo de las variables independientes y con indicadores de resultado de la variable dependiente.

El proceso de población y muestreo se basa en una población co-tejada en la Cámara de Comercio de Manizales CCM (2014) de 106 empresas identificadas que se configuran de la siguiente manera: 9 medianas, 28 pequeñas y 3 microempresas, cuya vocación productiva se determina en actividades como recubrimientos y tratamientos para metales, autopartes, motopartes y carrocerías, estructuras metálicas, servicios de soldadura, diseño y fabricación de partes metálicas, dispositivos mecanizados, fabricación e instalación de carpintería metálica, procesos industriales, servicios de mantenimiento metalmecánico y fabricación de bienes metalmecánicos como tornillerías, resortes, bujes entre los más destacados.

La decisión del investigador de recabar la información mediante una muestra de 40 empresas seleccionadas que se configuran en el número de empresas como se señaló en el párrafo anterior, aplicando un nivel de confianza del 95% y una un margen de error del 5%. En el proceso se estableció una prueba piloto con 11 empresas afiliadas a la CCM, siendo comprobadas mediante el análisis de Cronbach (1951), entregando satisfacción en todas las alfas en un valor de 0,72, lo que permite no desechar ninguna de las preguntas establecidas.

Las encuestas fueron aplicadas directamente al responsable de logística de las organizaciones estudiadas en un lapso de cuatro meses, en la que la estructura de preguntas determina las prácticas actuales en la cadena de suministro, permitiendo conocer las desviaciones respecto a un modelo de suministro de cadena verde.

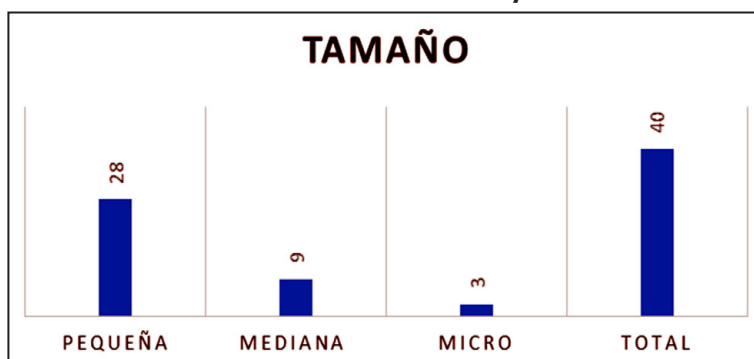
Finalmente en este acápite se complementa el estudio mediante la aplicación de entrevistas a profundidad con cuestionario estructurado a expertos y actores visibles del sector como dirigentes gremiales y consultores sobre la compra verde, fabricación verde, distribución verde, y / o logística inversa.. En total se desarrollaron 6 entrevistas cuyos resultados se tabularon mediante el uso del software "Atlas-ti" y una vez obtenida la información textual se procedió al uso de una herramienta de categorización de variables en las que se agrupan por preguntas las coincidencias y puntos de contacto para identificar tendencias y divergencias que facilitan el aporte al modelaje de prácticas en beneficio de las organizaciones objeto de la investigación.

## Discusión de resultados del modelo

### Caracterización de las empresas estudiadas

Un modelo de prácticas de Logística Verde en las pymes del sector metalmecánico de Manizales Colombia soportada en la una Gestión verde de la cadena de suministro expresada como como sigla del inglés como GSCM (Green Supply Chain Management) permite evidenciar los resultados en las áreas de: tamaño, vocación productiva, prácticas sistemáticas de suministro verde, efectos sobre la rentabilidad de la operación, efectos operativos y de eficiencia medioambiental en la implementación de tales prácticas.

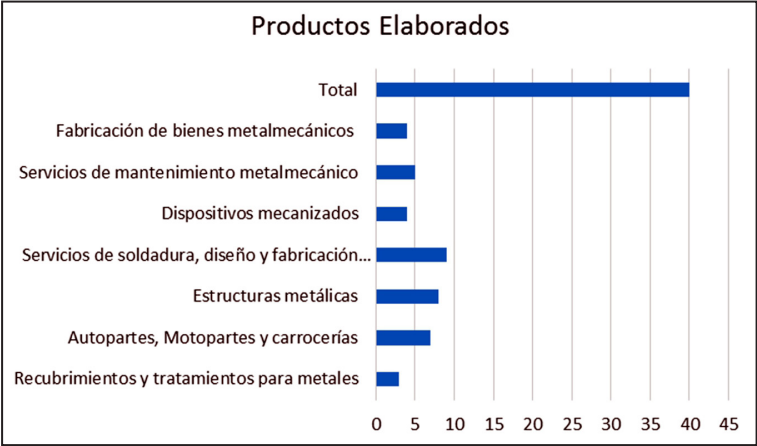
Grafico N°1 Tamaño de las Pymes



Fuente: Elaboración propia 2016

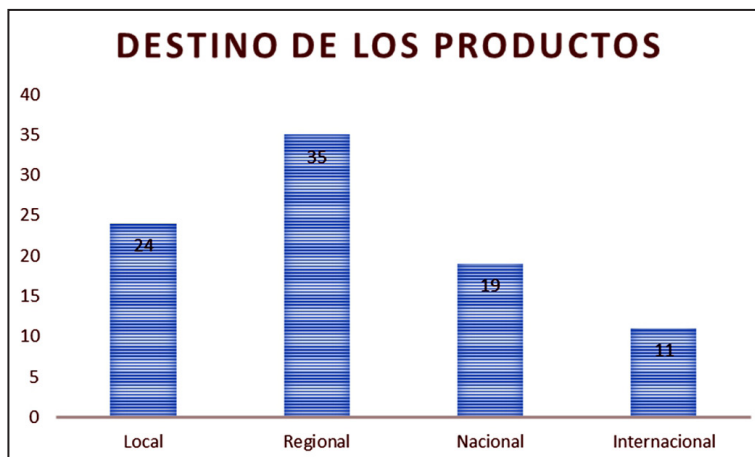
De las empresas estudiadas por tamaño se compone como se visualiza en el grafico N°1, en la que se encontró que de un total de 40 empresas, 28 corresponden a pequeña empresa, 9 son medianas y solo 3 a microempresas. Lo anterior refleja el interés de empresarios de hacer presencia en el sector de mayor potencial dentro de la industria regional, además en la verificación de la historia empresarial de cada una de ellas, denota que la mayoría de ellas ha superado la etapa de microempresa, al tenerse en cuenta su antigüedad en el registro de Cámara de Comercio.

**Grafico N°2 Productos Manufacturados por las Pymes**



Fuente: Elaboración propia 2016

En cuanto al portafolio de producción se encuentra que los servicios de soldadura, carpintería metálica y la fabricación de estructuras metálicas ocupan el 42% de los bienes que elaboran estas empresas, después le sigue la fabricación de autopartes, motopartes y carrocerías, que al juntarlos con la fabricación de bienes metalmecánicos al igual que dispositivos mecanizados constituyen el 37,5% como los más destacados. El estudio reflejó que la estructura del portafolio tiene un importante mercado interno y externo como se explica en el siguiente acápite, pero en su verificación frente a las tendencias mundiales del sector y en un ejercicio de benchmark de países como México, en definitiva deben mejorarse los esfuerzos en donde la tiple hélice (empresa-estado-universidad) como para mencionar un herramienta, debe trabajar en juiciosos ejercicios de innovación a partir de la reconversión industrial de la Pymes, la adopción de mejores tecnologías, la facilitación de acceso al crédito y apoyar la colocación de productos mediante estructuras comerciales eficientes y una evidente necesidad de llegar a mercados internacionales según se desprende la revisión de los resultados del grafico N°3.

**Grafico N°3 Destino de la Producción**

Fuente: Elaboración propia 2016

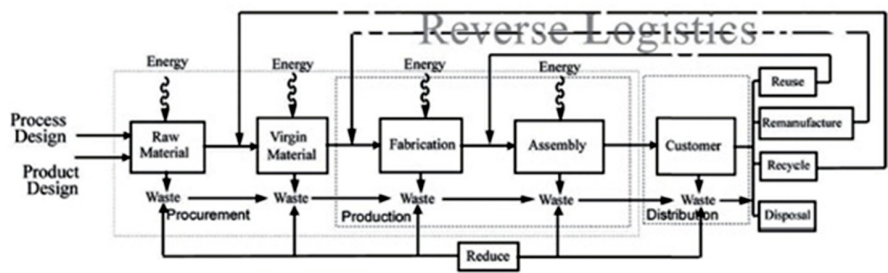
En la interpretación de este resultado que para nada es alentador, evidencia que las Pymes estudiadas no se dedican exclusivamente a un solo mercado, es decir, algunas solo atienden el mercado local, otras el local, regional y nacional, incluso algunas el mercado regional, nacional e internacional. Es como la observación de los domicilios de estas Pymes reina la precariedad en infraestructura física, de maquinaria, pero en especial de las competencias del recurso humano que opera en ellas. De allí los productos metalmecánicos elementales como estructuras metálicas (cerchas), tornillería básica y servicios de torno y soldadura eléctrica.

Subyacente de lo anterior es el resultado encontrado que el 60% de las empresas estudiadas mercadean sus productos en el mercado local, lo que puede indicar un importante posicionamiento dada la experiencia en el mercado, pero también incapacidad de empresarial de llegar a mercados más sofisticados. Por su parte el 87,5% lo realizan al mercado regional, indicando esfuerzos de penetración de su producción. El 47,5% lo hacen al mercado nacional. Cifra que puede notarse como alentadora para la estructura empresarial estudiada del sector metalmecánico de Caldas, al evidenciarse un mayor acierto en la consecución de clientes y la adopción de experiencia para llegar a mercados internacionales. Finalmente en este punto, 11 empresas, que corresponden al 27,5% de las Pymes observadas llegan al mercado internacional.

### **Análisis del modelo de prácticas de Logística Verde soportado en la una Gestión verde de la cadena de suministro (GSCM)**

Para proponer un modelo se toma en cuenta la propuesta de Sarkis (2004) el cual fue explicitado en el marco teórico de esta

ponencia. La figura N°1 ilustra la base del modelo de la siguiente manera:



**Figura. 2 Estructura GSCM**  
Fuente: Sarkis\*

De acuerdo a lo detallado en el marco conceptual, el modelo GSCM debe partir del diseño estratégico para llegar a la valoración económica del mismo. De esta manera debía elaborarse una matriz que consolidara las diferentes actividades de los momentos del proceso en sus diferentes etapas de la cadena de suministro; a saber abastecimiento, producción y distribución, pero adaptándolo a una propuesta que inicia con la adopción estratégica desde la gerencia, el diseño y la postventa. El modelo debe entenderse como un “que debe ser” en la organización. A partir de éste se confronta con las actividades y procesos que realizan las Pymes estudiadas, para que de esta manera se evidencie el sesgo que debe corregirse.

Analisis de implementación del modelo de prácticas de logística verde soportado en una gestión verde de la cadena de suministro (GSCM)

**Modelo de Prácticas  
Valoración Porcentual**

**Tabla N°1. Diseño Estratégico para la GSCM \*\***      **Sí**      **No**

|                                                                                      |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| Compromiso de GSCM de los altos directivos                                           | 40 | 60 |
| Soporte para GSCM de los gerentes de nivel medio cooperación                         | 40 | 60 |
| Aplicación transversal funcional para la mejora del medio ambiente gestión ambiental | 30 | 70 |
| La calidad total                                                                     | 90 | 10 |
| Programas de cumplimiento y auditoría medioambientales                               | 75 | 25 |
| ISO 14001                                                                            | 50 | 50 |
| Sistemas de Gestión Ambiental                                                        | 80 | 20 |
| El etiquetado ecológico de los productos                                             | 60 | 40 |
| Soporte de entorno de cumplimiento de regulaciones                                   | 65 | 35 |

**Tabla N°2**  
**1. Compras Verdes.**

|                                                                          |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 1.1 La cooperación con los proveedores de los objetivos medioambientales | 45 | 55 |
| 1.2 Auditoría ambiental para la gestión interna de los proveedores       | 30 | 70 |
| 1.3 Proveedores ISO 14000                                                | 30 | 70 |
| 1.4 Proveedor evaluación práctica con el medio ambiente                  | 30 | 70 |
| 1.5 Manejo desechos procesos de compra                                   | 90 | 10 |

**Tabla N°3**  
**2. La cooperación con Clientes**

|                                                                |    |    |
|----------------------------------------------------------------|----|----|
| 2.1 Cooperación con el cliente para el eco-diseño              | 50 | 50 |
| 2.2 Cooperación con los clientes para la producción más limpia | 70 | 30 |
| 2.3 Cooperación con los clientes para el embalaje verde        | 80 | 20 |
| 2.4 Cooperación con el cliente para el eco-diseño              | 50 | 50 |

**Tabla N°4**  
**3. Ecodiseño**

|                                                                                                                                                                  |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 3.1 Diseño de productos para la reducción del consumo de material / energético                                                                                   | 60 | 40 |
| 3.2 Diseño de productos para su reutilización, reciclaje y recuperación de materiales, partes componentes                                                        | 90 | 10 |
| 3.3 Diseño de los productos para evitar o reducir el uso de peligrosos de productos y / o su proceso de fabricación                                              | 75 | 25 |
| 3.4 Diseño de producto para la regulación de soporte                                                                                                             | 80 | 20 |
| 3.5 Diseño de los productos que el peso y la menor capacidad de disminución que toman tiempo y la energía entre las autoridades educativas locales de transporte | 60 | 40 |
| 3.6 Diseño de los productos que se establezcan fácil para los usuarios el modo de ahorro de energía                                                              | 60 | 40 |
| 3.7 Diseño facilidad de uso de una parte en particular para extender el uso de productos, fácil reparación y aumentar la eficiencia                              | 60 | 40 |
| 3.8 Diseño de productos para la reducción del consumo de material / energético                                                                                   | 70 | 30 |

**Tabla N°5**  
**4. Inversión de Recuperación**

|                                                                            |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 4.1 Recuperación de Inversión (venta) del exceso de inventarios/materiales | 75 | 25 |
| 4.2 Venta de chatarra y materiales utilizados                              | 95 | 5  |
| 4.3 Venta de bienes de capital en exceso                                   | 80 | 20 |

**Tabla N°6**  
**5. Distribución Verde**

|                                                           |    |    |
|-----------------------------------------------------------|----|----|
| 5.1 Reducir el tamaño de los envases                      | 60 | 40 |
| 5.2 Utilizan materiales "verdes" de embalaje              | 70 | 30 |
| 5.3 Cooperan con el proveedor de estandarizar los envases | 70 | 30 |
| 5.4 Minimizar usos de materiales y tiempo para desempacar | 60 | 40 |
| 5.5 Fomentar y adoptar métodos de envases retornables     | 70 | 30 |
| 5.6 Promover programas de reciclaje y reutilización       | 90 | 10 |

**Tabla N°7**  
**\*Logística Verde \*\***

|                                                                     |    |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|----|
| Entrega directamente al sitio de usuario                            | 80 | 20 |
| Utilización de vehículos de combustible alternativo                 | 20 | 80 |
| Distribuir productos en conjunto, en lugar de en lotes más pequeños | 50 | 50 |
| Cambio modal                                                        | 50 | 50 |

\*\* (Ponderación independiente) Fuente: elaboración propia 2016

N° 30 - Primer semestre de 2016

En cuanto a prácticas GSCM desde la gestión se visualiza de la siguiente manera:

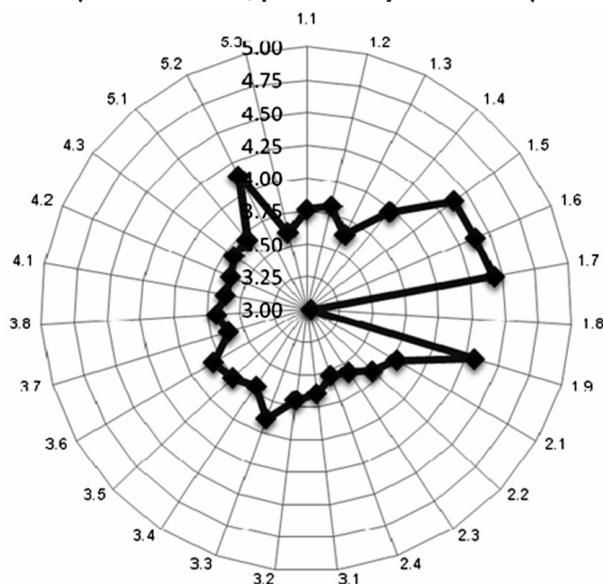


**Figura N°2.** Practicas GSCM desde la Gestión Estratégica  
Fuente: Elaboración propia 2016

Como se puede apreciar en la Fig. 2, las Pymes en la cadena de suministro de las empresas del sector metalmecánico con un razonable esfuerzo adoptan unas prácticas desde la gestión GSCM con los valores promediados que conciernen al 12,00 para los nueve factores GSCM propuestos; de manera especial para la gestión ambiental existen variables con un valor promedio más elevado de 13,43. No obstante lo anterior no hay un ejercicio de pensamiento estratégico medioambiental intencionalmente justificado, o sea que haga parte de la estrategia y se ejecute, según se desprende del análisis hecho de manera armonizada en las Pymes estudiadas, por lo que denota unas prácticas asimétricas y desalineadas para las estas organizaciones del sector metalmecánico observadas. Lo anterior representa una oportunidad de mejora para el establecimiento de un modelo de logística verde, pudiendo ser alentado por resultados financieros, operativos y desde luego medioambientales, iniciando con la proveeduría.

Para los demás factores se continúa la tendencia de la adopción de prácticas de logística verde, notándose que la tasa de adopción de estas prácticas con base en el modelo GSCM se estima en una variable con valores medios más bajos de 3,03 como es el etiquetado ecológico de los productos. Estas variables evaluadas en las organizaciones evidencian que existe una concienciación evidente en prácticas de las "tres R" (reciclar, reutilizar y rehusar), debiéndose indefectiblemente mejorar la cooperación y facilitación en la cadena de suministro de abastecimiento a la manufactura, calificando proveedores y exigiendo la incorporación de prácticas incluidas al propósito de una GSCM, tal es el caso en las certificaciones ISO 14000.

**Figura N°3. Resultado de las Practicas GSCM  
(abastecimiento, producción y distribución)**



Fuente: Adaptado Modelo Ninlawan 2016

La falta de herramientas para medir los ahorros en energía, atenuar peligros para los stakeholders, pero en especial el beneficio de mejorar la reputación de las organizaciones, no es cierto que las empresas muestren una preocupación por el combustible de los vehículos que realizan la distribución física de los productos.

### **Beneficios del establecimiento del modelo de prácticas de Logística Verde soportado en la una Gestión verde de la cadena de suministro (GSCM)**

Las preguntas acerca del influjo de la implementación de prácticas de Logística Verde en las variables de beneficio fueron respondidas por medio de una escala de Likert de cinco posibilidades: 1) = no aplica, 2) = poco, 3) = algún grado, 4) = limitadamente importante, 5) = significativo e importante. Las preguntas corresponden al agrupamiento de tres variables a saber: aspecto ambiental, desempeño económico positivo y negativo.

### **Análisis de implementación del modelo de prácticas de logística verde soportado en una gestión verde de la cadena de suministro GSCM**

#### **Valoración Porcentual – Verificación de Beneficios**

Tabla N°8  
1. Ambiental

|                                                                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1.1 Reducción de las emisiones a la atmósfera                            |   |   |   | X |   |
| 1.2 Reducción de las aguas residuales                                    |   |   |   |   | X |
| 1.3 Reducción de los residuos sólidos                                    |   |   |   |   | X |
| 1.4 Reducción física de materiales                                       |   | X |   |   |   |
| 1.5 Disminución del consumo de materiales peligrosos / tóxicos nocivos / |   |   | X |   |   |
| 1.6 Disminución de la frecuencia de los accidentes ambientales           |   |   |   | X |   |
| 1.7 Mejorar la situación ambiental de una empresa                        |   |   |   |   | X |

Tabla N°9  
2. Beneficios Económicos Positivos

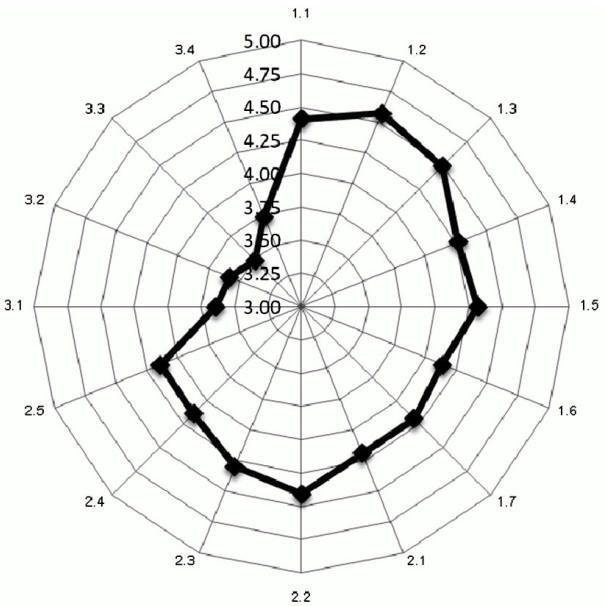
|                                                        |  |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|
| 2.1 Disminución de costos para la compra de materiales |  |   |   | X |   |
| 2.2 Disminución de los costos de consumo de energía    |  |   |   |   | X |
| 2.3 Disminución de la tasa de tratamiento de residuos  |  |   | X |   |   |
| 2.4 Disminución de la tasa por la descarga de desechos |  |   |   | X |   |
| 2.5 Disminución de la multa por accidentes ambientales |  | X |   |   |   |

Tabla N°10  
3. Beneficios Económicos Negativos

|                                                                   |  |  |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|---|
| 3.1 Incremento de la inversión                                    |  |  | X |   |   |
| 3.2 Aumento de los costos operativos                              |  |  |   | X |   |
| 3.3 Incremento de costo de formación                              |  |  |   | X |   |
| 3.4 Aumento de los costos para la compra de materiales ecológicos |  |  |   |   | X |

Fuente: elaboración propia 2016

Figura N°4. Resultados Beneficios de la Implementación de Prácticas de suministro Verde (GSCM)



Fuente: Adaptado Modelo Ninlawan 2016

Las variables de beneficio propuestas se clasifican de mayor a un cierto grado de relativamente importante. Los resultados expresados con valores medianos exhibiendo consistencia en los rangos de los valores de 3,00 y 4,00 respectivamente. En los planos de tipo ambiental así como los beneficios económicos positivos dan como resultado ser relativamente significativas tal como se evidencia en la Fig. 4.

Una lectura detenida a lo anteriormente expuesto, debe reflejar la necesidad de medir en posteriores investigaciones en términos de rentabilidad, imagen y visibilidad empresarial, toda vez que es marcado el interés de las Pymes de atenuar el impacto medioambiental, acciones que por derecho generan beneficios organizacionales, quedando en entredicho la eficiencia de las medidas gubernamentales que deben postularse con criterios de armonización y facilitaciones con prácticas internacionalmente aceptadas para países desarrollados para ponerse a tono con sistemas GSCM que dan como resultados beneficios desde la óptica de la sostenibilidad, esto es, económicos, sociales y medioambientales.

## Conclusiones

Las Pymes del sector metalmecánico de Caldas han tenido una evolución empresarial interesante pasando de estructuras organizaciones microempresariales a pequeñas y algunas a medianas empresas.

En su portafolio de productos se establecen en líneas de diversa índole que no mayor valor agregado. Sin embargo es indefectible que inmersionen en procesos de innovación en la búsqueda de mayor agregación de valor, que les propicie llegar a un escalón mayor en los mercados nacionales e internacionales, en la necesidad de visionarlo como una oportunidad de cualificación para no solo ser una proveeduría básica, sino entrar en grandes ligas de ser consignatarios importantes mayores dentro de la industria, tal es el caso de México en este sentido.

Para el establecimiento de un modelo de Logística Verde bajo la concepción GSCM debe establecerse la adopción de metodologías gerenciales en el diseño, implementación y ejecución de la estrategia empresarial de manera estructural y sistemática. El estudio refleja una baja, pero válida intención organizacional en esta dirección, pero de todas maneras debe mejorarse en estos indicadores si se pretende tener sectores de talla mundial, sustentado en pymes que son cimientos en ese objetivo.

La investigación pudo deducir que las diferentes variables estudiadas que hacen parte de la cadena de suministro desde la perspectiva verde, se obtienen beneficios económicos, ambientales que seguramente se puedan trasladar a lo comercial y en la reputación

de la responsabilidad social empresarial. En lo que respecta a la utilización de combustibles alternativos, el esfuerzo aun es pírrico, por lo cual deben implementarse unas prácticas más económicas y consideradas con el medio ambiente. El fortalecimiento de la cadena cliente-proveedor debe ir más allá de las negociaciones convencionales, para establecer mediante sinergias la facilitación de certificaciones ISO 1400, empaques y envases medioambientalmente aceptados para converger en la determinación de prácticas de Logística Verde.

Finalmente se abren posibilidades de continuar investigaciones que confirmen los beneficios en la rentabilidad empresarial, la imagen corporativa y los impactos en los mercados, percepción de clientes y la apertura de mercados internacionales. De otra parte el necesario acompañamiento a las Pymes en la adopción, implementación, prueba y retroalimentación del modelo con la pretensión de servir de “benchmark” para las Pymes de otros sectores.

## Bibliografía

- Aref A. Hervani, Marilyn M. Helms, Joseph Sarkis, (2005) “La medición del Rendimiento para la Gestión de la logística verde”, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 12 Iss: 4, pp.330 – 353
- Cámara de Comercio de Manizales. Caracterización del Sector Metalmecánico de Manizales. Manizales Colombia Noviembre 2014
- Charlette A. Geffen, Sandra Rothenberg, (2000) “Los proveedores y la innovación ambiental: El proceso de Pintura automotriz”, *Revista Internacional de Operaciones y Dirección de Producción*, Vol. 20 Iss: 2, pp.166 – 186
- Europa EU. Normas, Etiquetas y Ecodiseños Medioambientales. Recuperado de [http://europa.eu/youreurope/business/environment/emas-certification/index\\_es.htm](http://europa.eu/youreurope/business/environment/emas-certification/index_es.htm) 2016
- Gómez Montoya Rodrigo Andrés. Propuesta de Gestión de Cadena de Abastecimiento Verde para Empresa Comercializadora de Suministros Eléctricos. *Revista Scielo. Rev. P+L vol.6 no.2 Caldas July/Dec. 2011*
- Hokey Min, William P. Galle, (2001) “Green purchasing practices of US firms”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 Iss: 9, pp.1222 – 1238
- Mejía Manuel. Calificación de clientes como herramienta clave para la toma de decisiones: principales criterios aplicados en la gran empresa manufacturera de Manizales. Tesis Maestría en Administración. Universidad Nacional de Colombia 2015
- MENTZER, John. *Supply Chain Management*. London: SAGE, 2001. 45 p.
- Meza Aguirre Oscar Eduardo Y Rangel Luz Dary. “Impacto de la Gestión Ambiental Empresarial en la Rentabilidad Financiera en Microempresas Industriales de la Cabecera Municipal de Palmira Departamento del Valle de Cauca Colombia”. Publicado en la Revista Ciencias Administrativas: Teoría y Praxis Academia de Ciencias Administrativas AC México UINIVA Enero-Junio 2013 ISSN: 1405-924X Numero 1 Año 9
- Ninlawan C., Seksan P., Tossapol K., and Pilada W. *The Implementation of Green Supply Chain Management Practices in Electronics Industry*.
- Purba Rao, (2002) “Ecologización de la Cadena de Suministro: Una Nueva Iniciativa en el sudeste Asiático”, *Revista Internacional de Operaciones y Dirección de Producción*, Vol. 22 Iss: 6, pp.632 – 655

Root, Rao P, 2005, INT J OPER PROD MAN, V25, P898

SARKIS, Joseph. A strategic decision framework for green supply chain management. En: Journal of Cleaner Production. 2003. Vol. 11, No. 4. p. 397-409.

SRIVASTAVA, Samir. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. En: International Journal of Management Reviews. 2007. Vol. 9, No. 1. p. 53-80

ZHU, Qinghua y SARKIS Joseph. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. En: Journal of Operations Management. 2004. Vol. 22, No. 3. p. 265-289



## Reserva de biosfera seaflower: buen destino, rumbo equivocado

Robert Hudgson Reeves<sup>1</sup>

### RESUMEN

El archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina con más de 65.000.000 Km<sup>2</sup> de áreas marinas fue declarado Reserva de Biosfera Seaflower (RBSF) por la UNESCO- MAB en el año 2000 gracias a sus riquezas ecosistemicas, paisajísticas y culturales. La declaratorio busca lograr el desarrollo sostenible del archipiélago, entendiendo este como el modelo de desarrollo del territorio que busca armonizar los procesos productivos con la conservación de los bienes y servicios ambientales y culturales

Este trabajo presenta un análisis de la dinámica socio-ambiental en retrospectiva (1950-2016) y prospectiva (hasta 2027) que inciden en la sostenibilidad del modelo de desarrollo, resaltando la prevalencia del modelo de turismo masivo convencional, dinámica poblacional y los impactos asociados a estos, tales como manejo de residuos sólidos y líquidos, crecimiento urbano y demanda y oferta de recurso hídrico. Entre los resultados se presentan evidencias de la incoherencia entre el modelo de RBSF y algunas políticas públicas de alto impacto durante los quince (15) años de la RBSF, también se analizan los proceso de planificación y ordenamiento territorial con base en los indicadores del Plan de Manejo de la RBSF y se concluye discutiendo la incidencia del fallo de la Haya en la sostenibilidad de modelo de desarrollo.

**Palabras claves:** Reserva de Biosfera, dinámica poblacional, turismo masivo convencional, sostenibilidad, oferta recurso hídrico.

## *Seaflower biosphere reserve: good destination, wrong direction*

### ABSTRACT

The Archipelago of San Andres, Providence and Santa Catalina with more than 65,000,000 Km<sup>2</sup> of marine areas was declared Seaflower Biosphere Reserve (RBSF) by UNESCO- MAB in the year 2000 thanks to his ecosystem, scenic and cultural richness. The declaratory seeks to achieve the sustainable development of the archipelago, understanding this as the model of territory development that seeks to harmonize the productive processes with the conservation of the environmental goods and services. This work presents an retrospective (1926-2016) and prospective (until 2027) analysis of a socio and environmental dynamics that affect the sustainability of the development model, emphasizing the prevalence of conventional mass tourism model,

---

Fecha de recepción: 19 de enero de 2016. Fecha de aceptación: 30 de enero de 2016

### Modelo de citación:

HUDGSON REEVES, Robert. RESERVA DE BIOSFERA SEAFLOWER: BUEN DESTINO, RUMBO EQUIVOCADO. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Institución: Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina- CORALINA; Km 26 Vía San Luis - San Andres Isla. Email: bhudgson@yahoo.com ó s.gestion@coralina.gov.co

population dynamics and the impacts associated with these, such as solid waste management, urban growth and demand and supply of water resource.

Among the results are presented evidence of the inconsistency between the model of RBSF and public policies of high impact during the fifteen (15) years of the RBSF, it also discusses the process of planning and territorial organization based on the indicators of the RBSF Management Plan and concludes by discussing the impact of the Hague Court sentential that affects de SBR area and threat the sustainability development model.

**Key Words:** Biosphere Reserve, population dynamics, conventional mass tourism, sustainability, offer water resource

## Introducción:

### Seaflower zarpa a buen puerto

El año 1630 arriba la embarcación “Seaflower” con puritanos ingleses y su primer grupo de esclavos negros a la isla de Providencia en el Caribe, sitio que después de varios siglos se adscribe a Colombia. En el año 2000 el archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina con todos los cayos y bancos se declaran Reserva de Biosfera<sup>2</sup> con el nombre de “Seaflower”- RB Seaflower. Según la UNESCO\_MAB el modelo de Reserva de Biosfera busca armonizar las actividades del hombre con la conservación del medio ambiente mediante tres funciones: la conservación de los ecosistemas y variación genética; fomento del desarrollo económico y humano sostenible; servir de ejemplo de educación y capacitación en cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de desarrollo sostenible.

La declaratoria es resultado de procesos de construcción y concertación colectiva de actores, donde autoridades, comunidad e instituciones definieron el destino para el archipiélago firmando un acuerdo entre el entonces presidente de la república y la comunidad. Dichos documento busca mantener los compromisos en el tiempo, trascendiendo individuos, gobiernos e instituciones. Con la RB Seaflower se pretende implementar un modelo de desarrollo viable para un territorio insular vulnerable y complejo, donde la dinámica poblacional y consiguiente presión antrópica sobre los recursos naturales dificultan el ordenamiento y desarrollo del territorio, exigiendo esfuerzos adicionales para conciliar la conservación con el desarrollo económico.

### Embates del mal tiempo modifican el rumbo

Logrado que el archipiélago se convierta en territorio de interés mundial, nacional y local, elaborado y aprobado un Plan de Manejo de la Reserva que oriente la planificación y desarrollo del territorio para los próximos 25 años, sin embargo resulta complejo su implementa-

<sup>2</sup> Las **Reservas de Biosfera** son “zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional en el marco del Programa MAB de la UNESCO”

ción. A continuación se analizan algunas dificultades que modificaron el rumbo de Seaflower y amenazan con hundir tan importante logro.

## Mal tiempo y rumbo equivocado

Los primeros quince años de Seaflower han traído embates característicos de la edad adolescente, desde la apatía de los gobiernos nacionales y locales, hasta la reclamación del país vecino Nicaragua de más del 17% de ella, sin escatimar esfuerzo en sus pretensiones de incrementar la extensión de su reclamo.

Trascendiendo los conflictos geopolíticos, encontramos otras dinámicas socio-ambientales internos de menor talante, pero con alto potencial acumulativo que amenazan con superar la resiliencia de Seaflower con las implicaciones que esto representa.

Desde el año 1950 con la declaratoria de puerto libre<sup>3</sup> sobre el archipiélago se evidencian dinámicas socioeconómicas y ambientales que pronosticaban mal tiempo amenazando su sostenibilidad)

## Dificultades políticas, económicas y normativas:

Aunque la UNESCO por iniciativa del país interesado declara territorios como reserva de biosfera, los compromisos, retos políticos y económicos inherente a esta realidad son abordados únicamente por la nación o el departamento como el caso de Seaflower. Esto hace aún más difícil mantener la relevancia de estos sitios como áreas de importancia mundial, especialmente cuando por sus bellezas paisajísticas están sometidos a las presiones inherentes a la industria turística.

A continuación se presenta un análisis de las implicaciones normativas que inciden en la sostenibilidad al RB Seaflower :

Cada reserva de biosfera quedará sometida a la jurisdicción soberana de los Estados en que esté situada. En virtud del presente Marco Estatutario, los Estados adoptarán las medidas que consideren necesarias, conforme a su legislación nacional, Las reservas de biosfera, combinando las tres funciones deberían procurar ser lugares de excelencia para el ensayo y la demostración de métodos de conservación y desarrollo sostenible en escala regional, las cuales son Conservación, Desarrollo y apoyo logístico.

La autonomía normativa y regulatoria de los Estados para adoptar, dentro del marco jurídico interno de cada uno de ellos, las decisiones que consideren pertinentes para asegurar el logro de los propósitos de la inclusión de un área determinada dentro de la Red Mundial de Reservas de Biosfera, en este sentido, es claro que los Estados pueden atender a la zonificación propuesta por el Marco Estatutario

---

3 El Puerto Libre es un régimen especial liberatorio aduanero y tributario que comprende las actividades comerciales que se realicen dentro de un territorio delimitado, para estimular y favorecer su desarrollo socio-económico integral

y la Estrategia de Sevilla<sup>4</sup>, mediante figuras reguladas internamente previstos en sus normas internas.

¿Entre el POT y el Plan de Manejo de la RB Seaflower cuál es de mayor jerarquía como instrumento de ordenación y planificación?, estas dudas generan dualidad en la aplicación de estas y otras herramientas de planificación y criterios de ordenación del territorio.

La principal causa de los problemas ambientales en Seaflower es la sobrepoblación, a pesar de normas vigentes como el Decreto 2762 de 1991, mediante el cual se crea la oficina de Control y Circulación Residencia- OCCRE en el archipiélago para frenar el desbordado crecimiento poblacional, muchas personas han optado por evitar su cumplimiento. A continuación se enuncian algunos efectos de la presión poblacional.

## Problemas ambientales

Durante los últimos 16 años las condiciones ambientales en la reserva se ha empeorado progresivamente debido a la presión sobre el medio ambiente. La dinámica económica de Seaflower sustentada principalmente en la industria turística altamente demandante de bienes y servicios ecosistémicos genera externalidades que por la vulnerabilidad del territorio insular afectan la oferta ambiental, al igual que el marco normativo diseñado para territorios continentales resulta de difícil aplicación práctica en las islas.

El marco legal ambiental nacional no facilita la implementación de medidas efectivas de control a los proyectos de alto impacto, dicha competencia está centralizada en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA, reduciendo la gobernabilidad de la corporación ambiental local y por efecto su capacidad de reacción en aras de resguardar el medio ambiente terrestre y marina.

En este ejercicio se realiza el análisis comparativo de las externalidades generadas por la industria turística y las actividades cotidianas de los residentes evidenciando grandes diferencia en tres (3) temas priorizados para el ejercicio, agua residual, agua potable y generación de residuos sólidos

Entre los problemas ambientales de mayor relevancia está la reducción de la oferta hídrica, generación e inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos, fraccionamiento de habitat por crecimiento de la frontera urbana, daños en ecosistema marinos (arrecifes, corales y pastos marinos entre otros) como resultado de la intensificación de

---

<sup>4</sup> Las RB han sido concebidos par responder a una de las preguntas esenciales a las que se enfrenta el mundo de hoy: ¿ cómo conciliar la conservación de la diversidad biológica, la búsqueda de un desarrollo económico y social y el mantenimiento de valores culturales asociados?

las actividades náuticas, todas las anteriores asociadas a la actividad turística y el crecimiento de la población residente. De forma somera entraremos a discutir cada una de estas:

**Reducción de la oferta hídrica:** la demanda sobre el recurso hídrico es directamente proporcional a la población residente y flotante, situación que se agrava con la reducción de la precipitación por efecto del fenómeno del niño y la reducción de capacidad de recarga del acuífero asociado a la pérdida de cobertura vegetal, (ver grafica 1), igualmente las hábitos de consumo de agua tanto de residentes y visitantes son coherentes con la limitada oferta del recursos.

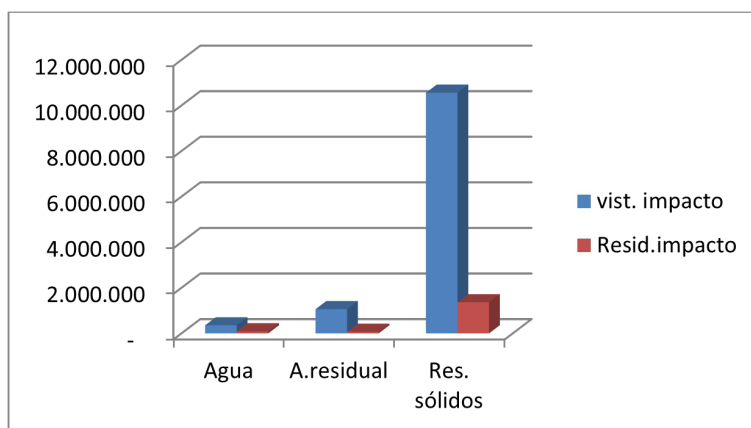


Figura 1, análisis comparativo de principales externalidades de visitantes y residentes.

### Generación e inadecuada disposición de residuos sólidos

San Andres genera 64.990 Kg / día de residuos sólidos, del cual el 67.9% son orgánicos (desperdicio de comida), 7.5% a plástico, 4.5 a vidrios y 3.77 % papel, el resto se distribuye entre otros tipos de residuos (PGIRS San Andres 2005: 23-36). Además de la generación diaria, tenemos los residuos ferrosos (chatarras), de línea blanca (neveras, lavadoras, etc) . El relleno sanitario "Magic Garden" no recibe residuos voluminosos, de línea blanca y ferrosos, lo cual causa la disposición a cielo abierto en áreas rurales con posibilidad de terminar afectando los suelos y las aguas subterráneas. El incremento de estos puntos de vertimiento siguen en aumento, mientras no se vislumbren soluciones a corto plazo.

Un territorio tan vulnerable y con limitado oferta de espacios requiere mecanismos contundentes para mitigar sus problemas ambientales, en el caso del manejo de residuos sólidos se sugiere el retiro de estos fuera de la isla.

**Generación de residuos líquidos:** el hecho que el acuífero sea la principal fuente de agua en San andres, el manejo de las aguas

servidas debe ser cuidadosa y de alta responsabilidad, en este sentido la autoridad ambiental amparado en las normas ambientales requiere a todos hoteles que no están conectados al sistema de alcantarillado (fuera del área de cobertura) que adquieran una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales- PTAR. El sistema de alcantarillado cubre menos del 41.3% del área urbano. Sin embargo el resto de las viviendas y estructuras disponen de tanques sépticos que son vaciados por carrotanques y vertidos al mar sin tratamiento previo, por falta de un dispositivo de acople entre carrotanques y estación de bombeo no se disponen estas aguas directamente al sistema del emisario submarino.

Los vertimientos de agua residual contaminan las aguas subterráneas por procesos de percolación factible por el origen coralina de los suelos, su textura porosa facilita la permeabilidad, igualmente algunas tanques sépticos bien sea por su antigüedad o deficiencias técnicas al construir puede presentar fisuras. (Hubach, E 1956: 20). Los lixiviados del relleno sanitario requieren un sistema de recolección y tratamiento previo a su disposición final, ya que estos tiene alta carga de contaminantes incluyendo metales pesados altamente perjudiciales para la salud.

Tabla 1, generación de externalidades 2018-2015 en Seafower,

| Externalidades Industria<br>Visitantes en Seaflower |                             |                                            |                           | Externalidades residentes Seaflower |                           |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Año                                                 | Consumo de agua<br>(m3/año) | Generación aguas<br>residuales<br>(m3/año) | G. R. sólidos<br>(kg/día) | Consumo de agua<br>(m3/año)         | G.A. Residual<br>(m3/año) | G.R Sólidos<br>(kg/día) |
| 2010                                                | 135.749                     | 108.599                                    | 1.080.354                 | 10.998                              | 8.798                     | 168.636                 |
| 2011                                                | 137.685                     | 110.148                                    | 1.095.766                 | 11.089                              | 8.871                     | 170.028                 |
| 2012                                                | 156.839                     | 125.471                                    | 1.248.201                 | 11.181                              | 8.945                     | 171.444                 |
| 2013                                                | 168.293                     | 134.634                                    | 1.339.357                 | 11.275                              | 9.020                     | 172.884                 |
| 2014                                                | 213.860                     | 171.088                                    | 1.702.000                 | 11.370                              | 9.096                     | 174.342                 |
| 2015                                                | 283.220                     | 226.576                                    | 2.254.000                 | 11.466                              | 9.173                     | 175.817                 |
| Total                                               | 352.580                     | 1.061.337                                  | 10.558.283                | 88.873                              | 71.098                    | 1.362.716               |

Fuente: autor

## Problemas sociales

El incremento progreso de la población y la presión sobre los recursos naturales están asociados a problemas sociales como conflictos culturales entre raizales y residentes por derechos a bienes y servicios, los primeros apelando a la Ley 21 de 1991, el *Convenio Internacio-*

nal 169 de la OIT y la Ley 70 de 1993 sobre comunidades negras, mientras que los otros a la Constitución política de la nación sobre derechos del ciudadano colombiano en todo el territorio nacional. El fenómeno de la sobrepoblación causa tensión entre individuos que disputan (pacíficamente por el momento) la reducida capacidad del entorno de satisfacer sus necesidades de bienes y servicios, dicha tensión no abordada y controlada oportunamente origina violencia y conflictos que se convierten en crisis social. (RODRIGUEZ G 2004: 19)

Además de la incidencia cultural de grupos asentados como residentes en el territorio, la influencia de culturas externas de visitantes (Turistas) inciden fuertemente causando aculturación<sup>5</sup>, amenazando las raíces culturales, lo cual va en contradicción con lo establecido por el modelo de Reserva de Biosfera del programa MAB "Hombre y Biosfera" en inglés, uno de los principales objetivos de este modelo es resguardar la culturas locales, lo cual resulta contradictorio al igual que otros aspectos previamente analizados.

## Reflexiones finales; la ración agota mientras Seaflower avanza a puerto

Las Reservas de la Biósferas cumplen tres funciones: la de conservación de los ecosistemas y la variación genética; fomento del desarrollo económico y humano sostenible; y servir de ejemplos de educación y capacitación en cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de desarrollo sostenible.

"Seaflower" se concibe como un modelo de desarrollo sostenible pertinente para un territorio insular socio-ambientalmente complejo, con particularidades que dificultan su sostenibilidad, el reto consiste en lograr la sostenibilidad en un territorio insular tan vulnerable con un modelo de desarrollo convencional discordante con su realidad ecosistémica como es la del "turismo masivo"

El archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina, bancos, cayos e islotes constituyen un territorio especial según Mayr (1967) "Cada biota insular constituye un experimento en sí misma, en la medida que es la respuesta a una serie de características físicas e históricas inherentes a las isla en la que se encuentra, es como si la naturaleza hubiera diseñado toda una serie de experimentos y nuestra labor se limitara a analizar dichos resultados" ( ), la particularidad de los ecosistemas insulares evidenciados en sus endemismos, rarezas y productividad, con dinámicas productivas diferente a las áreas conti-

---

5 Aculturación: se refiere al resultado de un proceso en el cual una persona o un grupo de ellas adquieren una nueva cultura (o aspectos de la misma), generalmente a expensas de la cultura propia y de forma involuntaria. Una de las causas externas tradicionales ha sido la colonización.

nentales, las hace especiales, es decir las islas constituyen ecosistemas relativamente sensibles pero a la vez resilientes.

La diversidad paisajística de las islas es un servicio ecosistémico de alto valor, por lo cual son sitios preferidos para desarrollar actividades turísticas y aunque es paradójico, generalmente es la principal actividad económica de estos territorios, es decir, las políticas regionales de desarrollo apuntan a mantener la alta tasa de visitas y los indicadores de gestión de gobernantes se miden por porcentaje del incremento en las tasas de visitas turísticas. La correlación en la dialéctica entre generar ingresos y deterioro de la calidad ambiental están íntimamente ligados en las islas, por lo cual estas requieren modelos de desarrollo diferente a los convencionales formulados e implementados en áreas continentales. El fenómeno de imposición de modelos de desarrollo exógenos concebidos para territorios continentales han representado problemas sociales, culturales, políticos y ambientales que amenazan la supervivencia de los grupos autóctonos de estas islas.

Las comunidades insulares luchan contra poderes económicos y políticos que se resisten a aceptar modelos de desarrollo sostenibles, ya que durante su etapa inicial de transición genera riesgos económicos, restringe cargas de visitas, prohíben actividades de alto impacto y condiciona el uso de productos contaminantes.

En caso que la isla no dispone los mecanismos financieros y/o tecnológicos, estas externalidades deberían ser asumidas por el país Colombia a que pertenece la isla. En otras palabras se deberá disponer de paquetes tecnológicos y recursos económicos que permitan el tratamiento de todos los excedentes contaminantes de los procesos productivos, mientras surtan los procesos legales pertinentes contra los infractores. Las islas como territorios aislados adscritos a áreas continentales con mayor autonomía y con problemas ambientales similares pero en mayor escala, las islas podrían servir como áreas pilotos para diseñar estrategias de planificación de territorios continentales, sirviendo de estos como sitios de experimentación para luego llevar dichos resultados positivos de ordenamiento y planificación ambiental a las ciudades previas modificaciones y ajustes pertinentes. (Halffter, G. 1995).

Con la globalización, todos los rincones del mundo están expuestos al influjo cultural, mayormente las islas con incidencia turística, estas son las más afectadas por la diversas culturas y creencias que colonizan estos reducidos territorios y terminan avasallándolos afectando la cosmovisión y cosmogonía de estos grupos comunitarios minoritarios reduciendo su viabilidad como grupo étnico.

Rio+20 afirma: "Los estados insulares en desarrollo.....( ) Tienden a ser ecológicamente frágiles y vulnerables. Su pequeño tamaño, la limitación de sus recursos, su dispersión geográfica y su aislamiento

de los mercados los colocan en situaciones de desventaja económica y les impiden obtener economías de escala". Dichas desventajas de estos territorios hacen aún más imperativo la demanda de modelos de subsidios.

## **Bibliografía**

Hubach, E., & Raasveldt, H. C. (1956). Aspectos geográficos y geológicos y recursos de las islas de San Andrés y Providencia. Sociedad Geográfica de Colombia.

Rodriguez G. (2004), Breve Reseña de los Derechos y de la Legislación sobre Comunidades Étnicas en Colombia

Halffter, G. (1995). ¿ Qué es la biodiversidad?. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 5-14.

Lezama Lima, J. (1941). Ah, que tú escapes. Poesía.



# Crisis ambientalista: revisión sistemática de la remoción de Cr (VI) por bioadsorbentes en aguas residuales industriales

Dora Luz Gómez Aguilar<sup>1</sup>

## RESUMEN

En el presente artículo se propone una revisión de doce artículos científicos publicados en las bases de datos Science Direct, Ebsco-Greenfile, EBSCOhots y REDIB, desde el año 2007-2016, acerca del tema de bioadsorbentes que remueven Cromo hexavalente proveniente de agua residuales industriales, debido a la problemática ambiental generada por los vertimientos de las industrias que emplean en sus procesos este contaminante inorgánico y que afectan las aguas, suelos y organismos vivos. Estos artículos, se agruparon bajo dos categorías: Bioadsorbentes no modificados provenientes de cáscaras y semillas de frutas como: plátano, mango y mamey. Bioadsorbentes de cáscaras y semillas de frutas modificadas: Tamarindo, coco, mangostán, plátano y *Aegle marmelos*. Para cada bioadsorbente, se determinaron los parámetros óptimos de pH, temperatura, cantidad de biomasa, agitación y tiempo de contacto para obtener la mayor eficiencia de éstos en la remoción. Por último, en siete artículos se realizó un estudio de la cinética de reacción con el fin de establecer los posibles modelos que se ajustaban al comportamiento de los bioadsorbentes.

**Palabras clave:** Bioadsorbentes, Tecnologías Limpias, Contaminación, Aguas Residuales Industriales, Cromo (VI).

## *Environmental crises: a systematic review of the removal of Cr (VI) by bioadsorbentes in industrial wastewater*

## ABSTRACT

This paper presents the revision of twelve scientific articles which have already been published in data bases like Science Direct, Ebsco-Greenfile, EBSCOhots y REDIB, from 2007-2016, on the topic of hexavalent chromium bio adsorbents coming from industrial wastewater, due to the environmental problems generated by the water discharge of industries that use in their processes this inorganic pollutant, affecting water, soil and living organisms. The articles were group under two categories: unmo-

---

Fecha de recepción: 18 de enero de 2016. Fecha de aceptación: 28 de enero de 2016

### Modelo de citación:

GÓMEZ AGUILAR, Dora Luz. CRISIS AMBIENTALISTA: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA REMOCIÓN DE Cr (VI) POR BIOADSORBENTES EN AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

- 1 Docente de la Universidad Pedagógica Nacional Sede Bogotá (Colombia). Estudiante de Doctorado en Desarrollo Sostenible Universidad de Manizales. Calle 72 No.11-86 Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Química. Bogotá (Colombia). [doralgomez@gmail.com](mailto:doralgomez@gmail.com)

dified bio adsorbents coming from fruit peel and seeds such as banana, mango and mamme; bio adsorbents coming from modified fruits peels and seeds like: tamarind, coconut, mangosteens, banana and *Aegle marmelos*. The optimal parameters of pH, temperature, amount of biomass, agitation and contact time were determined to obtain the greatest efficiency in the removal. Finally, researches selected seven articles to carry out a study on the kinetics of reaction with the purpose of establishing the possible models that were fixed to the behavior of the bio adsorbents.

**Keywords:** Bio adsorbents, Clean Technologies, Contamination, Industrial wastewater, Chromium (VI).

## Introducción

“Hacia finales de 1960 e inicios de 1970 la crisis ambiental se incorporó en la arena política, debido en parte a un conjunto de informes científicos que alertaron sobre el agotamiento de los recursos naturales, el riesgo ambiental creado por la misma humanidad, la extinción continua de especies etc., que pusieron en evidencia los grandes problemas ambientales de la época. Dicha crisis ambiental tuvo sus orígenes tanto en el incremento de la extracción de recursos naturales, como en la progresiva generación de residuos inherente al proceso productivo” (PIERRI 2005, citado en GÓMEZ 2014:123). “De tal modo, la preocupación por el ambiente por parte de políticos, científicos, académicos y grupos ecologistas se debió principalmente a la percepción sobre el agotamiento de los recursos naturales y al deterioro progresivo de la naturaleza resultante de los desechos del proceso productivo” (ARROYO, CAMARERO & VÁSQUEZ 1997, citado en GÓMEZ 2014:123).

Por esta razón, en el presente artículo se aborda una problemática ambiental referente a la contaminación generada por un metal pesado como es el Cr (VI). “Éste metal, es muy empleado en varios procesos industriales tales como: Refinerías de petróleo, pulpas de papel, textiles, metalúrgicas, químicos orgánicos e inorgánicos, curtiembres y galvanoplastia” (MANZOR et al. 2006; MOHAN & PITTMAN 2006; SIAL et al. 2006; CAVACO et al. 2007). “Pigmentos para pinturas, acero, cemento, vidrio, industrias farmacéuticas y conservación de madera” (NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:3). Cabe indicar, que la mayoría de estas industrias no realizan previamente la remoción de este contaminante inorgánico por las siguientes razones:

- Porque no presentan una planta de tratamiento planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) o empresa depuradora de aguas residuales (EDAR).
- Porque en uno de sus procesos de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) no está incluido la remoción del contaminante, solo se enfocan en reducir sólidos y materia orgánica (tratamiento primario y secundario).

- Porque tienen incluido el proceso de remoción del contaminante inorgánico (tratamiento terciario) pero presentan una baja eficiencia y un alto costo en su mantenimiento.
- Presentan una planta de tratamiento de aguas residuales (tratamiento terciario) eficiente que logra eficiencias superior al 80%, pero no 100%.

Con todo lo anterior, se plantea que de todos modos siempre habrá descargas del contaminante inorgánico en baja hasta una alta concentración del mismo. También cabe indicar, que dependiendo del caudal del agua superficial se observa en más grado que otro la contaminación de unas fuentes hídricas, afectando seriamente nuestro ecosistema. Es importante resaltar, que la mayoría de estas aguas superficiales "contaminadas" son utilizadas por la población como fuente de abastecimiento de plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) o empresa depuradora de agua potable (EDAP) y también para uso agrícola. "Por lo tanto, el Cr (VI) ocasiona una amenaza no sólo para la vida acuática, sino también a toda la cadena alimentaria, a lo largo de la cual se acumulan a una mayor concentración, y no se degradan por ningún método. La toxicidad de estos metales pesados se puede analizar desde diferentes puntos de vista: toxicidad a largo plazo; transformación a formas más tóxicas; biomagnificación, entre otras" (TEJADA et al. 2012:12).

En la mayoría de plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) a nivel mundial sólo se realizan tratamientos convencionales (coagulación, floculación, sedimentación y desinfección) para obtener un producto conocido como agua potable o agua de consumo humano (ACH). Con el tratamiento convencional, no se remueve el 100 % de los contaminantes inorgánicos, lo cual se evidencia en un artículo de revisión sistemática (OLLER & SANZ 2012:435). En esta publicación, se establece que la enfermedad que más se origina en jóvenes menores de 19 años es la aparición de diferentes tipos de cáncer debido a la presencia de contaminantes orgánicos e inorgánicos. En este caso, específicamente para Cromo en aguas de consumo humano aparecen citados tres artículos: INFANTE-RIVARD 2001, citado en OLLER & SANZ 2012:438; THOMPSON et al. 2010 y SEILER 2004 pero adicional al Cr se investigó paralelamente con otros contaminantes como: Plaguicidas, metales pesados (As, Cd, Pb, Zn, entre otros), Subproductos de Desinfección, <sup>222</sup>Rn e Isótopos radioactivos de Uranio (alpha y beta). Los resultados de las investigaciones se presentaron entre los años 1980-1993, 1989-2001 y 1990 - 2002 en Estados Unidos y Canadá. En dos de las publicaciones, se concluyó que de 23000 habitantes se presentaron 16 casos de leucemia diagnosticada y de 3805745 habitantes se presentaron 3718 casos de cáncer infantil, seis cuencas hidrográficas se asociaron con mayor riesgo para astrocitoma. Una cuenca había aumentado el riesgo para

cáncer renal, en otra para leucemia y en una cuenca del sur de Texas hubo mayor riesgo de leucemias atípicas.

Ratificando lo anterior, el Cromo puede ingresar al cuerpo al inhalar aire, al ingerir alimentos o al beber agua contaminada con el metal. "La IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer) ha clasificado el Cr (VI) en el grupo I (Carcinogénico es humanos)" (NETZAHUATL-MUÑOZ et al.2008:4).

Por esta razón, en este artículo se establece el uso de tecnologías limpias especialmente los bioadsorbentes para la remoción eficiente, económica, abundante y "amigable" con el medio ambiente (VOLESKY & HOLAN 1995 y VOLESKY 2007, citados en NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:4) del Cromo (VI) en el tratamiento de aguas residuales industriales. Por otro lado ARÉVALO (2016:19), afirma que es "esencial promover la aplicación de medidas de biorremediación (uso de plantas, algas, hongos y bacterias para restaurar ambientes contaminados) para evitar repercusiones en la salud pública".

## Generalidades de los metales pesados

"Se definen como metales pesados aquellos elementos químicos que presentan elementos químicos que presentan una densidad igual o superior a 5 g/cm<sup>3</sup> cuando están en forma elemental, o cuyo número atómico es superior a 20 (excluyendo los metales alcalinos y alcalinotérreos), son tóxicos para la célula. Su presencia en la corteza terrestre es inferior al 0,1% y casi siempre menor al 0,01%" (NAVARRO et al. 2007:1).

Existen referencias sobre el cromo; que indican que es un metal pesado (CHÁVEZ et al. 2007:33). "El cromo está presente en el medio ambiente con muchos estados de valencia como Cr (0), Cr (II) , Cr (III) y Cr (VI) , pero las especies de Cr (III) y Cr (VI) son importantes, ya que, el Cr (VI) es 500 veces más tóxico que el Cr (III)" (LOUKIDOU, ZOUBOULIS, KARAPANTSIOS, MATIS, citados en KUMAR & MAJUMDER, 2014:663)

"El Cromo (VI) causa perforación de pulmón y carcinoma de seres humanos" (HAGGINS 1973, citado en KUMAR & MAJUMDER 2014:663). "Otros trastornos causados por la exposición a corto y largo plazo para este metal pesado es asma, irritación de la mucosa nasal, neumonitis, úlceras, dermatitis y tracto gastrointestinal, insuficiencia renal y hepática" (VOLESKY 2001 & KHATOON, ANWAR, HASSAN, FAROOQ, FATIMA & KHALID 2009, citados en KUMAR & MAJUMDER 2014:663)

En conclusión, "el Cromo hexavalente en particular es un desnaturizador de proteínas y precipitante de los ácidos nucleicos; además, es considerable la acción cancerígena de los cromatos sobre el pulmón y el aparato digestivo" (CHÁVEZ et al. 2007:33).

## Bioadsorbentes

### Bioadsorbentes no modificados que son utilizados para remover Cr (VI) en aguas

A continuación se citarán los bioadsorbentes no modificados provenientes de cascara o semillas de frutas que se han empleado para la remoción de Cr (VI). Estos se encuentran listados desde el año 2007 hasta 2016. En estos artículos, se especifica los posibles mecanismos de remoción, determinación de condiciones óptimas de cada bioadsorbente y estudios cinéticos de reacción.

#### **Uso de la semilla de mango variedad haden para la remoción de cromo hexavalente de soluciones acuosas**

(NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:3). La capa externa de la semilla de mango variedad Haden es capaz de remover cromo de soluciones acuosas mediante dos mecanismos: reducción química y biosorción.

#### **Reducción de Cr (VI) y biosorción de cromo por la cascara de la semilla de mamey**

(NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:91). Los resultados mostraron claramente que la cáscara de la semilla de mamey es capaz de remover el Cr (VI) presente en una solución acuosa, tanto por biosorción como por reducción

#### **Evaluación de la cáscara del aguacate para la remoción de cromo hexavalente y cromo total de soluciones acuosas**

(NETZAHUATL-MUÑOZ et al 2010:1). Se encontró que la cáscara del aguacate variedad Hass disminuyó rápidamente las concentraciones de Cr(VI) y cromo total en las primeras 24 h de contacto.

#### **Bioadsorción de cromo (VI) por la cáscara de mamey (*mammea americana* L.)**

(ACOSTA et al. 2012:1) En este trabajo, se analizó la capacidad de remoción de Cromo (VI) en solución por cáscara de mamey, determinando la concentración del metal por el método de la Difenilcarbazida, encontrando que la remoción total del metal (100 mg/L) ocurre a los 50 minutos, a pH de 1.0 y 28°C.

#### **Potencial de cáscaras de plátano (*Musa sapientum* biomasa) la adsorción de Cr (VI): equilibrio y estudio cinético**

(MURIUKI 2014:233). La eliminación de los iones de Cr (VI) a partir de soluciones acuosas se investigó en este estudio usando de cáscaras de plátano (*Musa sapientum* biomasa) como un material de bajo costo. Los modelos cinéticos demostraron que fue de pseudo-segundo -orden, modelos de isotermas de adsorción de Langmuir resultados también indican ( $R^2 > 0,997$ ) y Freundlich ( $R^2 > 0,988$ ).

## Bioadsorbentes modificados que son utilizados para remover Cr (VI) en aguas

### **Biosorción de cromo hexavalente usando tamarindo (*tamarindus indica*) un estudio comparativo**

(POPURI 2007: 358) La adsorción de cromo (VI) fue ensayada con el fruto de la cáscara de tamarindo crudo, HCl y el ácido oxálico. Los biosorbentes se caracterizaron por Infrarojo con Transformada de Fourier (FTIR), Espectrometría Fluorescente de Rayos X con Energía Dispersiva (EDXRF) y porosimetría. La cinética de reacción fue de primer orden isoterma de Langmuir y Freundlich.

### **Utilización de producto de desecho (semillas de tamarindo) para la eliminación de Cr (VI) a partir de soluciones acuosas: equilibrio, cinética y los estudios de regeneración**

(GUPTA 2009:3013) En el presente estudio, se preparó un adsorbente a partir de las semillas de tamarindo y, luego de su activación, se utilizó para la remoción de Cr (VI) en soluciones acuosas. Las semillas fueron activadas tratándolas con ácido sulfúrico concentrado (98% m/m) a una temperatura de 150°C.. Las semillas de tamarindo regeneradas mostraron más del 95% de remoción de Cr (VI), obtenido usando semillas de tamarindo frescas activadas.

### **Remoción de Cr(VI) de soluciones acuosas empleando la cáscara de la fruta bael (*aegle marmelos correa*) como adsorbente**

(ANANDKUMAR & MANDAL, 2009:633) En este estudio se prepara un nuevo y económico carbón activado a partir de la cáscara de la fruta de Bael, para la remoción de Cr(VI) de fases acuosas. La máxima remoción se encontró en un pH de 2.0 y un tiempo de equilibrio de 240 minutos. Los datos se ajustan al modelo de adsorción de Langmuir y de Freundlich. Los buenos poros obtenidos en el producto se lograron mediante la activación con ácido fosfórico.

### **Remoción de cromo hexavalente usando cáscara de coco y modificación de la cáscara a bajo costo**

(GUPTA 2011:8) Se llevaron a cabo estudios para evaluar la eficacia comparativa de cáscara de coco activado y fibra de coco activado en la eliminación de cromo hexavalente tóxico de su solución sintética y curtidores efluentes industriales en modo batch. En aplicación de la cinética de adsorción, la adsorción de Cr (VI) por ACS y el CAC siguió el pseudo primer orden y segundo modelo de pseudo.

### **Bioadsorción de cromo (VI) por la cáscara del mangostán**

(HUANG 2014:2485) En este estudio el potencial de un nuevo biosorbente obtenido a partir de cáscara de mangostán fue investigado por la eliminación de cromo hexavalente y el cromo trivalente de las soluciones acuosas. El biosorbente fue modificado mediante el uso de ácido sulfúrico concentrado.

### La eliminación biológica del Cr (VI) a partir de aguas residuales sintético mediante el uso de la cáscara de plátano tratado (KUMAR & MAJUMDER 2014:662)

La eliminación de cromo hexavalente Cr (VI) mediante el uso de la cáscara del plátano tratada con ácido bajo diferentes condiciones experimentales se investigó en este estudio. El "tratado con ácido cáscara del plátano" 'se caracteriza por Espectroscopia de Difracción de Rayos X (EDX) y Microscopio Electrónico de Barrido por Campo de Emisión (FESEM). La cinética de sorción de Pseudo segundo presento el mejor comportamiento Freundlich.

### Preparación de carbón activado microporoso a partir de la cáscara de la fruta *aegle marmelos* y su aplicación en la remoción de cromo (vi) de fases acuosas.

(GOTTIPATI & MISHRA, 2016:1) El carbón activado fue preparado desde el precursor a partir de la cáscara de una planta económica como *Aegle marmelos*, mediante la activación con  $\text{ZnCl}_2$ . El producto final obtuvo un área superficial final de  $1339 \text{ m}^2/\text{g}$  y un volumen de microporo de  $0.48 \text{ cm}^3/\text{g}$ . El equilibrio de adsorción es explicado por la isoterma de Freundlich y el proceso sigue una cinética de pseudo-orden dos. Este carbón activado mostró una mejor adsorción de Cr(VI).

## Discusión

"La técnica analítica de cuantificación para Cr (VI) es la de difenilcarbazida y para Cromo Total es la Espectrofotometría de Absorción Atómica" (EGGS, 2012:141). Estas dos técnicas son muy importantes hacerlas paralelamente con cada bioadsorbente en el momento de la experimentación; ya que permite establecer el mecanismo de adsorción del bioadsorbente con respecto al contaminante, en estos casos la biosorción en dos de los doce artículos referenciados deducen que se produce una reducción química de Cr (VI) a Cr (III) (NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:3) y (NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:91). Mientras, se remueve el Cr (VI), se aumenta progresivamente el Cr (III).

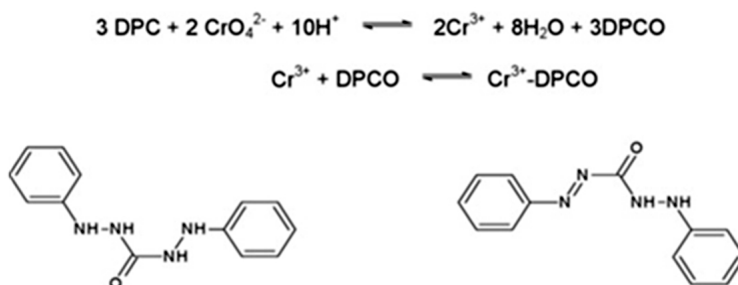


Figura 1. Reacción del Cromo hexavalente y la difenilcarbazida (Mauria Llobat & Herráez 2010:61)

La primera de las publicaciones (POPURI 2007:358) relacionadas con bioadsorbentes (cáscaras y semillas) con frutas aparecieron en el 2007 en el cual se hicieron experimentaciones con muestra sin modificar y muestras modificadas con diferentes ácidos, para hacer que los bioadsorbentes mejoraran su eficiencia de retención con el contaminante. A la vez, es importante establecer que se involucran técnicas de análisis específicas para obtener una mayor información en la estructura química del bioadsorbente como Infrarojo con Transformada de Fourier FTIR, Espectrometría Fluorescente de Rayos X con Energía Dispersiva EDXRF, porosimetría, (POPURI 2007: 358) y la técnica de Microscopio Electrónico de Barrido por Campo de Emisión (FESEM), (KUMAR & MAJUMDER 2014:662)

Por otro lado, en el 2008 se involucraron nuevos bioadsorbentes como son las semillas tanto de mango (NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:3), la cáscara de la semilla de mamey (NETZAHUATL-MUÑOZ et al. 2008:91) y las semillas de tamarindo (GUPTA 2009:3013).

Pasaron 4 años desde 2008 a 2012 entre la investigación realizada desde la semilla del mamey hasta la cascara de mamey, es decir se emplearon dos bioadsorbentes de la misma especie con altos rendimientos.

Entre 2011 y 2016 aparecen nuevamente publicaciones con nuevos bioadsorbentes modificados entre la cascara de coco, mangostán, *Aegle marmelos* con diferentes ácidos (ácido sulfúrico, ácido oxálico, ácido fosfórico y ácido clorhídrico) planteado en anteriores publicaciones.

## Conclusiones

Es muy importante, empezar a utilizar las investigaciones publicadas; ya que, se observa en la mayoría, que todas parten de un residuo sólido no aprovechable para el ser humano como son las cáscaras y semillas de frutas para ser utilizadas como bioadsorbentes en plantas de tratamiento de aguas residuales industriales (PTAR) para disminuir la concentración de Cr (VI) y evitar así el impacto ambiental que actualmente se está generado por las descargas de estas aguas a fuentes hídricas y suelos. Adicionalmente, que no sólo se quede en investigaciones sino que realmente se implementen en una sociedad.

Una importante conclusión, que se tiene en dos artículos científicos es el mecanismo de adsorción del Cr (VI) por los bioadsorbentes, se argumenta que se origina por reducción química de Cr (VI) a Cr (III); ya que, la biomasa contaminada podría ser empleada en suelos solamente, si se neutraliza ésta; ya que, el pH óptimo de todas los ensayos se realizan en condiciones ácidas en intervalos de 1 a 3.

Estas biomásas neutralizadas y con Cr (III) se podrían utilizar como compostaje en suelos. Siendo, la especie de Cr (III) menos tóxica para los organismos vivos y podría ser rentable para las industrias por que disminuyen el impacto ambiental por el Cr (VI), a bajo costo y amigable para el medio ambiente.

Sería muy importante establecer un solo ensayo con cáscaras y/o semillas sin modificar de varias frutas, para identificar quien es la que más retiene el contaminante y realizar su respectiva caracterización química con las técnicas instrumentales específicas, para que luego, se estandarice su proceso en una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), ya que, sí se hace modificación de éstas con ácidos, sería más costoso para las industrias y es muy probable, que bajo estas condiciones las empresas si los introduzcan en una de las etapas de tratamiento.

## Recomendaciones.

Faltaría realizar más ensayos con diferentes especies del mismo género (mango, aguacate, etc.) los cuales permitirán conocer las especies que son más eficientes entre el género.

## Bibliografía

- ACOSTA I., BAUTISTA D., CÁRDENAS J., HERNÁNDEZ N., MARTÍNEZ V., & SANDOVAL P., 2012, Bioadsorción de Cromo (VI) por la Cáscara de Mamey, *Avances en ciencias e ingeniería* vol 3, no.2:1-9.
- ARÉVALO H., 2016, Metales pesados contaminan pastos, *Periódico de la Universidad Nacional de Colombia*, no.196:18-19.
- CAVACO S, FERNANDES S., QUINA M., & FERREIRA L., 2007, Removal of chromium from electroplating industry effluents by ion exchange resins, *Journal of Hazardous Materials*, vol 144, no. 3:634-638.
- CHÁVEZ M., LUJÁN M., OTINIANO M., ROBLES H. & TUESTA L., 2007, Biorremediación de cromo VI de aguas residuales de curtiembres por *Pseudomonas* sp y su efecto sobre el ciclo celular de *Allium cepa*, *Revista Médica Vallejana*, vol 4, no.1: 32-42.
- EGGS N., SLAVAREZZA S., AZARIO R., FERNÁNDEZ N., & GARCÍA M., 2012, Adsorción de Cromo Hexavalente en la Cáscara de Arroz Modificada Químicamente, *Avances en Ciencias e Ingeniería* vol 3, no.3:141-151.
- GÓMEZ J., 2014, Del Desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental, *Rev. Fac. Cienc. Económico* vol 22, no.1: 115-136.
- GUPTA A., REENA Y., & PARMILA D., 2011, Removal of hexavalent chromium using activated coconut shell and activated coconut coir as low cost adsorbent, *Department of Environmental Science & Engineering* vol 2, no.3:8-12.
- GUPTA S., 2009, Utilization of waste product (tamarind seeds) for the removal of Cr (VI) from aqueous solutions: Equilibrium, kinetics, and regeneration studies- *Journal of Environmental Management Journal of Environmental Management* vol90, no.1: 3013-3022.
- HUANG K., XIU Y., & ZHU H., 2015, Removal of hexavalent chromium from aqueous solution by crosslinked mangosteen peel biosorbent, *International Journal of Environment, Science and Technology* vol 12:2485-2492.

- KUMAR M., MAJUMDER C. B., 2014, Biological removal of Chromium (VI) from syntethic waste water by using "Acid Treated Banana Peel", *Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences* vol 5, no.3: 662-679.
- MANZOOR S., MUNIR H., SHAH N., KHALIQUE A., & JAFFAR M., 2006, Multivariate analysis of trace metals in textile effluents in relation to soil and groundwater, *Journal of Hazardous Materials*, vol 137, no. 1:31-37.
- MAURI A., LLOBAT M., & HERRÁEZ R., 2010, *Laboratorio de análisis instrumental*, Editorial de la Universidad de Valencia, Valencia, 303 págs
- MOHAN D., & PITTMAN C., 2006, Activated carbons and low cost adsorbents for remediation of tri- and hexavalent chromium from water, *Journal of Hazardous Materials*, vol 137, no. 2:762-811.
- MURIUKI C., MUTWIWA U., & HOME P., 2014, Potential of banana peels (*musa sapientum* biomass) in adsorption of hexavalent chromium: equilibrium and kinetic study, *International Water Technology Journal* vol 4, no.4: 233-244.
- NAVARRO J., AGUILAR I., & LÓPEZ J., 2007, Aspectos bioquímicos y genéticos de la tolerancia y acumulación de metales pesados en plantas, *Ecosistemas* vol 16, no.2:1-23.
- NETZAHUATL M., CRISTIANI URBINA M., & CRISTIANI URBINA E., 2008, Reducción de Cr(VI) y biosorción de Cromo por las cáscara de la semilla de Mamey, *Revista Cubana de Química* vol 20, no.2:3-9.
- NETZAHUATL M., CRISTIANI URBINA M., & CRISTIANI URBINA E., 2008, Uso de la semilla de mango variedad Haden para la remoción de Cromo hexavalente de soluciones acuosas, *Revista Cubana de Química* vol 20, no.3: 91-98.
- NETZAHUATL-MUÑOZ A., PINEDA-CAMACHO G., BARRAGÁN-HUERTA B., CRISTIANI-URBINA E., 2010, Evaluación de la cáscara del aguacate para la remoción de cromo hexavalente y cromo total de soluciones acuosas, *Ciencias Químicas*, vol. 41, 2010, pp. 1-10.
- OLLER V., & SANZ J., 2012, Cáncer por contaminación química del agua de consumo humano en menores de 19 años: una revisión sistemática, *Revista Panamericana de Salud Pública* vol 32, no.6: 435-443
- POPURI S., JAMMALA A., SURESH K., & ABBURI K., 2007, Biosorption of hexavalent chromium using tamarind (*Tamarindus indica*) fruit shell-a comparative study, *Electronic Journal of Biotechnology* vol 10, no.3:358-367.
- SEILER R., 2004, Temporal Changes in Water Quality at a Childhood Leukemia Cluster, *GROUND WATER*, vol. 42, no. 3:446-455.
- SIAL R., CHAUDHARY M., ABBAS S., LATIF M., & KHAN A., Quality of effluents from Hattar Industrial Estate, *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, vol 7, no 12: 974-980.
- TEJADA C., VILLABONA Á., & RUIZ, V., 2012, Biomasa residual para remoción de mercurio y cadmio: una revisión, *Ingenium*, vol 6, no.14:11-21.
- THOMPSON J., CAROZZA S., BISSET W., & ZHU L., 2010, Risks of childhood cancer among Texas watersheds, based on mothers' living locations at the time of birth, *Journal of Water and Health*, vol. 8, no. 1:139-146.

## Referentes y discusiones sobre la ética ambiental\*

Diana Sofía Serna Giraldo<sup>1</sup>

Ciro Alfonso Serna Mendoza<sup>2</sup>

### RESUMEN

La ética ambiental implica claramente una redefinición de la crítica tradicional.

Se puede definir la ética ambiental como: la reflexión racional y práctica sobre los problemas derivados de la relación del hombre con la naturaleza.

En el estudio de la ética ambiental, se plantean problemas internacionales, intergeneracionales e interespecíficos.

Además, se presentan diferentes corrientes éticas, como: el antropocentrismo, ecocentrismo, la ética de la tierra, la ecología profunda y el ecofeminismo.

En cuanto al análisis ambiental, éste se hace en diferentes períodos y con diferentes enfoques, destacando las soluciones socialistas y capitalistas como respuesta internacional al control de las emisiones de gases tóxicos, etc.

**Palabras clave:** Ética ambiental, ecocentrismo, hombre-naturaleza.

### *Referents and discussions on environmental ethics*

#### ABSTRACT

Environmental ethics clearly implies a redefinition of the traditional criticism.

You can be defined as environmental ethics: rational and practical approach to the problems of man's relationship with nature.

In the study of environmental ethics, international, intergenerational and interspecies problems arise.

In addition, different ethical currents are presented as anthropocentrism, ecocentrism, the land ethic, deep ecology and ecofeminism.

As for the environmental analysis, this is done at different times and with different approaches, highlighting the socialist and capitalist solutions and international response to the control of emissions of toxic gases, etc.

**Keywords:** Environmental Ethics, ecocentrism, man and nature.

---

Fecha de recepción: 19 de enero de 2016. Fecha de aceptación: 2 de febrero de 2016

#### **Modelo de citación:**

SERNA GIRALDO, Diana Sofía. SERNA MENDOZA, Ciro Alfonso. REFERENTES Y DISCUSIONES SOBRE LA ETICA AMBIENTAL. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Abogada. Universidad de Manizales.

2 Ec., Esp., Mg., Dr., Posdoctor. Director Programa de Doctorado en Desarrollo Sostenible. Universidad de Manizales, Colombia. Email: redesomciro@hotmail.com

\* Ponencia presentada al Primer Simposio Polaco-Colombiano "La sustentabilidad como vanguardia de Nuevas Ideas sobre el Desarrollo o la crisis del Paradigma Ambientalista."

Instituto de Estudios Regionales y Globales. Facultad de Geografía y Estudios Regionales, Universidad de Varsovia, Polonia, 22,23 y 24 de septiembre del 2016.

Se podría definir la ética ambiental como la reflexión racional y práctica sobre los problemas derivados de la relación del hombre con la naturaleza. Partiendo de esta definición cabe destacar dos aspectos propios de la ética ambiental: En primer lugar, se debe considerar que la ética ambiental implica claramente una redefinición de la ética, ya que tradicionalmente, la ética se ocupa de valores y normas del ser humano. La pregunta por la felicidad o por la justicia estaba circunscrita a la acción del hombre en su relación con otros hombres. Pensar que en la naturaleza puedan haber valores morales o plantearse la posibilidad de establecer normas en la relación entre el hombre y el resto de los seres vivos, supera claramente los límites propios de la ética tradicional.

La ética era un asunto humano claramente delimitado, y no podía concebirse que hubiera problemas morales derivados de nuestra relación con la naturaleza. Por lo tanto, y ésta es una de las notas definitorias de la ética ambiental, el concepto mismo de la ética, su objeto y muchos de sus conceptos tradicionales, deben ser repensados para amoldarse a las exigencias de los nuevos problemas planteados.

En segundo lugar, y como consecuencia de lo anterior, se plantea, necesariamente, el tipo de relación del ser humano con otros seres vivos y con la naturaleza general. Se redescubre así un nuevo espacio de codificación moral: los seres vivos, los ecosistemas, la naturaleza. La división tradicional entre el sujeto moral y el mundo comienza a derribarse, de modo que las acciones y decisiones de los seres humanos, respecto a la naturaleza, pueden recibir una evaluación moral.

Desde la aparición de la ética ambiental, la reflexión no se puede desarrollar de un modo aislado y conceptual, sino que es necesario fijarse en las relaciones del hombre y su medio. Los conceptos tradicionales de la moral necesitan adaptarse a las particularidades de la ética ambiental.

## Problemas específicos de la ética ambiental

- **Problemas internacionales:** Son aquellos que se plantean en las relaciones entre diferentes naciones. Los problemas de la ética ambiental nos obligan a transferir, gestionar y distribuir riesgos, pues las consecuencias de un comportamiento irresponsable de un solo país, pueden ser fatales para todo el planeta. Los países se han quedado pequeños para resolver los problemas ambientales, y la responsabilidad y eficacia son asunto de todos.

- **Problemas intergeneracionales:** Son aquellos en los cuales los intereses de una generación pueden entrar en conflicto con las próximas, e inclusive poner en peligro la existencia de éstas.

Parece que todos tenemos conciencia que el planeta debe ser legado a las generaciones futuras en las mejores condiciones. Sin

embargo, esto puede ir en detrimento del desarrollo tecnológico y económico de las generaciones presentes. Es necesario buscar un fundamento para las responsabilidades frente a las generaciones futuras.

Hans Jonas, ha formulado el principio de responsabilidad en los siguientes términos: "obra de tal manera que no pongas en peligro las condiciones de continuidad indefinida de la humanidad en la tierra". Este es un imperativo categórico al estilo kantiano.

- Problemas interespecíficos: Son aquellos que afectan a la relación del hombre con otras especies y con la biosfera en su conjunto, es decir, con los seres vivos no humanos.

Es necesaria una teoría del valor que reconozca valor objetivo a los seres vivos, que permita una cierta gradualidad, y que no rompa la igualdad entre los seres humanos.

## Corrientes éticas más importantes

Las siguientes son las corrientes éticas más importantes:

- Antropocentrismo fuerte. Otorga al ser humano un puesto especial dentro de la naturaleza, concediéndole mayor valor que el resto de la naturaleza.

- Ecocentrismo. No sólo deben recibir consideración moral los seres vivos, sino también los ecosistemas, el agua, el aire, a los que Lawrence E. Johnson atribuye intereses.

- La ética de la tierra. El ser humano debe respetar en su comportamiento el equilibrio existente dentro de la naturaleza entre los seres vivos.

- Ecología profunda. Centra su atención en la interrelación existente entre las diferentes partes de la naturaleza; lo importante no son los seres vivos en sí, sino las relaciones que entre ellos se establecen. Aspira a crear una nueva cultura respetuosa con la naturaleza y que se extienda a la ciencia, la tecnología, el derecho, la política y la moral.

- El ecofeminismo. Parte de una identidad esencial que asocia el antropocentrismo al androcentrismo.

La explotación y el dominio de la naturaleza serían actitudes propias de varones, de su forma de relacionarse con los demás.

El varón se impone a la naturaleza de la misma forma que ha venido haciéndolo sobre la mujer. Invertir la superioridad de los varones sobre las mujeres, tendrá otras consecuencias positivas, que mejorarán la relaciones del ser humano con la naturaleza.

- Ética ambiental de inspiración aristotélica. Basada en la prudencia aristotélica, establece que se debe combinar la conservación

de la naturaleza con el progreso y el desarrollo de la ciencia y la tecnología, lo cual nos conduciría al desarrollo saludable.

Probablemente, la transformación cultural más importante para el logro de la sustentabilidad en el siglo XXI sea el surgimiento de acción humana que armonice los aspectos éticos, económicos y ecológicos, centrándolos en una vocación de solidaridad comunitaria (Dal y Cobb, 1994).

El desarrollo de una ética ambiental puede ser deseable, pero difícilmente cambiará la naturaleza humana básica.

## América Latina: mundialización y modelo de desarrollo versus naturaleza

La relación del hombre con la naturaleza ha variado a través de la historia de las diferentes culturas, pero la sociedad humana, en casi todos los casos, se ha caracterizado por ser depredadora de otras especies y contaminadora impulsiva (Iturraspe, 1996). En muchas de las culturas americanas anteriores al “descubrimiento”, esta relación, estaba basada en un esquema armónico, en el cual la identificación con la tierra era parte fundamental, no sólo de la cosmovisión sino de una productiva, que lejos de considerar a la naturaleza como “un recurso” a usar y abusar, era socializada.

La primera mundialización (posterior a los descubrimientos) trajo consigo la depredación de los “recursos naturales” y la ideología de la reducción de la naturaleza como recurso a explotar.

La economía extractiva de la primera mundialización trajo la esclavitud de los negros del África. La segunda mundialización permitió a los jóvenes republicanos incorporarse al mercado mundial como exportadores de las materias primas que requería el proceso de industrialización de Europa y los Estados Unidos.

El esquema de desarrollo “endógeno” da lugar, en algunos de nuestros países, a una rápida “urbanización”, a un importante crecimiento de la población y al intento de construcción de economías basadas en el mercado interno y en el proteccionismo, que permite, muchas veces, una industrialización sin límites ecológicos.

Este modelo entra en crisis y es reemplazado por un nuevo esquema neoliberal, que implica una fuerte expansión del comercio mundial, sobre todo, en los países desarrollados,

Una notable concentración de los monopolios transnacionales y una aguda dependencia financiera, una nueva y profunda revolución tecnológica, una ruptura de espacios nacionales en el plano comunicacional, cultural, jurídico y político y la imposición de un modelo societal mundial, sobre todo, después de la caída del muro de Berlín, aparece con la pretensión de único.

La lógica del mercado se está profundizando en América Latina, desencadenando profundas transformaciones culturales y políticas. La mayor parte del análisis de estos fenómenos se han enfocado a aspectos macroeconómicos, como por ejemplo: el déficit fiscal, la inflación, la privatización de empresas públicas y la reducción de las políticas sociales.

## Crisis de la relación sociedad-naturaleza

El derecho penetrado por la ideología del progreso indefinido y por el auge del progreso económico toma los conceptos jurídicos romanos, los codifica o los jurisprudencializa, para que la naturaleza y todos sus reinos (animal, vegetal y mineral) sean una “res” (cosa, objeto) y la relación del hombre-propietario con ellos. El sacrosanto derecho de propiedad permite abusar y degradar la naturaleza como eje de todo el sistema jurídico articulador de los intereses sociales hegemónicos. La mundialización o globalización ha agravado, en los últimos años, la crisis ambiental y social, debido a tres procesos paralelos o interconectados: el predominio en todo el planeta de un modelo de desarrollo basado en explotación irracional de los recursos naturales y en la generalización de un consumo desbordado; el crecimiento demográfico, la aparición de megalópolis y destrucción innecesaria de ecosistemas enteros y de tierras cultivables; y el desarrollo tecnológico desenfrenado.

## Reflexiones finales

En la actualidad, se considera que la conservación de un medio ambiente sano es una prioridad a nivel local, regional, nacional e internacional, y no es ajeno al desarrollo rural. Desde el siglo XVIII, se mostró interés por aspectos relacionados con la naturaleza (medición), que fueron la base de la valoración en los desarrollos posteriores de los temas ambientales.

Después, algunos naturalistas, como Linneo, empezaron a contemplar la posibilidad de utilizar el orden material para satisfacer las necesidades. Para los fisiócratas la clase agrícola fue la clase productiva por excelencia; luego con David Ricardo y Say, surge la concepción de bienes libres, que según ellos, por su condición de ser riquezas naturales, de carácter inagotable, tales como el aire, el agua, la luz del sol, carecen de valor real. Esto hizo que en la teoría económica no se incluyera el análisis de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables.

Tomás Malthus, aportó su visión pesimista, al plantear la imposibilidad de satisfacer las necesidades alimentarias de la población para el futuro, dado que la población crecía en progresión geométri-

ca, mientras que la producción de alimentos lo hacía en progresión aritmética. El destino de la humanidad sería su posible desaparición.

Marx, en su concepción filosófica del materialismo dialéctico, no considera a la naturaleza como conglomerado causal de objetos y fenómenos desligados y aislados unos de otros, y sin ninguna relación de dependencia entre sí, sino como un todo articulado y técnico, en que los objetos y los fenómenos se hallan orgánicamente vinculados, dependen y se condicionan mutuamente.

Cualquier fenómeno de la naturaleza o de la sociedad puede ser comprendido y explicado si se examina su condición indisoluble con los fenómenos circundantes y con las contradicciones que los rodean y los condicionan.

En la segunda década del siglo XX, Pigou, propuso la existencia de deseconomías externas, luego llamadas externalidades, que surgían de la actividad económica con efectos negativos, a lo que Marshall entendió como economías externas, lo que derivó, luego, en el interés por estimar los costos sociales del uso de los recursos de la naturaleza.

En 1960, Ronald Coase, planteó que el sistema de libre empresa llevaría incuestionablemente a internalizar las externalidades económicas; según él, el mejor mecanismo para resolver la problemática ambiental era por medio de sistema de propiedad de los recursos y la asignación de precios de mercado a los mismos, lo cual llevaría obtener el óptimo económico.

Esta concepción de teoría económica es opuesta a la propuesta Meadows, en 1972, a través del llamado "Club de Roma" que en su libro "los límites del crecimiento" expresaba la posibilidad de un crecimiento estacionario para no degradar los productos del entorno, fenómeno económico y social que dejaba a los países más pobres y atrasados sin posibilidad de crecimiento y desarrollo económico. Su única alternativa, era seguir la vía de los países más desarrollados (con su secuela de contaminación y degradación ambiental). Se consideraba que los límites físicos del crecimiento, eran un problema de magnitud que afectaba la sustentación del sistema de la capacidad de carga del globo terráqueo. Los límites eran físicos, no económicos, para el desarrollo del crecimiento de los seres humanos, o sea, que los límites físicos eran un impedimento para instaurar una sociedad global.

Lo que canaliza la especie humana para las actividades económicas recibe el nombre de "transflujo". Se plantean, entonces, dos posturas diferentes: la conservacionista, que consiste en ahorrar recursos con el propósito de consumo futuro, y la preservacionista, que permite utilizar recursos ahora, pero tratando de mantener un ambiente sano.

De todas maneras, la problemática ambiental siguió manteniendo un desconocimiento desconcertante, que implica la explotación de

los recursos por encima de la capacidad de carga de los ecosistemas (toda la población crece hasta que se enfrenta con condiciones que no permiten nuevos crecimientos netos), lo cual derivó en el desequilibrio y la desestabilización de los ecosistemas, la pérdida de la fertilidad de los suelos y la baja en la productividad, inducidos por las contradicciones básicas del capital.

La actividad económica inadecuada de los países desarrollados, su excesivo uso de la energía y generación de desperdicios nocivos, da como resultado la problemática ambiental actual: desertificación de amplias zonas del orbe, destrucción del entorno, presencia de lluvias ácidas, destrucción de la capa de ozono, calentamiento térmico del planeta y graves desórdenes meteorológicos, entre otros. En la década de los setentas, del siglo pasado, la discusión de los temas ambientales fue marcada por la conferencia de Estocolmo (1972). Fue la primera a nivel mundial, en donde se analizaron los temas ambientales. En ese momento se reiteraba, que la población había alcanzado su capacidad de carga.

Las principales discusiones se centraban en las necesidades de control de la contaminación ambiental, principalmente del agua y del aire. Allí surgieron los movimientos ambientales y las empresas privadas con estos propósitos (ONG's), y en el desarrollo de la teoría económica, se inicia la discusión de la economía ambiental y de la economía de los recursos naturales.

La economía ambiental, se ha preocupado de estudiar los problemas de la contaminación que reducen la disponibilidad futura de los recursos, derivados de los desequilibrios causados a los ecosistemas (los cuales puede ser reversibles o no) y la modificación del "hábitat" de las especies, y, a nivel político, sobre la forma cómo se toman las decisiones sobre el uso de recursos valiosos. En síntesis, se refiere al estudio de problemas ambientales.

Entre los efectos estudiados a escala mundial, se encuentran los desequilibrios climáticos (calentamiento de la tierra), la contaminación del aire, la perturbación de los mares y los recursos hídricos, la pérdida de la biodiversidad, tanto de la flora como de la fauna, y el agotamiento de las fuentes de energía, entre otros fenómenos, que a su vez, inciden negativamente en el desempeño laboral, y por ende, económico.

La economía de los recursos naturales, estudia la explotación de dichos recursos, con el fin de privilegiar su óptima utilización y evitar su degradación. Aplicando la metodología de los recursos, en varios países, se inició la medición del impacto sobre la agricultura, producción forestal, animal y piscícola, sobre las especies silvestres, la minería (con la extracción y quema de combustibles fósiles), las tierras incorporadas por el crecimiento de las ciudades y desarrollo del sector de servicios en las mismas, llegando al conocimiento

de que se estaba dando mal uso de los recursos naturales, una acumulación infinita de desperdicios y una confirmación de la crisis ambiental descrita anteriormente; uno de los indicadores analizados fue la huella ecológica, que permite medir el nivel de desarrollo de los países, a partir del impacto de los ecosistemas y su posibilidad de mantenimiento en el tiempo, obteniéndose como resultado que en muchos países se había superado la capacidad de generación de los recursos de la tierra.

Este fenómeno dio origen a la discusión sobre la capacidad de cambio de los ecosistemas, ya que la escasez de recursos y los problemas derivados del mal uso del medio ambiente, implicaban que uno o varios recursos imprescindibles estaban en grave peligro, lo cual determinaba que la población se enfrentaría en el futuro a situaciones que no permitirían nuevos crecimientos netos, y por tal razón, era indispensable un conocimiento de los ecosistemas, para entender hasta qué punto, la incorporación de recursos a la producción afectaría negativamente su equilibrio y potencial utilización posterior. Se habla de la sustentabilidad, que privilegia el stock de capital para que no disminuya (capital natural y capital hecho por el hombre).

Para quienes pregonan la sustentabilidad fuerte, lo importante es procurar el mantenimiento del capital natural, de manera independiente del capital hecho por el hombre (medios de producción generados), puesto que la extinción de las especies y el agotamiento de los recursos se debe a la acción antrópica, ejemplo: las máximas capturas de ballenas, cuyo límite de capacidad de cambio determina la posible erosión genética de esta especie.

A su vez, en las décadas de los setentas y ochentas, ante los problemas observados en los países socialistas, se instrumentaron las concepciones psicológicas neomarxistas, basadas en la sustentabilidad productiva de los recursos del entorno, donde se proponía la instauración de una nueva política de desarrollo.

La escuela de la economía ecológica reconstruiría el materialismo histórico aplicado a resolver la problemática ambiental, efectuando la ruptura epistemológica con los planteamientos de la economía capitalista.

Economía ecológica es una transdisciplina que reconoce límites ecológicos al crecimiento económico y se fundamenta en un enfoque de sistemas integrados y en la síntesis de múltiples disciplinas, y se encarga de investigar y manejar el problema de la sustentabilidad.

## Conclusiones

La ética ambiental se define como la reflexión racional y práctica de la relación del hombre con la naturaleza. En la actualidad se considera que la conservación de un ambiente sano es una prioridad

a nivel local, regional, nacional e internacional, y no es ajena al desarrollo rural. La supervivencia de las generaciones futuras está condicionada a la protección del medio ambiente.

## Bibliografía

- ANGEL, Augusto. Perspectiva pedagógica en la educación ambiental. Bogotá: Tercer mundo Editores, 1991.
- ARNAL, Mariano. Medio. En: El Almanaque Año III No. 887. 9 de Junio de 2001.
- BATESON, Gregory. Una unidad sagrada. Barcelona: Gedisa, 1993.
- BELLVER CAPELA, Vicente. Sociedad y Medio Ambiente. Madrid: Trotta, 2000.
- BILBERNY, Aproximación a la ética. Planeta colombiana Editorial, S.A., Bogotá: 1992.
- BOCHENSKI, J.M. Introducción al pensamiento filosófico. Barcelona: Herder, 1960.
- BRAUDEL, FERNAND. Civilization Matérielle, économie et capitalisme. Xve-XIIIE Siècle, Armand Colin, Paris, 1979.
- CALDERÓN RIVERA, Mario. Verdades sabidas. La Patria, Manizales, Sección Opinión, p. 5ª, viernes 13 de abril de 2007.
- CANUT, Prats, José Miguel. La Protección Penal del Medio Ambiente. Madrid, 1990.



# “Desarrollo balanceado, sustentable y socialmente incluyente en América Latina bajo un entorno globalizado: un reto para la región en el siglo XXI”\*

Octavio Luis Pineda<sup>1</sup>

## RESUMEN

La mundialización económica, aunque lejana en sus orígenes más remotos, resurge con un enorme ímpetu a partir de la caída del Muro de Berlín en 1989, logrando convertirse en un nuevo paradigma económico mundial que abarca también lo social, ambiental, político y cultural afectando de diversas maneras e intensidades a las naciones y sociedad del siglo XXI, tanto a países desarrollados como periféricos. Mediante una contrastación de indicadores económicos, sociales y ambientales provenientes de organismos mundiales y diversas fuentes alternas, el autor busca derivar diversas implicaciones socioeconómicas y externalidades derivadas del proceso de liberalización económica y advenimiento de la globalización al interior de la región latinoamericana y el resultado de la adopción de estrategias neoliberales por parte de los países de la misma que han desembocado con el tiempo en el actual esquema de desarrollo desigual, insustentable y socialmente excluyente que prevalece entre estas economías frente al panorama mostrado en economías desarrolladas, a partir de la experiencia de un grupo selecto de economías desarrolladas de la U.E., quienes por el contrario manifiestan un desarrollo más balanceado, sustentable y socialmente incluyente.

**Palabras clave:** mundialización, contrastación, ambientales, sustentable.

## *“Balanced, sustainable and socially inclusive development in Latin America under a globalized environment: a challenge for the region in the XXI century”*

## SUMMARY

The, albeit distant in its earliest origins, economic globalization resurfaces with a huge momentum from the fall of the Berlin Wall in 1989, managing to become

---

Fecha de recepción: 25 de enero de 2016. Fecha de aceptación: 3 de febrero de 2016

\* Trabajo a ser presentado en el marco del II Foro Internacional sobre Desarrollo Sustentable. Patrocinado por la Universidad de Valencia, España y la Universidad de Manizales. Septiembre 14-15, 2016. Valencia, España.

### **Modelo de citación:**

PINEDA, Octavio Luis. Desarrollo Balanceado, Sustentable y Socialmente Incluyente en América Latina bajo un Entorno Globalizado: Un Reto para la Región en el Siglo XXI. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Doctor en Economía, Investigador nacional S.N.I.-CONACYT. Adscrito a la Sección de Graduados e Investigación, Escuela Superior de Economía, ESE-SEPI-IPN. Correo: oluisp@gmail.com.

a new economic paradigm that cover also social, environmental, political and cultural affecting various ways and intensities nations and XXI century society, both developed and peripheral countries. Through a contrast of economic, social and environmental indicators from world organizations and various alternative sources, the author seeks to derive various socio-economic implications and externalities arising from the process of economic liberalization and advent of globalization into the Latin American region and the result of the adoption of neoliberal strategies by the countries of the same that have resulted over time in the current scheme of unequal, unsustainable and socially inclusive development that prevails among these economies against the background shown in developed economies from the experience of a select group of developed economies of the EU, who otherwise show a more balanced, sustainable and socially inclusive development.

**Key words:** globalization, contrasting, environmental, sustainable

## Introducción

La mundialización económica, aunque lejana en sus orígenes más remotos, resurge con un enorme ímpetu a partir de la caída del Muro de Berlín en 1989, logrando convertirse en un nuevo paradigma económico mundial que abarcar también lo social, ambiental, político y cultural afectando de diversas maneras e intensidades a las naciones y sociedad del siglo XXI, tanto a países desarrollados como periféricos y rebasando muchos paradigmas considerados inamovibles como el concepto de “soberanía nacional” y el de “Estado-nación”, para dar cabida a una serie de influencias y elementos externos que urgen al replanteamiento de rutas de crecimiento locales orientadas a un balance entre crecimiento y bienestar social al interior de sus economías.

Mediante una contrastación de indicadores económicos, sociales y ambientales provenientes de organismos mundiales, como la OCDE, FMI, UNESCO, CEPAL, etc., y diversas fuentes alternas el autor busca derivar diversas implicaciones socioeconómicas y externalidades derivadas del proceso de liberalización económica y advenimiento de la globalización al interior de la región latinoamericana y el resultado de la adopción de estrategias neoliberales por parte de los países de la misma que han desembocado con el tiempo en el actual esquema de desarrollo desigual, insustentable y socialmente excluyente que prevalece entre estas economías frente al panorama mostrado en economías desarrolladas, a partir de la experiencia de un grupo selecto de economías desarrolladas de la U.E., quienes por el contrario manifiestan un desarrollo más balanceado, sustentable y socialmente incluyente.

## Parte I. Panorámica al Interior de la Región Latinoamericana

Para este análisis consideramos al periodo 1980-2014. Del lado latinoamericano, tomamos una muestra selecto de economías de más alto desarrollado como: Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia y Venezuela y así como un grupo de las más rezagadas como: Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Guatemala y Paraguay. Del lado europeo tomamos a Alemania, Francia y España. Por considerarlas economías europeas desarrolladas y mejor balanceadas frente a las de Latinoamérica. Abordaremos en esta primera parte la situación prevaleciente al interior de la región para luego abordar en la segunda parte, el comparativo de la región frente al grupo europeo, con atención a las economías europeas mencionadas mediante tres grupos de tres grupos de indicadores económicos, sociales y ambientales:

### Indicadores Económicos (Economías Latinoamericanas Seleccionadas)

Las variables contempladas para este propósito son: PIB, el PIB per cápita, la inversión extranjera directa (IED) (% PIB), y la inversión en ciencia y tecnologías (I&D) (% PIB). Para lo cual reproducimos el Cuadro 1.1 siguiente para el periodo 1980-2014<sup>2</sup>. Las cantidades monetarias que aparecen en el mismo están expresadas en dólares norteamericanos a precios corrientes para facilitar el comparativo internacional entre países:

| CUADRO No.1.1                                              |               |         |              |         |                 |         |             |         |
|------------------------------------------------------------|---------------|---------|--------------|---------|-----------------|---------|-------------|---------|
| COMPARATIVO ENTRE ECONOMÍAS LATINOAMERICANAS SELECCIONADAS |               |         |              |         |                 |         |             |         |
| INDICADORES ECONÓMICOS                                     |               |         |              |         |                 |         |             |         |
| Indicador                                                  | PIB(mmdUsDls) |         | PIBpc(UsDls) |         | IED (% DEL PIB) |         | I&D (% PIB) |         |
| País                                                       | 1980*         | 2014(*) | 1980*        | 2014(*) | 1980*           | 2014(*) | 1980(*)     | 2014(*) |
| México                                                     | 250.1         | 1,282.7 | 3,525        | 10,230  | 1.10            | 1.50    | 0.22        | 0.46    |
| Colombia                                                   | 36.4          | 377.7   | 1,282        | 7,904   | 0.50            | 4.20    | 0.29        | 0.18    |
| Argentina                                                  | 78.7          | 540.2   | 2,756        | 12,569  | 0.90            | 2.50    | 0.42        | 0.62    |
| Brasil                                                     | 263.6         | 2,346.1 | 2,107        | 11,385  | 0.80            | 3.40    | 0.76        | 1.16    |
| Chile                                                      | 32.6          | 258.1   | 2,864        | 14,528  | 0.80            | 10.70   | 0.51        | 0.42    |
| Venezuela                                                  | 75.5          | 510.0   | 4,790        | 16,615  | 0.10            | 0.60    | ND          | ND      |
| Nicaragua                                                  | 2.5           | 11.8    | 740          | 1,963   | 0.60            | 7.60    | ND          | ND      |
| El Salvador                                                | 3.4           | 25.2    | 739          | 4,129   | 0.20            | 1.90    | 0.07        | ND      |
| Costa Rica                                                 | 2.6           | 49.6    | 1,069        | 10,115  | 1.10            | 5.90    | 0.03        | 0.48    |
| Guatemala                                                  | 8.6           | 58.7    | 1,177        | 3,667   | 1.40            | 2.50    | 0.03        | 0.04    |
| Paraguay                                                   | 5.2           | 31.0    | 1,596        | 4,729   | 0.80            | 2.00    | 0.03        | 0.06    |

\*Cifra histórica más cercana a la oficial encontrada para estas economías

FUENTES:

(1) Banco Mundial

(2) Estimaciones propias a partir de PIB y Población del Banco Mundial

(3) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): <http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/>

(4) CEPAL: [http://www.eclac.cl/tyd/website/default\\_001.asp](http://www.eclac.cl/tyd/website/default_001.asp)

(5) INEGI: Censos de Población de 1895 a 2010

(6) OCDE: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCCX\\_AGG](http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCCX_AGG)

(7) CEPAL: <http://website.eclac.cl/sisgen/Consultaintegrada.asp?idAplicacion=1&idTema=6&idioma=>

(8) NATIONMASTER: [http://www.nationmaster.com/graph/eco\\_dis\\_of\\_fam\\_inc\\_gin\\_ind-distribution-family-income-gini-index](http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index)

(9) CIA FACTBOOK: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>

(10) CEI en base a fuentes nacionales y FMI (WEO): <http://www.cei.gov.ar/>

- 2 En aras de una mayor simplificación de la exposición los cuadros estadísticos de indicadores presentados (económicos, sociales y ambientales), aunque se cuenta con toda la información para los años 1980, 1990, 2000 y 2014 por país, se muestran únicamente los datos del inicio y final del periodo 1980-2014.

| COMPARATIVO ENTRE ECONOMÍAS LATINOAMERICANAS SELECCIONADAS |               |         |              |         |                 |         |             |         |
|------------------------------------------------------------|---------------|---------|--------------|---------|-----------------|---------|-------------|---------|
| INDICADORES ECONÓMICOS                                     |               |         |              |         |                 |         |             |         |
| Indicador                                                  | PIB(mmdUsDls) |         | PIBpc(UsDls) |         | IED (% DEL PIB) |         | I&D (% PIB) |         |
| País                                                       | 1980*         | 2014(*) | 1980*        | 2014(*) | 1980*           | 2014(*) | 1980(*)     | 2014(*) |
| México                                                     | 250.1         | 1,282.7 | 3,525        | 10,230  | 1.10            | 1.50    | 0.22        | 0.46    |
| Colombia                                                   | 36.4          | 377.7   | 1,282        | 7,904   | 0.50            | 4.20    | 0.29        | 0.18    |
| Argentina                                                  | 78.7          | 540.2   | 2,756        | 12,569  | 0.90            | 2.50    | 0.42        | 0.62    |
| Brasil                                                     | 263.6         | 2,346.1 | 2,107        | 11,385  | 0.80            | 3.40    | 0.76        | 1.16    |
| Chile                                                      | 32.6          | 258.1   | 2,864        | 14,528  | 0.80            | 10.70   | 0.51        | 0.42    |
| Venezuela                                                  | 75.5          | 510.0   | 4,790        | 16,615  | 0.10            | 0.60    | ND          | ND      |
| Nicaragua                                                  | 2.5           | 11.8    | 740          | 1,963   | 0.60            | 7.60    | ND          | ND      |
| El Salvador                                                | 3.4           | 25.2    | 739          | 4,129   | 0.20            | 1.90    | 0.07        | ND      |
| Costa Rica                                                 | 2.6           | 49.6    | 1,069        | 10,115  | 1.10            | 5.90    | 0.03        | 0.48    |
| Guatemala                                                  | 8.6           | 58.7    | 1,177        | 3,667   | 1.40            | 2.50    | 0.03        | 0.04    |
| Paraguay                                                   | 5.2           | 31.0    | 1,596        | 4,729   | 0.80            | 2.00    | 0.03        | 0.06    |

\*Cifra histórica más cercana a la oficial encontrada para estas economías

FUENTES:

(1) Banco Mundial

(2) Estimaciones propias a partir de PIB y Población del Banco Mundial

(3) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): <http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/>

(4) CEPAL: [http://www.eclac.cl/iyd/website/default\\_001.asp](http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp)

(5) INEGI : Censos de Poblacion de 1895 a 2010

(6) :OCDE: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCC\\_AGG](http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCC_AGG)

(7) CEPAL: <http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=1&idTema=6&idioma=>

(8) NATIONMASTER: [http://www.nationmaster.com/graph/eco\\_dis\\_of\\_fam\\_inc\\_gin\\_ind-distribution-family-income-gini-index](http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index)

(9) CIA FACTBOOK : <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>

(10) CEI en base a fuentes nacionales y FMI (WEO) : <http://www.cei.gov.ar/>

## Comentario (indicadores económicos):

En el renglón económico percibimos de entrada una clara asimetría al interior entre las economías más desarrolladas y rezagadas de la región. Atendiendo a su dimensión las economías más desarrolladas resultan son: Brasil, México, Argentina, Venezuela, Colombia y Chile. Y cuyos productos dentro del grupo de economías más desarrolladas de las enlistadas aquí, excepción hecha de Brasil y México, quienes rebasan claramente los mil millones de dólares (mmd) para el final del periodo, con 2,346.1 mmd y 1,282.7 mmd, respectivamente. El resto de economías del grupo de más alto desarrollo rondan a lo sumo en la mitad de esta cifra. Para las economías más rezagadas, con productos internos brutos que no rebasan los 60 mmd para 2014. Su importancia económica conforme a tamaño de producto resulta como sigue: Guatemala, Costa Rica, Paraguay, Salvador y Nicaragua.

Del cuadro anterior resulta notorio el redimensionamiento de los productos de estos países del grupo de mayor desarrollo durante estos años, tanto para los desarrollados como rezagados. Por ejemplo para los primeros, Brasil incrementa su PIB casi 900%, México poco más de 500%, Argentina 686%, Venezuela 675%, Colombia poco más de 1000% respecto de 1980, Y por último, Chile aumenta en 791% respecto de 1980. Es decir, Colombia muestra el mayor dinamismo seguido en segundo plano por Brasil en estos años. Respecto de las más rezagadas, la panorámica es como sigue: Nicaragua (460%), El Salvador (741%), Costa Rica (1908%), Guatemala (332%) y Paraguay (596%). Resaltando Costa Rica como la de mayor dinamismo, seguida muy por debajo por El Salvador.

Auge que repercute también positivamente en sus per cápita. Por ejemplo, Brasil aumenta en (413%) su per cápita. México (290%)

Colombia (616%), Chile (507%) su per cápita. Y por último, Venezuela (347%) durante este tiempo. Igualmente para las economías rezagadas: Nicaragua (265%), El Salvador (558%), Costa Rica (946%), Guatemala (328%) y Paraguay (296%). Donde Costa Rica resulta con el más espectacular crecimiento en per cápita, seguido en segundo lugar muy abajo por El Salvador.

Por otra parte, el redimensionamiento de estas economías durante el lapso de análisis se explica amén del incremento de sus exportaciones por su acceso al mercado global, por el concomitante auge de la IED hacia estas economías, manifiesta la creciente participación de este runo en las mismas durante este tiempo.

En efecto, del cuadro anterior observamos que aunque todas economías han visto han incrementado su nivel de IED (inversión extranjera directa) pero Chile como la economía líder en inversiones extranjeras en la región para el final del periodo (10.7%), seguido Colombia (4.20%), Brasil (3.40%), México (1.50%) y en último lugar Venezuela (0.60% PIB). Respecto al resto de economías rezagadas, solamente resalta Nicaragua (7.60%) y Costa Rica (5.90%) con fuertes incrementos en el periodo en IED pues las demás de dicho grupo la contribución de este indicador resulta marginal, pues son economías muy pequeñas.

Bajo la premisa que este indicador es un indicador global que refleja solamente la importancia de las inversiones como componente de su PIB, como tampoco nos da una indicación sobre los rubros se invierte. Lo que sí nos habla, para el caso latinoamericano, es de una mayor penetración del capital transnacional para impulsar la economía local y así aprovechar sus ventajas comparativas y competitivas y aumentar su margen de ganancia.

Por último, también en el renglón económico, frente al auge económico logrado por estos países no se traduce en un mayor énfasis en el rubro de ciencia y tecnología. Factor clave para incrementar la competitividad en el mercado global y disminuir su dependencia tecnológica frente al mundo desarrollado. Pues salvo el caso de Brasil (1.2% PIB), la mayoría de las economías latinoamericanas ronda en la mitad de dicha cifra. Lo cual resulta una clara manifestación de su actual panorama de rezago y preludio de una mayor dependencia tecnológica y económica respecto de las economías industrializadas. Explicando así su actual baja competitividad en el mercado internacional y su persistencia si no se incrementa para los próximos años (TORRES, I., 2008) y (WEFORUM.org, 2015).

*En suma en el renglón económico resalta una asimetría en el producto interno de las economías y también de sus per cápita en el periodo, tanto para las economías de más alto desarrollo como aquellas más rezagadas. Aunque acompañados con muy bajos niveles de inversión extran-*

*jera como para garantizar su independencia tecnológica respecto de los países industrializados pero también su baja competitividad mundial. (TORRES, I.,2008) y (WE-FORUM.org,2015)*

## Indicadores sociales (economías Latinoamericanas seleccionadas):

Los indicadores sociales contemplados aquí son: población (millones de habitantes), gasto social (% del PIB), el coeficiente de Gini, como indicador de la distribución del ingreso entre la población y en cuarto y último lugar, el índice de desarrollo humano (IDH), para medir el nivel de bienestar social general de la población. Para lo cual hemos construido el Cuadro 1,2 con dicha información para el periodo 1980-2014 que se muestra líneas abajo:

| CUADRO No.1.2                                              |               |         |                 |      |          |         |         |         |
|------------------------------------------------------------|---------------|---------|-----------------|------|----------|---------|---------|---------|
| COMPARATIVO ENTRE ECONOMÍAS LATINOAMERICANAS SELECCIONADAS |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| INDICADORES SOCIALES                                       |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| Indicador                                                  | POB(mill.Hab) |         | GastoSoc(% PIB) |      | CoefGini |         | IDH     |         |
| País                                                       | 1980(*)       | 2014(*) | 1980(*)         | 2014 | 1980     | 2014(*) | 1980(*) | 2014(*) |
| México                                                     | 71.0          | 125.0   | 1.7             | 9.4  | 51.9     | 49.2    | 0.680   | 0.780   |
| Colombia                                                   | 28.4          | 47.8    | 6.0             | 10.8 | 59.1     | 53.6    | 0.560   | 0.720   |
| Argentina                                                  | 28.5          | 43.0    | 19.1            | 21.4 | 42.8     | 47.5    | 0.680   | 0.810   |
| Brasil                                                     | 125.0         | 206.1   | 17.6            | 21.2 | 57.9     | 56.7    | 0.520   | 0.730   |
| Chile                                                      | 11.4          | 17.8    | 11.9            | 14.9 | 55.3     | 50.5    | 0.640   | 0.820   |
| Venezuela                                                  | 15.8          | 30.7    | 7.8             | 11.8 | 55.6     | 40.5    | 0.630   | 0.750   |
| Nicaragua                                                  | 3.3           | 6.0     | 7.0             | 8.6  | 9.0      | 47.8    | 0.461   | 0.599   |
| El Salvador                                                | 4.7           | 6.1     | 6.0             | 9.2  | ND       | 43.7    | 0.471   | 0.680   |
| Costa Rica                                                 | 2.5           | 4.8     | 16.00           | 17.3 | 47.50    | 50.4    | 0.621   | 0.773   |
| Guatemala                                                  | 7.3           | 16.0    | 7.00            | 6.5  | ND       | 52.4    | 0.432   | 0.581   |
| Paraguay                                                   | 3.3           | 6.6     | 3.00            | 9.8  | ND       | 48.3    | 0.549   | 0.669   |

\*Cifra histórica más cercana a la oficial encontrada para estas economías

### FUENTES:

- (1) Banco Mundial
- (2) Estimaciones propias a partir de PIB y Población del Banco Mundial
- (3) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): <http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/>
- (4) CEPAL: [http://www.eclac.cl/iyd/website/default\\_001.asp](http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp)
- (5) INEGI : Censos de Población de 1985 a 2010
- (6) OCDE: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX\\_AGG](http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX_AGG)
- (7) CEPAL: <http://webpie.eclac.cl/sisgen/Consultaintegrada.asp?idAplicacion=1&idTema=6&idioma=>
- (8) NATIONMASTER: [http://www.nationmaster.com/graph/eco\\_dis\\_of\\_fam\\_inc\\_gin\\_ind-distribution-family-income-gini-index](http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index)
- (9) CIA FACTBOOK : <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>
- (10) CEI en base a fuentes nacionales y FMI (WEO) : <http://www.cei.gov.ar/>

## Comentario (indicadores sociales):

Resulta evidente que el auge económico alcanzado por las economías de la región por su inserción al mercado global no conlleva a un incremento sostenido y creciente de los niveles de vida de la mayoría de la población. Por el contrario, destaca la existencia de bajísimo nivel de gasto social entre estos países frente a los niveles prevalecientes en economías desarrolladas como veremos en la segunda parte. Excepción hecha de Brasil y Argentina (20%), la mayoría observa un gasto social muy por debajo de esta cifra. No obstante, el indicador más claro del reflejo del crecimiento desbalanceado actual e inequidad social existente al interior de estas economías lo encontramos analizando el comportamiento de coeficiente de Gini a través del tiempo. Pues aunque Brasil y Argentina, posean un gasto

social equiparable a los países desarrollados, manifiestan por el contrario, índices de desigualdad insultantes, por ejemplo: Brasil (56.7), Argentina y Colombia (53.6), Chile (50.6) y Venezuela(40.5). Las más rezagas manifiestan un panorama similar. Situación que explica su ubicación actual bajo un índice de desarrollo humano de la ONU el nivel de economías de mediano desarrollo, excepción hecha de Argentina que se encuentra ubicada como de alto desarrollo junto con Chile (UND.org,2015).

*En suma, en el renglón social notamos que, en contraposición resalta una asimetría en el producto interno de las economías y también de sus per cápita en el periodo, tanto para las economías de más alto desarrollo como aquellas más rezagadas. Aunque acompañados con muy bajos niveles de inversión extranjera como para garantizar su independencia tecnológica respecto de los países industrializados pero también su baja competitividad mundial. (TORRES, I.,2008) y (WEFORUM.org,2015)*

## Indicadores Ambientales (Economías Latinoamericanas Seleccionadas):

Los indicadores ambientales consideramos aquí son, primeramente las emisiones de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), en miles de toneladas per cápita, seguido por el consumo de energía eléctrica per cápita, (KWt ) y por último, el peso o contribución económica del sector agrícola en términos porcentuales respecto del producto interno bruto local. Bajo esta premisa presentamos el Cuadro 1.3 con la información pertinente para el periodo 1980-2014:

| CUADRO No.1.3                                              |                                      |         |                       |         |                     |         |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|-----------------------|---------|---------------------|---------|
| COMPARATIVO ENTRE ECONOMÍAS LATINOAMERICANAS SELECCIONADAS |                                      |         |                       |         |                     |         |
| INDICADORES AMBIENTALES                                    |                                      |         |                       |         |                     |         |
| Indicador                                                  | EMISIONES (CO <sub>2</sub> )(Kt)p.c. |         | CONS.ENERGIA(KWtp.c.) |         | CONTB.AGRIC.(% PIB) |         |
| Pais                                                       | 1980(*)                              | 2014(*) | 1980(*)               | 2014(*) | 1980(*)             | 2014(*) |
| México                                                     | 4.0                                  | 3.9     | 0.9                   | 1.9     | 0.9                 | 3.5     |
| Colombia                                                   | 1.6                                  | 2.0     | 0.6                   | 1.2     | 19.9                | 6.7     |
| Argentina                                                  | 3.8                                  | 4.6     | 1.2                   | 2.7     | 6.4                 | 7.0     |
| Brasil                                                     | 1.4                                  | 2.2     | 1.0                   | 2.4     | 11.0                | 5.7     |
| Chile                                                      | 2.2                                  | 4.6     | 0.9                   | 3.8     | 7.3                 | 3.3     |
| Venezuela                                                  | 5.7                                  | 6.0     | 2.0                   | 3.4     | 4.8                 | 5.5     |
| Nicaragua                                                  | 2.0                                  | 5.3     | 0.3                   | 0.6     | 21.0                | 20.5    |
| El Salvador                                                | 2.1                                  | 6.4     | 0.3                   | 0.9     | 17.0                | 10.8    |
| Costa Rica                                                 | 2.5                                  | 7.3     | 0.9                   | 2.0     | 3.30                | 5.6     |
| Guatemala                                                  | 0.62                                 | 0.82    | 0.3                   | 0.5     | 5.0                 | 11.5    |
| Paraguay                                                   | 1.5                                  | 3.9     | 0.2                   | 1.4     | 17.0                | 5.6     |

\*Cifra histórica más cercana a la oficial encontrada para estas economías

### FUENTES:

- (1) Banco Mundial
- (2) Estimaciones propias a partir de PIB y Población del Banco Mundial
- (3) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): <http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/>
- (4) CEPAL: [http://www.eclac.cl/iyd/website/default\\_001.asp](http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp)
- (5) INEGI: Censos de Poblacion de 1895 a 2010
- (6) OCDE: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX\\_AGG](http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX_AGG)
- (7) CEPAL: <http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=1&idTema=6&idioma=>
- (8) NATIONMASTER: [http://www.nationmaster.com/graph/eco\\_dis\\_of\\_fam\\_inc\\_gin\\_ind-distribution-family-income-gini-index](http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index)
- (9) CIA FACTBOOK : <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>
- (10) CEI en base a fuentes nacionales y FMI (WEO) : <http://www.cei.gov.ar/>

## Comentario (indicadores ambientales):

En la temática ambiental, primeramente en cuanto a la generación de contaminantes de efecto invernadero (miles CO<sub>2</sub>pc.) la situación es como sigue: Brasil (2.2), México (3.9) y Colombia (2.0) resaltando que México ocupa el primer lugar seguida por Brasil y Colombia. En segundo lugar, en cuanto al consumo eléctrico el panorama es como sigue: Brasil (2.4), México (1.9) y Colombia (1.2). Y por último, respecto a la importancia o peso específico de la agricultura en la economías de estos países la situación es como sigue: Brasil (5.7%), México (3.5%) y Colombia (6.7%). O sea, manifiestan una gradual independencia o desapego de la agricultura como su base de sustentación económica, lo que es señal de una mayor industrialización aunque basada en procesos productivos basados en energía fósil e insustentable y de alto impacto ambiental.

En suma, en la parte ambiental resalta que asociado al crecimiento experimentado en el periodo, estas economías resultan también productoras de contaminación y contribuyentes a la generación de gases de efecto invernadero, por el empleo mayormente de energía fósil para impulsar su crecimiento. Pero igualmente de economías en proceso de expansión y su gradual abandono de su esquema tradicional de economías mono-exportadoras. Fundamentalmente de materias primas provenientes de este sector, y su gradual proceso de reconversión industrial y por ende de una mayor diversificación de sus exportaciones.

## Resumen panorámica región Latinoamericana

En síntesis, a partir de los indicadores anteriores podemos adelantar algunas conclusiones:

Para empezar en la parte económica destaca claramente un redimensionamiento económica de estos países, tanto en también en sus per cápita, explicable en ambos casos por la liberalización económica y concomitante aumento de sus exportaciones y crecimiento económico durante estos años. Aunque enmarcada una disparidad de tamaño al interior de la región, entre las más desarrolladas: Brasil, México Argentina, Chile y Venezuela frente a las más rezagadas: Nicaragua, El Salvador, Costa Rica y Paraguay. Resaltando el pobre énfasis otorgado por los Estados nacionales de estas economías hacia el rubro de ciencia y tecnología. Pues excepción hecha de Brasil (1.1%) para 2014, el resto no alcanza más que alrededor del medio por ciento. Situación que presagia una mayor dependencia tecnológica de la región del mundo desarrollado en los años venideros.

En el ámbito social destaca bajos niveles de gasto social como denominador, con excepciones de Brasil y Argentina, amén de una fuerte desigualdad de ingresos al interior observando el comportamiento del coeficiente de Gini lo mismo entre las más desarrolladas como las rezagadas, con valores muy altos, como para poder garantizar

el bienestar social de la mayoría población a nivel local. Explicando así estar ubicados mayormente por la ONU como países de bajo a mediano desarrollo, excepción de Argentina y Chile que son catalogados como el alto desarrollo.

Por último, en el rubro ambiental percibimos que el crecimiento económico asociado a la liberalización ha sido a costa de un mayor consumo de energía fósil aunque con procesos productivos no sostenibles. Derivado de un mayor ingreso per cápita para la mayoría de la población de estos países y su mayor acceso al mercado local los bienes manufacturados (electrodomésticos) manifiesto por los altos niveles de consumo de energía eléctrica per cápita como indicador de un mayor índice de progreso por parte la población de estos países. Manifiesto también por la pérdida de peso específico del sector agrícola como generador de producto interno bruto, consecuencia evidente de una creciente industrialización entre estos países, pero también de una mayor terciarización económica de los mismos. Con el impacto esperado en el proceso de migración campo ciudad local con el transcurso de los años. Y engrosamiento de sector servicios, alrededor de los grandes centros urbanos del país, frente a una población creciente. Ante la incapacidad del sector primario de absorber la mano de obra campesina proveniente de este sector hacia los principales centros urbanos del país en cuestión o hacia el extranjero.

## **Parte II. Panorámica Europa Vs Latinoamérica: países seleccionados**

Examinaremos en esta parte la situación que guardan tres economías europeas: Alemania, Francia y España, como prototipo de economías de balanceadas, aunque con sus propias particularidades y asimetrías en el contexto de la Unión Europea, frente únicamente a tres economías emergentes latinoamericanas: Brasil, México, y Colombia. Empleando para el efecto la misma serie de parámetros internacionales de la primera parte para analizar la panorámica prevaleciente al interior de la región latinoamericana.

### **Indicadores Económicos (Europa Vs Latinoamérica: Países Seleccionados):**

Para este propósito hemos construimos el Cuadro 2.1 que presentamos líneas abajo.

### **Comentario Indicadores Económicos (Europa Vs Latinoamérica: países seleccionados):**

Destaca que las economías del grupo europeo referido, han crecido sostenidamente durante el lapso de estudio hasta alcanzar sus

| CUADRO No.2.1                                                                                                                                                                                                                         |               |         |              |        |                 |         |             |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|--------------|--------|-----------------|---------|-------------|---------|
| COMPARATIVO EUROPA VS LATINOAMERICA: PAISES SELECCIONADOS                                                                                                                                                                             |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| INDICADORES ECONOMICOS                                                                                                                                                                                                                |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| Indicador                                                                                                                                                                                                                             | PIB(mmdUsDls) |         | PIBpc(UsDis) |        | IED (% DEL PIB) |         | I&D (% PIB) |         |
| País                                                                                                                                                                                                                                  | 1980          | 2014(*) | 1980         | 2014   | 1980            | 2014(*) | 1980(*)     | 2014(*) |
| Alemania                                                                                                                                                                                                                              | 797.4         | 3,852.6 | 10,170       | 47,627 | 0.1             | 0.4     | 2.1         | 2.8     |
| Francia                                                                                                                                                                                                                               | 690.3         | 2,615.0 | 12,500       | 39,800 | 0.5             | 1.2     | 2.2         | 2.3     |
| España                                                                                                                                                                                                                                | 226.0         | 1,393.8 | 13,415       | 29,657 | 0.7             | 3.3     | 0.8         | 1.4     |
| Brasil                                                                                                                                                                                                                                | 263.6         | 2,346.1 | 2,107        | 11,385 | 0.8             | 3.4     | 0.8         | 1.2     |
| México                                                                                                                                                                                                                                | 250.1         | 1,282.7 | 3,525        | 10,230 | 1.1             | 1.5     | 0.2         | 0.5     |
| Colombia                                                                                                                                                                                                                              | 36.4          | 377.7   | 1,282        | 7,904  | 0.5             | 4.2     | 0.3         | 0.2     |
| *Cifra oficial más cercana encontrada para estas economías                                                                                                                                                                            |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| FUENTES:                                                                                                                                                                                                                              |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (1) Banco Mundial                                                                                                                                                                                                                     |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (2) Estimaciones propias a partir de PIB y Población del Banco Mundial                                                                                                                                                                |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (3) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): <a href="http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/">http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/</a>                                                    |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (4) CEPAL: <a href="http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp">http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp</a>                                                                                                              |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (5) INEGI : Censos de Poblacion de 1895 a 2010                                                                                                                                                                                        |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (6) :OCDE: <a href="http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOEX_AGG">http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOEX_AGG</a>                                                                                                  |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (7) CEPAL: <a href="http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=1&amp;idTema=6&amp;idioma=">http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=1&amp;idTema=6&amp;idioma=</a>                      |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (8) NATIONMASTER: <a href="http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index">http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index</a> |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (9) CIA FACTBOOK : <a href="https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html">https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html</a>                                                        |               |         |              |        |                 |         |             |         |
| (10) CEI en base a fuentes nacionales y FMI (WEO) : <a href="http://www.cei.gov.ar/">http://www.cei.gov.ar/</a>                                                                                                                       |               |         |              |        |                 |         |             |         |

actuales niveles, como también sucede con sus per cápita. Al respecto, resalta una abismal asimetría entre el grupo europeo y latinoamericano. Primeramente en términos de dimensión económica para último año de estudio: Alemania resulta un poco más una y media veces la de Brasil, casi triplica a la de México y es más 10 veces grande que la de Colombia. Por su parte, Francia para este mismo año resulta casi del tamaño de Brasil, casi duplica al de México y casi septuplica al de Colombia. Y por último, España, aunque de menor tamaño que sus contrapartes posee una dimensión de la mitad de Brasil, muy similar a la de México y el triple del tamaño de Colombia.

Similarmente sucede en cuanto a sus per cápita, pues este indicador para Alemania en 2014 (\$47,627) resulta un poco más de 4 veces que el de Brasil, casi cinco veces el de México y seis veces el de Colombia. En tanto el de Francia (\$39,800), casi tres y media veces el de Brasil, casi cuatro veces el de México y cinco veces que el de Colombia. Y por último España (29,657) la más pequeña del grupo europeo resulta casi tres veces mayor que Brasil y México y casi cuatro veces mayor que Colombia.

Por otra parte, la inversión extranjera directa en las economías europeas examinadas, no es tan significativa en términos de su PIB frente a las latinoamericanas, pues para Alemania representa en términos de su PIB (0.4%), Francia (1.2%) y España (3.3%), en tanto para Brasil (3.4%), México (1.5%), y Colombia (4.2%). Denotando que, con excepción de España (3.3%), con una economía desarrollada pero rezagada y fuertes problemas internos (MARIN P,2012), respecto de las dos primeras del grupo europeo, actualmente líderes más importantes de la Unión Europea, su dependencia de la IED resulta marginal, lo que es una clara manifestación de su actual fortaleza económica.

Por último, como corolario de las anteriores asimetrías, tanto en tamaño como en per cápita, el enorme rezago en el énfasis otorgado por ambos grupos de países en el rubro de ciencia y tecnología (I&D) entre Europa y Latinoamérica. Donde percibimos la siguiente panorámica: Alemania (2.8%), Francia (2.3%) y España (1.4%) contrastando las economías latinoamericanas invierten respectivamente Brasil (1.2%), México (0.5%) y Colombia (0.2%). Denotando claramente una señal de un rezago tecnológico de parte de las economías latinoamericanas frente a las europeas.

Es síntesis, en ambos grupos resalta un crecimiento económico por la apertura comercial pero mientras que del lado europeo se enfatiza la inversión en ciencia y tecnología en todo el periodo, en el grupo latinoamericano este rubro resulta marginal y resulta rezagado frente al mundo desarrollado. Condenándolo a una mayor dependencia del mundo industrializado y baja competitividad en el mercado mundial.

### Indicadores Sociales (Europa Vs Latinoamérica):

Para este comparativo construimos el Cuadro 2.2, con datos del periodo 1980-2014 que presentamos enseguida:

| CUADRO No.2.2                                                                                                                                                                                                                         |               |         |                 |      |          |         |         |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|-----------------|------|----------|---------|---------|---------|
| COMPARATIVO EUROPA VS LATINOAMERICA: PAISES SELECCIONADOS                                                                                                                                                                             |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| INDICADORES SOCIALES                                                                                                                                                                                                                  |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| Indicador                                                                                                                                                                                                                             | POB(mill.Hab) |         | GastoSoc(% PIB) |      | CoefGini |         | IDH     |         |
| País                                                                                                                                                                                                                                  | 1980          | 2014(*) | 1980            | 2014 | 1980     | 2014(*) | 1980(*) | 2014(*) |
| Alemania                                                                                                                                                                                                                              | 78.4          | 80.8    | 24.1            | 25.8 | 31.0     | 30.1    | 0.740   | 0.910   |
| Francia                                                                                                                                                                                                                               | 55.2          | 65.7    | 18.0            | 28.6 | 30.0     | 31      | 0.722   | 0.884   |
| España                                                                                                                                                                                                                                | 37.4          | 47.0    | 26.7            | 33.0 | 33.0     | 34      | 0.698   | 0.869   |
| Brasil                                                                                                                                                                                                                                | 125.0         | 206.1   | 17.6            | 21.2 | 57.9     | 56.7    | 0.520   | 0.730   |
| México                                                                                                                                                                                                                                | 71.0          | 125.0   | 1.7             | 9.4  | 51.9     | 49.2    | 0.680   | 0.780   |
| Colombia                                                                                                                                                                                                                              | 28.4          | 47.8    | 6.0             | 10.8 | 59.1     | 53.6    | 0.560   | 0.720   |
| *Cifra oficial más cercana encontrada para estas economías                                                                                                                                                                            |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| FUENTES:                                                                                                                                                                                                                              |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (1) Banco Mundial                                                                                                                                                                                                                     |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (2) Estimaciones propias a partir de PIB y Población del Banco Mundial                                                                                                                                                                |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (3) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): <a href="http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/">http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/</a>                                                    |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (4) CEPAL: <a href="http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp">http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp</a>                                                                                                              |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (5) INEGI: Censos de Poblacion de 1895 a 2010                                                                                                                                                                                         |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (6) OCDE: <a href="http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX_AGG">http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX_AGG</a>                                                                                                   |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (7) CEPAL: <a href="http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=1&amp;idTema=6&amp;idioma=">http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=1&amp;idTema=6&amp;idioma=</a>                      |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (8) NATIONMASTER: <a href="http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index">http://www.nationmaster.com/graph/eco_dis_of_fam_inc_gin_ind-distribution-family-income-gini-index</a> |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (9) CIA FACTBOOK : <a href="https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html">https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html</a>                                                        |               |         |                 |      |          |         |         |         |
| (10) CEI en base a fuentes nacionales y FMI (WEO) : <a href="http://www.cei.gov.ar/">http://www.cei.gov.ar/</a>                                                                                                                       |               |         |                 |      |          |         |         |         |

### Comentario Indicadores Sociales (Europa Vs Latinoamérica: países seleccionados):

En el rubro social, percibimos de la parte europea que aunque estos países se han beneficiado con la mundialización económica han aumentado también o al menos mantenido sus niveles de bienestar, a juzgar primero por el comportamiento de su gasto social, como resalta para el último año: Alemania (25.8%), Francia (28.6%), España (33.0%) frente al magro gasto social del grupo latinoamericanas Brasil (21.2%), México (9.4%) y Colombia (10.8%). En otras palabras, frente

a la apertura comercial contrario al grupo europeo no descuida sus niveles de bienestar social, mientras que en el grupo latinoamericano no ha sido así, pues en materia de gasto social, excepción hecha de Brasil y Argentina, como hemos destacado anteriormente, la mayoría permanece por debajo de los estándares internacionales. Explicando así la prevalencia de fuertes desigualdades y desequilibrios sociales a su interior frente a las economías desarrolladas.

Situación que se refleja también por la distribución del ingreso o nivel de inequidad social al interior entre las economías de Europa y Latinoamérica, analizando el comportamiento del coeficiente de Gini prevaleciente entre ambos grupos de países durante estos años. Pues mientras poseen los siguientes valores Alemania (30.1%), Francia (31.0%) y España (34.0%) contrastando fuertemente con el lado latinoamericano: Brasil(56.70%), México(49.2%) y Colombia(53.6%). Panorama que explica, excepción de Argentina y Chile, consideradas como de alto desarrollo conforme al *índice de desarrollo humano* de la ONU, como hemos destacado anteriormente. La mayoría de las economías del grupo latinoamericano se consideran como de bajo a mediano desarrollo.

Es suma, frente a la mundialización económica el grupo europeo manifiesta un crecimiento balanceado y socialmente incluyente, esto es, un crecimiento acompañado de bienestar social mientras que para para su contraparte en Latinoamérica resulta desequilibrado, tanto al interior de la región como frente al mundo desarrollado.

Indicadores ambientales (Europa Vs Latinoamérica: países seleccionados, ambientales)

Para el comparativo ambiental construimos el Cuadro 2.3, con datos del periodo 1980-2014 que presentamos enseguida:

| COMPARATIVO EUROPA VS LATINOAMERICA: PAISES SELECCIONADOS                                                                                                                      |           |         |                |         |                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|----------------|---------|------------------|---------|
| INDICADORES AMBIENTALES                                                                                                                                                        |           |         |                |         |                  |         |
| Indicador                                                                                                                                                                      | EMISIONES |         | CONS.ENERGIA(K |         | CONTB.AGRIC.(%PI |         |
| País                                                                                                                                                                           | 1980      | 2014(*) | 1980           | 2014(*) | 1980(*)          | 2014(*) |
| Alemania                                                                                                                                                                       | 10.2      | 8.9     | 5.8            | 7.0     | 1.0              | 0.7     |
| Francia                                                                                                                                                                        | 8.2       | 5.2     | 4.5            | 7.4     | 3.6              | 1.7     |
| España                                                                                                                                                                         | 5.5       | 5.8     | 2.6            | 5.4     | 5.0              | 2.5     |
| Brasil                                                                                                                                                                         | 1.4       | 2.2     | 1.0            | 2.4     | 11.0             | 5.7     |
| México                                                                                                                                                                         | 4.0       | 3.9     | 0.9            | 1.9     | 9.0              | 3.5     |
| Colombia                                                                                                                                                                       | 1.6       | 2.0     | 0.6            | 1.2     | 19.9             | 6.7     |
| *Cifra oficial más cercana encontrada para estas economías                                                                                                                     |           |         |                |         |                  |         |
| FUENTES:                                                                                                                                                                       |           |         |                |         |                  |         |
| (1) Banco Mundial                                                                                                                                                              |           |         |                |         |                  |         |
| (2) Estimaciones propias a partir de PIB y Población del Banco Mundial                                                                                                         |           |         |                |         |                  |         |
| (3)Prog.Naciones U.para Desarrollo (PNUD): <a href="http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/">http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/</a>                 |           |         |                |         |                  |         |
| (4) CEPAL: <a href="http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp">http://www.eclac.cl/iyd/website/default_001.asp</a>                                                       |           |         |                |         |                  |         |
| (5) INEGI : Censos de Poblacion de 1895 a 2010                                                                                                                                 |           |         |                |         |                  |         |
| (6) OCDE: <a href="http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX_AGG">http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SOCX_AGG</a>                                            |           |         |                |         |                  |         |
| (7) CEPAL: <a href="http://websie.eclac.cl/sisgen/">http://websie.eclac.cl/sisgen/</a>                                                                                         |           |         |                |         |                  |         |
| (8) NATIONMASTER: <a href="http://www.nationmaster.com/income-distribution-income-gini-index">http://www.nationmaster.com/income-distribution-income-gini-index</a>            |           |         |                |         |                  |         |
| (9) CIA FACTBOOK : <a href="https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html">https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html</a> |           |         |                |         |                  |         |
| (10) CEI en base a fuentes nacionales y FMI (WEO) : <a href="http://www.cei.gov.ar/">http://www.cei.gov.ar/</a>                                                                |           |         |                |         |                  |         |

## **Comentario Indicadores Ambientales (Europa Vs Latinoamérica: Países Seleccionados):**

En materia ambiental el panorama entre ambos grupos, primeramente respecto a la producción de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>) la situación es como sigue: Alemania (8.9%), Francia (5.2%) y España (5.8%). En tanto del lado latinoamericano la panorámica es como se indica: Brasil (2.2%), México (3.9%) y Colombia (2.0%). Es decir, aunque percibimos que los países europeos han disminuido su nivel de contaminación en estos años, continúan siendo economías más contaminadoras que las latinoamericanas. Explicable por su mayor y más alto nivel de industrialización basado fundamental en energías fósiles. En segundo lugar, respecto del consumo eléctrico (kwat.p.c.) del lado europeo prevalece el siguiente panorama: Alemania (2.2), Francia (3.9) y España (2.0) mientras que en el latinoamericano: Brasil (2.4), México (1.9) y Colombia (1.2). Y por último, respecto al peso específico de la agricultura al interior de sus economías, primero del lado europeo, notamos que: Alemania (0.7%), Francia (1.7%) y España (2.7%). Por su parte del lado latinoamericano la situación es como sigue: Brasil (5.7%), México (3.5%) y Colombia (6.7%). Lo cual denota una menor dependencia de la agricultura como base de su sustentación económica tanto del lado europeo, como ocurre también del latinoamericano. Pero también de países en proceso de industrialización acelerada basado mayormente en energías fósiles.

En síntesis aunque ambos grupos de economías son generadoras de gases de efecto invernadero, pero Europa es más contaminadora que Latinoamérica, aunque ha disminuido gradualmente la producción de estos contaminantes continúa contribuyendo con más contaminación que la segunda. Del lado latinoamericano aunque ha aumentado su producción de CO<sub>2</sub> su participación global resulta marginal comparada a la europea. En cuanto al consumo de energía eléctrica per cápita Europa le lleva la delantera a Latinoamérica, primero por su mayor poder adquisitivo promedio y mayor acceso al consumo de bienes electrodomésticos que sus contrapartes en América Latina. Asimismo destaca un desapego gradual de ambos grupos respecto de la agricultura como base de sustentación económica. Aunque mucho más pronunciada del lado europeo que del latinoamericano. Como resultado de una mayor industrialización de parte las economías europeas examinadas.

### **Resumen: (II-parte): Conclusiones preliminares**

Del examen del comparativo del grupo europeo (Alemania, Francia y España) frente al grupo latinoamericano (Brasil, México y Colombia) podemos adelantar algunas conclusiones preliminares:

En materia económica, resulta evidente que aunque ambos grupos de economías resultan favorecidos por el proceso de liberalización

de mercados ocurrida durante el lapso de análisis, concomitante con la el advenimiento de la globalización económica mundial en que estamos inmersos. Percibimos una enorme asimetría económica en términos de tamaño también per cápita entre ambos grupos. E igualmente el enorme rezago de las economías latinoamericanas en materia en el rubro de ciencia y tecnología (I&D) frente al grupo europeo. Lo cual las pone en una posición desventajosa primero para su independencia tecnológica y económica y segunda respecto de la competencia internacional bajo un mercado globalizado.

En la parte social, resalta en contraposición con el auge económico alcanzado por las economías de ambos grupos, mientras que Europa se ha preocupado consistentemente de impulsar el bienestar social asociada al crecimiento, en Latinoamérica, los Estados en los países de la región se han preocupado por enfatizar el crecimiento a costa del bienestar de la población, a juzgar por el enorme descuido al gasto social y la distribución del ingreso a nivel doméstico, como notamos primero por los muy bajos niveles de gasto social, y segundo, pero no menos importante disminuir la desigualdad social imperante, manifiesta por los niveles insultantes de desigualdad en el ingreso, observados por el comportamiento del coeficiente de Gini a través de las casi cuatro décadas que abarca este análisis. Indicadores cuya responsabilidad no compete al mercado sino al Estado. Situación que resulta un detonador de la inestabilidad social y social que priva en muchas partes de la región y además clima de cultivo para la violencia y el estallido social. Lo enmarca a la región en su estadio de crecimiento desbalanceado con inequidad social que priva al en la región.

Por último, en el rubro ambiental percibimos que aunque los países europeos han disminuido su nivel de contaminación de gases con efecto invernadero (CO<sub>2</sub>) en estos años, contrario a las latinoamericanas, las europeas han sido y continúan siendo las más contaminadoras entre ambos grupos. Explicable por el alto nivel de industrialización de las primeras basado primordialmente en energías fósiles. Por otra parte, en cuanto a su consumo eléctrico (kwat.p.c.) el lado europeo manifiesta mayores niveles de consumo energético que sus contrapartes latinoamericanos, lo cual nos habla de mayor acceso a la población Europea a los bienes electrodomésticos que sus contrapartes en Latinoamérica. Explicable por el diferencial de niveles de ingreso y más justa distribución de la riqueza del lado europeo. Y en tercer lugar y último lugar, tocante a la importancia de la agricultura al interior de sus economías notamos que aunque ambos grupos han disminuido su dependencia del sector agrícola, para Europa resulta meramente marginal frente a América Latina, donde todavía resulta significativa. Lo cual es comprensible y nos habla de países en proceso de industrialización acelerada basada fundamentalmente en energías fósiles.

Es síntesis, aunque en ambos grupos resalta un crecimiento económico por la apertura comercial, notamos que mientras el lado

europeo enfatiza crecimiento y simultáneamente la inversión en ciencia y tecnología conjuntamente con el bienestar social, el lado latinoamericano observa sólo crecimiento soslayando el rubro en ciencia y tecnología pero más importantemente el de bienestar social de la población. Lo cual nos habla de un crecimiento balanceado asociado a la globalización para los europeos y uno desequilibrado para los latinoamericanos bajo un entorno globalizado.

## Conclusiones generales y recomendaciones

A partir de los elementos antes expuestos podemos adelantar algunas conclusiones:

- Primeramente al interior de la región latinoamericana destaca una asimetría económica, tanto en tamaño como en per cápita en la misma durante el lapso de análisis. Derivado e un mayor acceso al mercado global e incremento de sus exportaciones durante este tiempo. Explicable también por el creciente flujo de inversión extranjera hacia la región. Aunque lamentable el auge económico para estas economías contrasta con el poco énfasis otorgado por sus Estados hacia el renglón de ciencia y tecnología, excepción hecha de Brasil que apenas rebasa el 1% de su PIB recomendada por la ONU, como preámbulo para detonar de crecimiento económico de una economía.
- Del lado social, en contraposición con el auge económico derivado de la apertura la apertura comercial y advenimiento de la globalización, percibimos fuertes desequilibrios sociales y rezagos al interior de la región, primero en la dimensión económica primero entre las propias economías latinoamericanas más desarrolladas o emergentes y las más rezagas como Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Guatemala y Paraguay. Especialmente cara a los estándares prevalecientes entre los países europeos analizados, como hemos señalado anteriormente. Destacando asimismo al interior de la región latinoamericana, bajos niveles de gasto social, acompañado de fuertes desigualdades en la distribución del ingreso a nivel local. Situación que nos habla claramente de la persistencia de problemas estructurales añejos en la región, como desempleo, pobreza, corrupción, inseguridad y violencia y explica el clima de tensión social y política que persiste actualmente.
- Por último, en materia ambiental observamos economías en proceso de expansión y e industrialización, aunque con esquemas productivos obsoletos y generadoras de gases de efectos invernadero con base en el consumo de energías fósiles. Manifiesto por su generación de CO<sub>2</sub> como también por su gradual alejamiento de su tradicional papel de economías exportadoras de materias primas hacia economías más diversificadas como el caso de Brasil, México, Colombia y Chile.

- Del lado europeo, especialmente respecto de Alemania, Francia y España como países con economías balanceada, los países de América Latina, tanto de más alto desarrollado como rezagados, manifiestan fuertes contradicciones y rezagos en su patrón de desarrollo, tanto económicos, sociales como ambientales, primero a su interior como frente a las economías más avanzadas antes referidas. Es decir, para el grupo latinoamericano la liberalización económica o globalización ha implicado crecimiento pero desbalanceado o desequilibrado con injusticia social por la marcado polarización de la riqueza al interior de la región.
- Para los países europeos examinados, la liberalización económica ha implicado amén de una mayor bonanza económica, el aumento o permanencia de sus niveles de bienestar durante este tiempo. Lo que habla evidentemente de una fuerte injerencia de los Estados de estos países para balancear crecimiento y bienestar, mediante políticas públicas enclavadas en estrategias económicas pertinentes, bajo un contexto globalizado.
- Luego entonces, el logro de una bajo una estrategia de desarrollo económico balanceado, sustentable y con inclusión social en albores del siglo XXI para los países de la región Latinoamericana resulta difícil de alcanzar a la luz de los desequilibrios económicos, sociales y ambientales observados mediante los indicadores utilizados. A pesar de que las cifras empleadas en este trabajo son alimentadas fundamentalmente en cifras duras provenientes de organismos internacionales. Pero que nos permiten visualizar fuertes desequilibrios al interior de dichas economías frente a un crecimiento general balanceado manifiesto en las economías desarrolladas analizadas durante el proceso de la liberalización de mercados. Evidenciando para las economías de la región un claro desbalance en el binomio crecimiento-bienestar social.

Factor clave y determinante en dicho balance es el papel del Estado, en cada uno de estos países, en la directriz económica fomentar y garante vigilante de los intereses sociales por sobre otros intereses ajenos a éstos amén de preservar la riqueza natural del país. Situación que evidente presupone la existencia de un estado de derecho y un marco democrático maduro y una sociedad altamente participativa y politizada de parte de la población. Situación claramente inexistente para el caso latinoamericano, donde el Estado resulta claramente incapaz o ineficiente para impulsar una estrategia con estas características frente a la globalización, mediante políticas públicas acordes que privilegien el equilibrio del binomio crecimiento-bienestar social bajo un contexto globalizado. Donde predominan regímenes políticos, con democracias precarias y permeadas por la corrupción a todos niveles haciendo difícil un cambio de modelo económico en el corto y mediano plazo. Dado el actual status quo que prevalece para empezar entre las economías de más alto desarrollo de la región como Brasil(DARLINGTON,

S.,2016), México(MAYORAL,I., 2010), Argentina(REBOSSIO, A.,2014), Colombia(ALBISALBIS,2009), Venezuela(LOZANO,D.,2016) y Chile(GUTIERREZ, E. (2016) que representan economías emergentes de alto crecimiento pero desequilibrado e insustentables.

Otros elementos y factores que no podemos soslayar y que explican la situación que prevalece en la región e incapacidad de los Estados de una reorientación de la estrategia económica vigente que aquí no podemos considerar en este breve espacio, pero que contribuyen a exacerban sus muchos de sus problemas estructurales como: desempleo (GARCIA, V.(2010), pobreza (BOTERO, A. (2016) es la persistencia del flagelo social de la corrupción al interior de la misma(TRANSPARENCY.org.,2014) y (BLUM, R., 2007) que permea claramente la esfera política. Elementos para entender la formulación sus estrategias económicas en estos países, a lo cual habría que añadir las presiones las hegemónicas de parte de organismos internacionales como el FMI, etc., como también la injerencia norteamericana en América Latina (VF.media.2016) y concomitante imposición de marcos geopolíticos, de corte neoliberal como el Consenso de Washington (CASILDA, R.(2004). Cuya manifestación más evidente es la penetración e influencia de las transnacionales en la región (DURAND, C.et al,2009), y CIFUENTES V.,R, 2006), y la concomitante expoliación de sus recursos naturales en general y su biodiversidad (BIODIVERSIDADLA.org,2015), de su enorme riqueza petrolera (CASTILLO,E.,2016), entre otras, pero más importante en el cambio de patrones de consumo por el impacto en la salud no solo derivado de la explotación de los recursos naturales sino también muchos costos sociales entre la población de la región derivado de la inducción y reorientación de patrones tradicionales sanos hacia la comida chatarra (pizza, hamburguesas, bebidas edulcorantes, etc.) apoyadas en este proceso por la industria de la cultura y patrocinada por las transnacionales productoras de este tipo de alimentos "teoría de la modernidad mundo" (LUIS-PINEDA, O.,1998) impactando así gravemente la salud de la población de varios países de la región como: México, Venezuela, Argentina, Chile y Uruguay(OMS, 2015).

Por consiguiente, el logro de una bajo una estrategia de desarrollo económico balanceado, sustentable y socialmente incluyente para finales del siglo XXI, como el prevaleciente entre los países europeos examinados para la región Latinoamericana, resulta difícil de concebir a la luz de los actuales desequilibrios económicos, sociales y ambientales observados mediante los indicadores utilizados en esta investigación, basados fundamentalmente en cifras duras provenientes de organismos internacionales, que no ha permitido obtener una visión general que reflejan los fuertes desequilibrios y problemas que experimentan estas economías, durante el proceso de la liberalización de mercados. Evidenciando del lado latinoamericano un marcado

desbalance en el binomio crecimiento- bienestar social por las razones y factores antes expuestos y el imperativo para los latinoamericanos de hacer conciencia entre los responsables del diseño e instrumentación de políticas públicas al interior de los Estados de cada país de reorientar el rumbo de la estrategia neoliberal imperante hacia una que privilegie dicho balance en un futuro (LUIS-PINEDA, O., 2008), que enfatice crecimiento pero también la ciencia y tecnología sin soslayar el bienestar social como hasta ahora en beneficio en aras de una mayor estabilidad económica, social y política en su propio país pero también de la región en general y sus recursos naturales. Pues históricamente se constata este modelo ha sido ampliamente rebasado por muchos países por la propia dinámica social y circunstancias actuales y el entorno globalizado en que estamos inmersos actualmente (CASTELLANOS, A., 2004).

## Bibliografía

- ALBISALBIS (2009). Crisis Social en Colombia. Octubre 17, 2009. En: <http://co.globedia.com/crisis-social-colombia>
- BIODIVERSIDADLA.org(2015), Anónimo. México: ecocidio en el Golfo. Biodiversidad en América Latina y El Caribe. En: <http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/14122>
- BLUM, Roberto E.(1997). "Corruption and complicity: Mortar of Mexico's political system?". Paper presented at the Institute for Contemporary Studies and NSIC Conference, "Challenge of Corruption," Mexico, March 1997: 1-16. Trends in Organized Crime. Springer New York, August 2007
- BOTERO, A. (2016). "¿Medimos bien la pobreza en América Latina?". Banco de Desarrollo de América Latina. Febrero 23, 2016. En: <https://www.caf.com/es/conocimiento/blog/blog/2016/medimos-bien-la-pobreza-en-america-latina/>
- BUNDESBANK.de(2014). Outlook for the German Economy. At: [https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/Downloads/Publications/Monthly\\_Report\\_Articles/2014/2014\\_12\\_outlook.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/Downloads/Publications/Monthly_Report_Articles/2014/2014_12_outlook.pdf?__blob=publicationFile)
- CARMONA, Fet al.(1974). El Milagro Mexicano. Editorial Nuestro Tiempo, 1974, p.122
- CARRASCO A, J.(2009). El Estado Rebasado. Revista Proceso No. 711, México, D.F, 16 de agosto del 2009, pp. 7-14
- CASILDA, R.(2004). "América Latina y el Consenso de Washington". Boletín Económico. No.2803.Mayo 26,2004. Pp.19-37. En: [http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/14120/original/America\\_Latina\\_y\\_el\\_consenso\\_de\\_Washington.pdf](http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/14120/original/America_Latina_y_el_consenso_de_Washington.pdf)
- CASTELLANOS, A. (2004). "El modelo económico, agotado; hemos sido lentos para ajustarlo", La Jornada, [Sección Economía], January 30, 2004
- CASTILLO,E.(2016). "El sector energético en América Latina y el Caribe: retos y perspectivas integracionistas tipo ALBA". Consultado, junio5, 2016. En: <http://www.monografias.com/trabajos93/sector-energetico-america-latina-y-caribe/sector-energetico-america-latina-y-caribe.shtml>
- CASTILLO,J.C.(2015). "¿Crisis de la frontera o crisis social colombiana?". Agosto 26, 2015.En:
- CIFUENTES V.,R (2006), "Transnacionales, saqueo de recursos y conflicto ambiental en Latinoamérica". Septiembre, 2006. En: <http://rci.net/globalizacion/2006/fg633.htm>
- COSTA B.,Luis ( 2016)"La democracia en América Latina:Un Análisis Prospectivo". Junio 5,2016. En: <http://www.costabonino.com/democracia.htm>

- DIAZ O., J. et al(1998). "La Globalización y la Sustentabilidad: nuevos paradigmas en el proceso de modernización económica". Depto Economía Agraria. Universidad de Talca, Chile, en: <http://universum.uta.cl/contenido/index-97/diaz.html>.
- DLA. (2014). "Corrupción en América Latina". Interamerican Institute for Democracy. Sep 9, 2014. En: <http://www.intdemocratic.org/Corrupci--n-en-Am--rica-Latina.html>
- DNB. (2013).com. Global Economic Outlook.US Economy/2013-2017.At:<http://www.dnb.com/lc/credit-education/global-economic-outlook-2013-to-2017.html>
- DONOMETTI,P. et al. (2010). "Latin American Democracies Under the Threat of Inequality". Revista Andamios, vol.13.Mexico. Mayo/Ago, 2010. En: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-00632010000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632010000200002)
- DURAND, C.et al(2009). " Las multinacionales en América Latina: expansión, impacto y resistencias". Marzo 6, 2009. En: <http://www.rebelion.org/noticia.php?id=81765>
- DW.com(2015). "Think Thanks Paint Bright Outlook for Germany Economy, (2015)". DW.com Magazine, at: <http://www.dw.com/en/think-tanks-paint-brighter-outlook-for-german-economy/a-18387120>
- GARCIA, V.(2010). "Desempleo en América Latina.". Octubre 14, 2010. En: <http://coyunturaeconomica.com/noticias/desempleo-en-america-latina>
- GARCIA-Arias, Jorge. (2004). Mundialización y Sector Público: Mitos y Enseñanzas de la Globalización Financiera. Revista Comercio Exterior. Vol.54, No.10, Octubre 2004, pp. 856-873.
- GARCIA-Arias, Jorge. (2004). Mundialización y Sector Público: Mitos y Enseñanzas de la Globalización Financiera. Revista Comercio Exterior. Vol.54, No.10, Octubre 2004, pp. 856-873.
- GOB.MEX.(2006). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Gobierno Mexicano. Senado de la República. México, D.F., Abril 2006, p.8
- GONZALEZ-Amador, Roberto (2005). "En México los bancos obtienen las mayores ganancias del mundo", La Jornada, Nov. 21, 2005.
- GREENPEACE (2006). La Destrucción de México: Consecuencias de la Devastación Medioambiental. Apud, <http://atenco.blogia.com/2006/071201-la-destruccion-de-mexico-consecuencias-de-la-devastacion-medioambiental.php>
- GUTIERREZ, E. (2016). "Bachelet: Nueva Mayoría ha evitado crisis sociales en Chile". Mayo 26, 2016. En: <https://editonline.jornada.com.mx/ultimas/2016/05/26/bachelet-afirma-que-nueva-mayoria-ha-evitado-crisis-sociales-en-chile>
- HERNANDEZ, Jaime (2008). "Aprueba EU Plan Mérida con reservas". Periódico El Universal, mayo 23, 2008.
- IMF(2015). WorldEconomicOutlook.(WEO).January2015.At: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/update/01/>
- LOZANO,D.,(2016). "Maduro llama a una resistencia histórica". Junio 2, 2016. <http://www.lanacion.com.ar/1904856-maduro-llama-a-una-resistencia-historica>
- LUIS-PINEDA, O. (1998). Diversos Enfoques sobre la Globalización: Un Análisis Comparativo. Editorial IPN, México, D.F.
- LUIS-PINEDA, O.(2008). Hacia la Reconversion del Modelo Económico Mexicano en el Siglo XXI: Un Imperativo Frente al Nuevo Milenio.Septiembre, 2008. Editorial I.P.N. México, D.F.
- MARIN P. (2012). España tardará 20 años en volver al nivel de bienestar previo a la crisis. Dic.12. 2012. En: [http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/12/12/actualidad/1355337410\\_243341.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/12/12/actualidad/1355337410_243341.html)
- MAYORAL,I.( 2010). "Mayor desigualdad=Inestabilidad Social". Julio 28, 2010.
- NATIONMASTER(2016). Nation Master Statistical Portal. En: <http://www.nation-master.com/>

- OCDE (2011). "OCDE: Tiene México siete millones de "ninis", Revista Proceso, 15 de septiembre del 2011, en: <http://www.proceso.com.mx/?p=281466>
- OCDE (2015). Better life Index. At: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/topics/environment-es/>
- OCDE .Brasil.(2015). Índice Bienestar Social en Brasil.2015.
- OCDE Mexico.(2015).Mexico Economic Forecast Summary (June 2015). At: 2015) <http://www.oecd.org/eco/outlook/mexico-economic-forecast-summary.htm>
- OCDE, Anónimo(2007). México, último lugar escolar de la OCDE. Periódico la Crónica. Sección Nacional, Diciembre 5, 2007
- OCDE.France(2015). Índice Bienestar Social en Francia.2015. En
- OCDE.Germany(2015). Índice Bienestar Social en Alemania.2015.En
- OCDE.Germany.(2015). Germany Economic Forecast Summary. At: <http://www.oecd.org/eco/outlook/germany-economic-forecast-summary.htm>
- OCDE.Mexico(2015). Índice Bienestar Social en Mexico.2015.
- OCDE.Spain(2015). Índice Bienestar Social en España.2015.
- OCDE.Sweden. 2015). Sweden Economic Forecast Summary (June 2015).At: <http://www.oecd.org/eco/outlook/sweden-economic-forecast-summary.htm>
- OCDE.US(2014).Economic Survey of the United States, 2014. At: <http://www.oecd.org/eco/surveys/economic-survey-united-states.htm>
- OECD.Norway (2015).Norway Economic Forecast Summary (June 2015).At: <http://www.oecd.org/economy/norway-economic-forecast-summary.htm>
- PORRUA-Pérez (1992). Apud. Velazco Gamboa, Emilio(2009).Fundamentos de Filosofía Política y Teoría del Estado, en <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030520222917-FUNDAMEN.html> 01/04/2009
- OMS.(2015). " La OMS detalla cuáles son los 5 países más obesos de América Latina". Organización Mundial de la Salud. Feb.21, 2015. En: <https://actualidad.rt.com/sociedad/167083-paises-obesos-america-latina>
- REBOSSIO, A. (2014). "Argentina se enfrenta a una crisis de deuda que durará al menos hasta 2015". El País. Economía. Agosto 17, 2014, en: [http://economia.elpais.com/economia/2014/08/17/actualidad/1408286907\\_278770.html](http://economia.elpais.com/economia/2014/08/17/actualidad/1408286907_278770.html)
- TORRES, I.(2008). "América Latina debe evitar dependencia tecnológica para combatir cambio climático". Dic.7, 2008. En: <http://www.cronica.com.mx/notas/2008/372418.html>
- TRANSPARENCY.org. (2014).Corruption Perception Index (2014). At: <https://www.transparency.org/cpi2014>
- UN.Org(2015). World Economic Situation and Prospect 2015. At: [http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp\\_archive/2015wesp\\_chap1.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_archive/2015wesp_chap1.pdf)
- UND.org(2015). "Global Launch of 2015 Human Development Report"(2015). En:
- US.GOV(2015).CIA. The World Factbook Library. At: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ao.html>
- US-GOV.CIA(2016). United States Government. Central Intelligence Agency, The World Book of Facts, at <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
- VANDRACA (2009). "México, rezagado Desarrollo Humano; se coloca por debajo de Cuba". Periódico El Economista. Octubre 10, 2009.
- VELAZCO Gamboa, Emilio(2009).Fundamentos de Filosofía Política y Teoría del Estado, en: <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030520222917-FUNDAMEN.html> 01/04/2009
- VF.media.(2016). "Rusia denuncia nueva injerencia de EEUU en América Latina". Mayo 16,2016. En: <https://vf.media/rusia-denuncia-nueva-injerencia-de-ee-uu-en-america-latina/>
- WEFORUM.org(2015). The Global Competitive Report 2014-2015.World Economic Forum. At: <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015>

## Vinculación universitaria en localidades rurales del Cofre de Perote

María De Los Ángeles Chamorro Zárata<sup>1</sup>

Héctor V. Narave Flores<sup>2</sup>

### RESUMEN

El Parque Nacional Cofre de Perote es un área natural protegida de invaluable importancia por los servicios ambientales que ofrece; en sus límites se ubican pequeñas localidades que albergan una población rural que requiere atender necesidades básicas.

Para responder a algunas de esas necesidades, académicos y estudiantes de licenciatura de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana han implementado proyectos de vinculación, los cuales han contado con la participación de la población local.

Por ejemplo, para contribuir a disminuir el consumo de leña se han impartido talleres sobre la importancia del bosque, se han elaborado materiales impresos, como el cuaderno de divulgación "Vamos a conocer el Parque Nacional Cofre de Perote", videos y cápsulas radiofónicas.

En Rancho Nuevo y El Escobillo se han instalado estufas ahorradoras y se ha realizado un monitoreo sobre la disminución en el consumo de leña. En El Conejo y Los Pescados se realizó un diagnóstico sobre las principales especies vegetales utilizadas como leña, además se instalaron biodigestores.

Durante la implementación de estos proyectos se han incorporado estudiantes de licenciatura para desarrollar tesis, proyectos de servicio social; para lo cual se han aplicado estrategias educativas que han incidido en su formación integral.

**Palabras clave:** Participación, comunicación, capacitación

### *University outreach in rural areas of Cofre de Perote*

### SUMMARY

Cofre de Perote National Park is a protected area of invaluable importance for the environmental services it offers; in its limits small towns that host a rural population requiring meet basic needs are located.

To answer some of those needs, academics and undergraduate students of the Faculty of Biology of the Universidad Veracruzana have implemented linkage projects, which have had the participation of the local population.

---

Fecha de recepción: 23 de enero de 2016. Fecha de aceptación: Febrero 2 de 2016

### **Modelo de citación:**

CHAMORRO ZARATE, María de los Angeles. NARAVE FLORES, Héctor V. VINCULACIÓN UNIVERSITARIA EN LOCALIDADES RURALES DEL COFRE DE PEROTE . Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, s/n. Zona universitaria, Xalapa, Veracruz. México. CP. 91500. achamorro@uv.mx

2 Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, s/n. Zona universitaria, Xalapa, Veracruz. México. CP. 91500. hnarave@uv.mx

For example, to help reduce firewood consumption have given workshops on the importance of forests have been developed printed materials, such as notebook disclosure "Let's meet the Cofre National Park Perote", videos and radio spots.

In Rancho Nuevo and El Escobillo saving stoves were installed and performed monitoring on the decrease in the consumption of firewood. In rabbit and fish a diagnosis of major plant species used as firewood was performed, as well biodigesters were installed.

During the implementation of these projects have been incorporated to develop undergraduate thesis, social service projects; for which they have been applied educational strategies that have influenced their comprehensive training.

**Keywords:** Participation, communication, training

## Introducción

Este trabajo se ha desarrollado en seis localidades rurales, cuatro se ubican en el municipio de Perote, (El Conejo, Los Pescados, El Escobillo, Rancho Nuevo); Tembladeras pertenece al municipio de Xico, y La Toma se encuentra en Ayahualulco, del estado Veracruz. Estas localidades se encuentran en el Parque Nacional Cofre de Perote, área natural protegida de invaluable valor por la biodiversidad que alberga y los servicios ambientales que benefician a un amplio sector de la población del centro de la entidad veracruzana.

La población que habita en estas localidades presenta un alto grado de marginación, faltan servicios básicos, requieren capacitación en proyectos productivos y solucionar diversos problemas ambientales. Entre los problemas a atender se encuentra el relacionado con la quema de basura, con el consumo de leña, pues esta constituye el combustible comúnmente utilizado; la deforestación, la quema de basura; también hay interés por conservar los recursos naturales por el valor que representan para la población local.

Para contribuir a atender esta situación, a través de la vinculación universitaria, académicos y estudiantes de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana han implementado actividades de capacitación, comunicación y educación ambiental para impulsar la participación de la población rural en acciones orientadas al manejo sustentable de los recursos naturales. de las localidades cercanas al Parque Nacional Cofre de Perote. Por ejemplo, para atender el problema derivado del aumento en la demanda de leña, se han identificado las principales especies vegetales utilizadas para este fin, se ha capacitado a la población para ahorrar leña, a través de estufas ahorradoras de leña y de biodigestores.

También se han aplicado entrevistas para identificar la percepción que la población local tiene sobre sus recursos naturales y las actividades que realiza para conservarlos, además, se han impartido talleres sobre la importancia del Parque Nacional Cofre de Perote, sus características y las actividades que pueden llevarse a cabo en las cercanías de esta área natural protegida.

Cabe destacar que al abrir estos espacios de vinculación a representado una oportunidad para que estudiantes y profesores, intercambien información con la población, apliquen los conocimientos generados en aulas y laboratorios para contribuir a impulsar el desarrollo local, atendiendo algunos de los problemas ambientales y las necesidades de capacitación que la población rural requiere. Sin duda, esto ha contribuido en la formación integral de los estudiantes de la licenciatura en Biología que han participado en prácticas escolares, como prestadores de servicio social y como tesisistas.

En este escrito se describen las actividades de vinculación que se han implementado con la población rural de seis localidades del Cofre de Perote en los últimos dos años, destacando el impacto que estas actividades han tenido en la formación profesional de estudiantes de la licenciatura en Biología y en la población local.

## Contexto

Este trabajo se ha desarrollado en las localidades rurales de El Conejo, Los Pescados, Rancho Nuevo, El Escobillo, del municipio de Perote;; La Toma, municipio de Ayahualulco y Tembladeras, municipio de Xico, Veracruz. Dos localidades se ubican dentro del Parque Nacional Cofre de Perote y cuatro en los límites de esta área natural protegida.

La población en estas localidades rurales fluctúa entre 250 y 1,550 habitantes, registran marginación, las actividades productivas predominantes son agricultura, ganadería y manejo forestal. En relación a educación, las seis localidades cuentan con escuelas de preescolar y primaria, tres tienen telesecundaria y dos cuentan con telebachillerato.

## Marco teórico

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), reconoce a la vinculación como una actividad estratégica que contribuye en la formación integral de los estudiantes, en la generación de conocimiento orientado a atender y en la medida posible solucionar los problemas de la población, en la conservación de los recursos naturales, entre otros.

En el caso de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana, la vinculación se lleva a cabo a través de prácticas escolares, proyectos de servicio social, trabajos recepcionales, proyectos de investigación, orientados hacia los sectores y municipios que demandan estas actividades.

Fernández et al. (2001), mencionan a la investigación como uno de los elementos portadores del futuro de la educación superior en

nuestro país, ya que la sociedad requiere de la generación y aplicación del conocimiento que se genera en las universidades. Además, destacan que la inserción de los egresados de las universidades en el ámbito laboral depende de las aplicaciones que realicen para responder a las necesidades de la sociedad a través de la ciencia y la tecnología. Las estrategias de vinculación que se establezcan entre las instituciones de educación superior y la sociedad promueve la formación de profesionistas calificados, reflexivos, innovadores y críticos.

En este sentido, a través de este proyecto, se ha generado información acerca de las especies vegetales utilizadas por la población local como leña y se han implementado ecotécnicas (estufas ahorradoras y biodigestores), para contribuir en el ahorro de leña. También se ha difundido información sobre la importancia del Parque Nacional Cofre de Perote, las especies que allí habitan, algunos de los principales problemas ambientales y ejemplos de estrategias para atenderlos.

En el caso del servicio social, diversas Instituciones de Educación Superior lo conciben como una responsabilidad institucional para con la sociedad, por lo cual lo están aplicando mediante varias modalidades, e identificando los campos de acción para el desarrollo universitario para potenciar los conocimientos y convertirse en agentes del desarrollo. (Arruti y Cordera, 2003).

En este caso, los estudiantes de la licenciatura en Biología que han participado en este proyecto han realizado actividades con las comunidades rurales del Parque Nacional Cofre de Perote, lo cual ha contribuido en su formación profesional al colocarlos en un contexto con una población rural con necesidades a atender, en donde deben aplicar los conocimientos, habilidades, actitudes adquiridas durante los cursos de licenciatura.

## Metodología

En una primera etapa se aplicó un taller participativo con personas adultas en cada una de las localidades para realizar un diagnóstico e identificar las principales necesidades en materia ambiental y de capacitación que requiere la población rural.

En una segunda etapa se presentó el Cuaderno de divulgación "Vamos a conocer el Parque Nacional Cofre de Perote", para intercambiar información con la población local sobre la importancia de esta área natural protegida. Se aplicaron talleres de capacitación para instalar estufas ahorradoras y biodigestores y contribuir con ello a disminuir el consumo de leña. También se identificaron las principales especies vegetales utilizadas como leña en El Conejo y Los Pescados.

En las seis localidades se aplicaron entrevistas para identificar la percepción que tiene la población adulta sobre sus recursos naturales,

así como los temas de capacitación que requieren para contribuir en el manejo sustentable de los recursos naturales y la participación que tiene la población adulta en programas implementados por dependencias de la administración pública.

Dado que parte de las actividades realizadas involucró la participación de estudiantes de licenciatura en Biología como tesisistas, al finalizar su participación con la población local se solicitó sus opiniones en relación a las actividades realizadas, el impacto que el proyecto tuvo en su formación profesional y la importancia de realizar actividades de vinculación con la población rural.

## Resultados

Como resultado del diagnóstico participativo, se identificaron las principales necesidades de la población en cada localidad, por ejemplo, requieren disminuir el problema de contaminación generado por la basura, de deforestación, de plagas, también mencionan que la leña escasea y cada vez es más difícil conseguirla. Para atender esta situación la población rural está interesada en participar en actividades de capacitación que les permitan atender estos problemas.

Para intercambiar información sobre la importancia del bosque se impartieron talleres, se elaboraron materiales impresos, como el Cuaderno de divulgación “Vamos a conocer el Parque Nacional Cofre de Perote”; para contribuir a disminuir el consumo de leña, se grabaron videos para instalar estufas ahorradores y biodigestores, dando a conocer información básica sobre estas biotecnologías apropiadas al desarrollo rural.

En Rancho Nuevo y El Escobillo se instalaron estufas ahorradoras con adecuaciones en su chimenea, se realizó un monitoreo sobre el consumo de leña, registrando una disminución en la cantidad de leña consumida.

En El Conejo y Los Pescados se realizó un diagnóstico para identificar las principales especies vegetales utilizadas como leña, también se impartieron talleres sobre la importancia del Parque Nacional Cofre de Perote a los alumnos de educación básica y media superior.

En la tabla 1 se mencionan las tesis realizadas por egresados de la licenciatura en Biología en el marco de las actividades de vinculación universitaria que se han desarrollado en los últimos dos años en el Cofre de Perote.

Cabe destacar que la población ha sido participativa, interesada en los temas abordados, se ha tenido colaboración con distintos sectores de la sociedad, autoridades municipales, instituciones educativas, Universidad Veracruzana, se ha dado seguimiento de las actividades realizadas

**Tabla 1. Tesis realizadas por alumnos de la Facultad de Biología en el marco de vinculación universitaria en localidades rurales del Cofre de Perote 2014 -2016**

| Nombre del alumno               | Título de la tesis                                                                                                                    | Año  |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Arturo Arenas Moreno            | Implementación de biodigestores apropiados a localidades rurales cercanas al Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz.               | 2014 |
| Karla María Hernández González  | Educación ambiental en escuelas de nivel básico de las localidades Agua de los Pescados y El Conejo, municipio de Perote, Veracruz    | 2014 |
| Carla Leticia López-Sánchez     | Uso de leña y estufas ahorradoras en la Comunidad El Conejo, municipio de Perote, Veracruz                                            | 2014 |
| Nancy Yadira Tepetlán Peredo    | Propuesta del modelo de estufa ahorradora de leña "Serchi" en las comunidades Rancho Nuevo y El Escobillo, municipio de Perote, Ver.  | 2015 |
| Roberto Felipe Ramírez Vélez    | Percepción de los recursos naturales por alumnos de Telebachillerato de localidades rurales cercanas al Cofre de Perote,              | 2016 |
| Julio César Morales Salas       | Percepción de los recursos naturales por la población de Tembladeras, municipio de Xico y La Toma, municipio de Ayahualulco, Veracruz | 2015 |
| Flor Esther Acosta              | Percepción de los recursos naturales en las comunidades El Conejo y Los Pescados, municipio de Perote, Veracruz                       | 2016 |
| Mara Patricia Vázquez Domínguez | Percepción de los recursos naturales en las comunidades de Rancho Nuevo y El Escobillo, municipio de Perote, Ver.                     | 2016 |

En cuanto a la percepción que la población local tiene sobre sus recursos naturales, las personas encuestadas reconocen la importancia del bosque, suelo, agua y comentaron su interés por participar en su conservación, reconocen la necesidad de la vigilancia forestal, de participación cuando hay incendios forestales, están de acuerdo con la implementación de actividades de reforestación, saneamiento forestal, podas, están en contra de la tala clandestina. Actualmente seis estudiantes de licenciatura en Biología se encuentran realizando sus tesis sobre percepción ambiental con jóvenes de telebachillerato y con adultos de las ocho localidades rurales del Cofre de Perote. En opinión de los estudiantes de licenciatura que están participando como tesis, reconocen la importancia de la vinculación con la población rural, destacando el trabajo en equipo, la colaboración y participación de los jóvenes. Mencionan que estas actividades no son sencillas en un inicio, sin embargo, les permiten desarrollar habilidades y adquieren confianza conforme avanzan en sus proyectos

A través de estas actividades de vinculación también se ha contado con la participación de académicos de las Facultades de Biología y de Ciencias Agrícolas para impartir elaborar y presentar el Cuaderno de divulgación "Vamos a conocer el Parque Nacional Cofre de Perote", impartir los talleres de capacitación, instalar biodigestores y asesorar a los alumnos durante sus prácticas escolares, de servicio social y tesis, esto ha favorecido el trabajo multidisciplinario.

## Conclusión

Las actividades de vinculación realizadas en los últimos años en las localidades rurales del Cofre de Perote, han contribuido en la distribución social del conocimiento para que la población rural lo aplique en su entorno inmediato. Por ejemplo, para disminuir el consumo de leña se capacitó a la población en instalar biodigestores, estufas ahorradoras de leña.

También se ha contribuido en la formación integral de los estudiantes de la licenciatura en Biología al colocarlos en entornos que requieren atención a las actuales necesidades de la población rural, lo cual les permitió obtener información para integrar sus tesis.

A través de las actividades realizadas se ha impulsado la colaboración con dependencias de la administración pública como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Comisión Nacional Forestal, población local y Universidad Veracruzana.

## Bibliografía

Arruti, Fernando, Rafael Cordera. 2003 La universidad, los jóvenes, el servicio social y su vinculación con el municipio en México en: La educación superior y el desarrollo local. El servicio social universitario como apoyo a la gestión municipal. INDESOL. UV. ANUIES. Fundación Ford. México.

Martínez, Manuel, Rosa Seco, Karin Runne. 2001 Futuros de la Universidad: UNAM 2025. UNAM-CESU. México.

Narave, Héctor, María Chamorro. 2013. Vamos a conocer el Parque Nacional Cofre de Perote. Cuaderno de divulgación. CONACYT. UV. México

Vinculación de las IES con el entorno en: <http://www.anuies.mx/programas-y-proyectos/proyectos-academicos/vinculacion-de-las-ies-con-el-entorno>



## ¿Para qué la contabilidad? un enfoque desde la teoría tridimensional\*

Eutimio Mejía Soto,<sup>1</sup> Gustavo Mora Roa<sup>2</sup>

Carlos Alberto Montes Salazar<sup>3</sup>

### RESUMEN

Las ciencias se caracterizan por tener un objeto de estudio material, un método y un fin genérico que pueden compartir con otros saberes, además tienen un objeto formal y una función potestativa, exclusiva y distintiva de cada saber. La Teoría Tridimensional de la Contabilidad T3C propone que el fin genérico de la contabilidad es contribuir a la acumulación, generación, distribución y sostenibilidad integral de la riqueza ambiental, social y económica. El fin propuesto puede y debe ser compartido por diferentes campos del conocimiento, el cual está fundamentado en consideraciones éticas, que deben propender por el bien común, por justicia y el respeto hacia a todas las manifestaciones de vida.

**Palabras clave:** ética, desarrollo, finalidad, objetivos, sustentabilidad.

---

Fecha de recepción: 23 de enero de 2016. Fecha de aceptación: Febrero 2 de 2016

### Modelo de citación:

MEJIA SOTO, Eutimio, MORA ROA, Gustavo, MONTES SALAZAR, Carlos Alberto. **¿Para qué la contabilidad? un enfoque desde la Teoría Tridimensional.** Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

- \* Artículo resultado de la investigación "Formulación de la estructura conceptual para la preparación de estados e informes contables sociales" (2013-2014) desarrollado por el Grupo de Investigación en Contaduría Internacional Comparada e inscrito bajo el radicado No 660 en la Universidad del Quindío; adscrito al macro-proyecto "Hacia una teoría tridimensional de la contabilidad" en desarrollo por la Red de investigación en ciencias económicas, administrativas y contables REDICEAC.
- 1 Doctorando en Desarrollo Sostenible y Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales, Contador Público y Filósofo de la Universidad del Quindío. Docente-investigador integrante del Grupo de investigación en Contaduría Universidad del Quindío. eutimiomejia@uniquindio.edu.co. Armenia. Quindío. Colombia.
- 2 Magister en Gerencia del Talento Humano de la Universidad de Manizales. Economista de la Universidad Autónoma de Colombia. Docente-investigador integrante del Grupo de investigación en Contaduría Universidad del Quindío. gusmora@uniquindio.edu.co. Armenia. Quindío. Colombia.
- 3 Doctor en Administración de la Atlantic International University, Magister en Gerencia del Talento Humano de la Universidad de Manizales. Magister en Gestión Organizacional de la Universidad Libre de Colombia. Contador Público de la Universidad del Quindío. Docente-investigador integrante del Grupo de investigación en Contaduría Universidad del Quindío. camontes@uniquindio.edu.co. Armenia. Quindío. Colombia.

## *Why accounting? an approach from the three-dimensional theory*

### **ABSTRACT**

Sciences are characterized by having a material study object, a method and a generic purpose that can be shared with other areas of knowledge. Also, they have a formal object and a function; they are optative, exclusive and distinctive from each one. The Three-dimensional Theory of Accounting T3C proposes that the generic purpose of accounting is to contribute to the accumulation, generation, distribution and integral sustainability of the environmental, social and economic richness. The intended purpose can and must be shared by different areas of knowledge, which are grounded in ethical considerations that ought to incline for the common good, justice and respect towards all life manifestations.

**Key words:** Purpose, objectives, development, ethic, sustainability.

## **Introducción**

Las ciencias, tecnologías y técnicas justifican su existencia por su contribución al logro de un fin que socialmente se considera deseable, necesario y alcanzable. La razón de ser de un campo del conocimiento se sintetiza en la expresión de su propósito general. Las funciones de los diferentes espacios del saber, son las acciones que desarrollan estos campos del conocimiento para contribuir al alcance de los fines genéricos.

El fin genérico de la contabilidad representa el propósito que debe ser alcanzado con la participación de múltiples disciplinas y profesiones. La ciencia contable debe disponer de todos los medios y esfuerzos académicos y prácticos necesarios para contribuir a la acumulación, generación, distribución y sostenibilidad integral de la riqueza ambiental, social y económica que controla la organización. La literatura contable<sup>4</sup> permite identificar un amplio número de fines de este saber, no todos ellos coincidentes entre sí, ni congruentes con la propuesta desarrollada en el presente trabajo (asociada con la Teoría tridimensional de la contabilidad).

El análisis de los fines identificados en la literatura contable, permiten identificar y clasificar los fines bajo dos criterios: primero, una clasificación dependiendo el alcance de la finalidad, que permite establecer dos categorías, una el fin genérico y la otra los fines intermedios; segundo, dependiendo del énfasis del tipo de riqueza, los fines se clasifican en contables ambientales, sociales, económicos (el documento transcribe las proposiciones más representativas de

---

<sup>4</sup> La literatura contable está compuesta por una parte doctrinal (libros, artículos, tesis) y otra regulación que se expresa a través de leyes, decretos, resoluciones, orientaciones, decisiones, formatos, declaraciones y recomendaciones que pueden ser pública o privada.

cinto cuarenta y tres fines identificados). La Teoría Tridimensional de la Contabilidad T3C, formula un fin genérico que incluyen los fines disciplinares de la biocontabilidad, la sociocontabilidad y la contabilidad económica-financiera.

Las propuestas de fines de la contabilidad formuladas por varios autores son analizadas, identificadas y clasificadas según los tres modelos de contabilidad establecidos en el presente documento. El modelo general, hace referencia a los fines que son aplicables a todos los modelos específicos, sin tener una aplicación concreta para la representación de uno de los segmentos de la realidad (dimensiones).

Conforme a la T3C, la Contabilidad es la ciencia social aplicada que estudia la valoración cualitativa y cuantitativa del estado y circulación de la riqueza ambiental, social y económica controlada por la organización, utilizando diversos métodos que le permiten evaluar la gestión que esta ejerce sobre las mencionadas riquezas, con el fin de contribuir a la acumulación, generación, distribución y sostenibilidad integral de la misma.

## Resultados de la investigación

### Proposiciones de fines generales de la contabilidad

El siguiente conjunto de proposiciones corresponde a formulación de fines de la contabilidad con carácter general, es decir, son fines amplios que pueden comprender las dimensiones ambientales, sociales y económicas:

Talero (2007, 157) señala los siguientes fines genéricos de la contabilidad:

Formular y poner en práctica maneras para hacer sustentables, geográfica y temporalmente, las actividades económicas y sociales que desempeña, comunicar la información social y ambiental de la empresa; captar, medir, valorar, registrar, analizar y comunicar la información sobre el desempeño social y ambiental, y como se relaciona, afecta o se ve afectada por el desempeño financiero, control y legitimación del desempeño social y ambiental de la empresa, en pro de la sostenibilidad; aplicar sistemas de medición, registro, información y comunicación del papel en la mejora o degradación del impacto social y ambiental generado durante el proceso productivo de la organización, proveer la información para calcular el nivel de insostenibilidad, y en algunos casos podría influir en el cambio de paradigma sobre el desarrollo, Tascón (1995) señala que el fin de la contabilidad es "ofrecer información rigurosa, comprensible, relevante, e imparcial, sobre esa realidad, de acuerdo a las necesidades específicas de todos aquellos que poseen un derecho razonable a la misma" (citado por Talero, 2007,171).

Barraza y Gómez (2005, 110) señalan los siguientes fines generales de la contabilidad, controlar la distribución de la riqueza y propender por una distribución más equilibrada de la riqueza que se traduzca en beneficios para la calidad de vida.

Panario (2009, 124) señala los siguientes fines de la contabilidad: ubicar a la empresa en aspectos centrales de desarrollo de los diferentes países, dotar a la empresa de una base conceptual sólida sobre la cual pueda desarrollar el modelo de empresa ciudadana y de su contribución para un desarrollo sostenible.

Tua (1995, 133) expone los siguientes fines propuestos por varios autores: Determinar las leyes naturales y civiles según las cuales las empresas se manifiestan y regulan (Cerboni. 1886), hacer predicciones y tomarse decisiones concernientes a la distribución de tales recursos escasos entre usos alternativos (McDonald. 1972), permitir a los usuarios juicios informados y decisiones conducentes a la colocación óptima de recursos y al cumplimiento de los objetivos de la organización (Langenderfer. 1973).

Geba, Fernández y Sebastián (2007 y 2008) señalan los siguientes fines para la contabilidad: brindar conocimiento racional de la dimensión socio-ambiental considerada, es decir, del patrimonio socio-ambiental, los impactos socio-ambientales y sus relaciones, no meramente financieras, en el ente, sujeto del proceso, y en su entorno, Contribuir al logro de un desarrollo sostenible.

García (2009, 91) presenta los siguientes fines generales de la contabilidad: promover el compromiso social y ambiental tanto responsable como sustentable, favorecer una gestión sana tanto respecto al plan económico como para el plan del cumplimiento ambiental.

Otros autores han formulado fines generales de la contabilidad, a continuación se señalan algunas proposiciones: informar a terceros sobre la incidencia de lo que su actividad provoca en este entorno y sobre la actitud adoptada por la empresa hacia estos resultados (Triana, 2007, 111), proporcionar una imagen simbólica-cuántica de la realidad que trata de representar y de la trayectoria de su evolución, así como de las consecuencias de esta evolución (García García, 1997, 133), comunicar a los usuarios una información objetiva, relevante y válida para la toma de sus decisiones (Gonzalo Angulo, 1983, citado por García Fronti, 2006, 121), solucionar problemas concretos de las estructuras alfa (desarrolladas) y las estructuras beta (autónomas) (Gil, 2001, 91), facilitar el buen funcionamiento de las relaciones de rendición de cuentas entre las partes interesadas (Sunder, 2005, 27), ofrecer un cuadro numérico de los hechos reales y disponer de una base numérica que sirva de orientación a la gerencia (Schneider, 1957 citado Suárez Pineda, 2001, 165), analizar y controlar las operaciones empresariales y programar la acción futura (Black y Champion, 1961, citado por Cuadrado y Valmayor, 1999, 96) y ejercer control sobre los recursos (citando a otros autores, Araujo, 2007, 186).

Las proposiciones anteriormente señaladas representan fines o propósitos generales de la contabilidad, el nivel de abstracción de las mismas permite intuir posibilidades de aplicación de la contabilidad a los campos económicos, sociales y ambientales.

## Proposiciones de fines ambientales de la contabilidad

El siguiente conjunto de proposiciones corresponde a formulación de fines de la contabilidad de carácter ambiental. Las proposiciones señaladas han sido identificadas en los textos y las regulaciones contables, la inclusión tiene el propósito que sean contrastadas con el fin genérico de la contabilidad y el fin específico de la biocontabilidad establecido por la Teoría Tridimensional de la Contabilidad T3C.

Talero (2007, 157) señala cuatro fines ambientales de la contabilidad, a saber: contribuir para que las empresas respondan por sus efectos sobre la calidad del agua, el aire, el suelo, y demás recursos naturales de los cuales hacen uso de manera directa o indirecta; debido a que estos bienes son clasificados como bienes comunes y producir un tipo de balance que represente los flujos de entrada y salida, las emisiones y pérdidas físicas de la organización.

Barraza y Gómez (2005, 132) señalan los siguientes ocho fines ambientales de la contabilidad: contribuir al estricto cumplimiento de una determinada legislación ambiental, contribuir a mejorar el desempeño ambiental, contribuir a la protección de las aguas superficiales y subterráneas y a la reducción del ruido, develar los costos ocultos relacionados con recursos ambientales, contribuir a la prolongación de la capacidad de acogida de la biosfera, así como los servicios ambientales y, por ende la calidad de vida del hombre.

García Casella (2009,95) también señala los siguientes fines ambientales de la contabilidad, que coadyuvan a la determinación de políticas públicas: reducir los costos medioambientales e identificar ocasiones de negocios, favorecer la toma de conciencia de la muy importante responsabilidad de los gerentes en materia ambiental, favorecer la gestión del tema medioambiental dentro de los procedimientos generales de gestión empresarial, adoptar programas de carbono negociables con fijación de límites máximos que apunten a reducciones de emisiones y proponer el financiamiento generado por el crédito de emisiones de carbono, más allá de la mitigación en el sector industrial, a programas de uso del suelo favorables para pobres como la conservación de los bosques y la restauración de las praderas.

Fronti (2009, 36) señala los siguientes fines ambientales de la contabilidad: Asesorar sobre las inversiones en la recuperación de las sustancias emitidas a la atmósfera, contribuir a establecer los objetivos y las metas de conformidad con las exigencias jurídicas y su política interna en materia ambiental.

Fronti de García y García (2010, 1) señalan las siguientes funciones de la contabilidad: Fomentar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales (Fronti de García y García, 2010, 1), (Contribuir para que la organización pueda) cumplir con las regulaciones ambientales vigentes y otros requerimientos con vista a la preservación del medio ambiente (Fronti de García y García, 2010, 51).

Epstein (2008, 6-12) ilustra los siguientes fines ambientales de la contabilidad: generar beneficios significativos tanto para las corporaciones como para el ambiente y administrar los costos ambientales de manera que reduzcan los impactos ambientales y mejoren las utilidades corporativas.

Senés y Rodríguez (2003, 13) señalan los siguientes fines ambientales de la contabilidad: alcanzar a través de la información contable el conocimiento del acontecer de los problemas del medio ambiente y de los recursos naturales y servir de instrumento analítico para el proceso de toma de decisiones en cualquier ámbito y situación, cuando precisamente se han delimitado opciones políticas que prioricen el objetivo de la estabilidad ambiental.

Jasch (2002, 4) presenta los siguientes fines ambientales de la contabilidad: instalar sistemas de contabilidad de gestión ambiental para un mejor control y comparación entre organizaciones (Jasch, 2002, 4) y apoyar el diseño de implantación de sistemas de gestión ambiental, producción más limpia, prevención de la contaminación y proyectos eco -diseñados, gestión de la cadena de suministros, etc. (Jasch, 2002, 14).

Da Silva y Aibar (2011, 2 y 7) presenta dos proposiciones de fines ambientales de la contabilidad: suministrar información de carácter medioambiental, destinada no sólo a apoyar la toma de decisiones relacionadas con la gestión medioambiental sino también a su divulgación a los distintos grupos interesados en conocer las repercusiones de la actuación de la organización sobre el entorno y Perfeccionar el sistema contable para suministrar información más específica y/o detallada sobre las cuestiones de naturaleza medioambiental o el establecimiento de un subsistema contable específico para las cuestiones relacionadas con la gestión medioambiental.

Otros autores también han señalado fines ambientales de la contabilidad, tal como se indica a continuación: recopilar y reestructurar información estadística sobre recursos naturales y de los impactos sobre los componentes del medio ambiente en un marco contable (Sarmiento, 2003, 93), organizar un instrumento de buen gobierno ambiental local e internacional (Negash 2009,10), e informar sobre inversiones financieras (bonos verdes) específico y compensatorio del daño medioambiental (problema de la revelación de los derechos a contaminar) (Gil, 2011,3).

El fin de la dimensión ambiental de la contabilidad en conjunto con los fines de la dimensión social y la económica, conforman la unidad del fin genérico del saber contable, el cual es contribuir a la acumulación, generación, distribución y sostenibilidad de riqueza ambiental, social y económica que gestiona y controla la organización. La biocontabilidad representa únicamente la riqueza ambiental.

## **Proposiciones de fines sociales de la contabilidad**

El conjunto de proposiciones siguientes corresponde a la formulación de fines de la contabilidad de carácter social: examinar alternativas de inversión en donde los accionistas pueden apoyar a las empresas que asuman responsabilidades sociales (Talero, 2007,163), contribuir a mejorar la calidad de vida de la población (sub-objetivos: control, producir información y contribuir en la toma de decisiones) (Araujo, 2007,15), la identificación y medida de la contribución social neta de la empresa individual, de modo tal que incluya las externalidades producidas (Larrinaga, 1997, citado por Quinche, 2009, 70), evaluar el comportamiento socio ambiental y comunicar sus resultados a los grupos sociales interesados, tanto internos como externos (Tua, 2001, 127), elaborar información útil sobre la realidad social de una entidad para coadyuvar a la gestión con miras al cumplimiento de los objetivos organizacionales (Chiquiar, 2010, 131), racionalizar y justificar a la entidad corporativa, no solamente facilitando una gestión más eficiente, sino también manteniendo su confianza (Lehman, 1992, citado por Husillos, 2004, 9), Lograr que las empresas generen externalidades socialmente responsables (AECA: 2004: citado por Panario, 2009,124) y facilitar a los gobiernos la correcta asignación de recursos para alcanzar a potencializar los satisfactores de las necesidades humanas fundamentales (Barraza y Gómez, 2005, 150).

El número de proposiciones identificadas de fines de la contabilidad con carácter social muestra pocos desarrollos concretos en el tema de la estructuración de un esquema de información de la contabilidad de lo social. Los desarrollos en éste campo corresponden a valoración económica de los beneficios que la riqueza social representa para la organización, mientras existe una ausencia de factores que permiten informar sobre los temas centrales de la sociedad como pueden ser el empleo (cualitativo y cuantitativo), la pobreza, la indigencia, la distribución del ingreso y el capital, la igualdad de oportunidades (educación, salud, recreación), la participación, la identidad, la cultura y la democracia, entre otros.

## **Proposiciones de fines económicos de la contabilidad**

El siguiente conjunto de proposiciones corresponde a formulación de fines de la contabilidad de carácter económico son: revelar el estado patrimonial de una persona (Barraza y Gómez, 2005, 152),

gobernar económicamente el patrimonio (Masi, citado por Ariza, 1996, 5), conocer la realidad objetiva patrimonial (Lopes de Sá, 2010, 129), conocer la vida económica de la empresa (Onida, citado por García Casella, 2001, 114), contribuir a la adopción de decisiones económicas de un conjunto de usuarios, tanto internos como externos, que se relacionan con los agentes o unidades actuantes en un sistema económico (García Benau, 2004, 29), poner de relieve la realidad económica de la manera más exacta posible y de forma que nos muestre cuantos aspectos de la misma interesan (Calafell Castelló, 1970, citado por Cañibano, 1979, 33), Poner de relieve la situación (económica) de dicha unidad y su evolución en el tiempo (Requena, 1981, 157), la descripción y predicción, cualitativa y cuantitativa, del estado y la evolución económica de una entidad específica (Gonzalo Angulo, 1983, citado por García Fronti, 2006, 121), ofrecer información para que los usuarios puedan adoptar decisiones en relación con la expresada unidad económica (Vela, Montesinos y Serra, 2000), preparar información útil para la toma de decisiones económicas, al hacer elecciones racionales entre recursos de acción alternativas (AICPA-EEUU, 1970, Statement No 4, citado por Tua, 1995, 137), proveer una fuente continua de información financiera, como guía para la acción futura en los mercados de capitales (Chambers, 1966, citado por Tua, 1995, 156), aportar información para medir la utilidad (crítica a otros autores, Araujo, 2007, 186), poner de relieve cuantos aspectos cualitativos y cuantitativos interesan a la realidad económica (Calafell, citado por Ariza, 1996, 5), proteger el capital privado y por tanto, fuente de lucro (Gómez, 2007, 79), buscar una verdad única, calculada de la mejor manera posible, que mostrará la situación obtenida y la situación patrimonial (Barraza y Gómez, 2005, 114) y permitir que los diferentes usuarios adopten sus propias decisiones de tipo económico (Fernández, 2001, 63).

Otras proposiciones de tipo económico pero con enfoque administrativo son: contribuir a la formación del personal en prevención, investigación y desarrollo, calificación de los proveedores, modificación de los productos, modificación de los procedimientos (Fronti de García, 2009, 98), definir y regular una actuación económica o administrativa (Justo y Reyes, 1947, citados por Tua, 1995, 126), conocer, orientar y criticar una actuación económico-administrativa (Lluch Capdevilla, citado por Tua, 1995, 129), producir información expresada principalmente en moneda para la toma de decisiones de administración y terceros interesados y la vigilancia sobre los recursos y obligaciones de dicho ente (Fowler, 2007, 9), elaborar una información que cubra las necesidades financieras externas y las de planificación y control interna (Cañibano, 1979, 33), obtener y proporcionar, principalmente en términos monetarios, la información histórica o predictiva utilizable para la toma de decisiones (Instituto de Investigaciones Contables y Administrativas de la Facultad de

Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, 1995 citado por Viegas, 2003, 178), calcular y tomar decisiones internas de las organizaciones (Jaseh, 2002, 4), mejorar la gestión organizacional de la unidad económica, perfeccionando los procesos y las actividades al interior de la organización (Barraza y Gómez, 2005, 147), informar sobre los recursos, como base en los procesos de toma de decisiones gerenciales (Araujo, 2007, 185), facilitar la cuidadosa administración y el gobierno eficiente de la masa de riqueza poseída por cada ente, público o privado (microeconomías), y por conjuntos de entes armónicamente estructurados (macroeconomía) (Goxéns, 1970, citado por Tua, 1995, 138-139).

También pertenecen a esta categoría las siguientes: administrar adecuadamente el patrimonio de la empresa (Millán, 1999, 12), coadyuvar a la toma de decisiones y al control (Fortini, Luppi y Urriaza, 1965 citado por López Santiso, 2001, 46), ayudar a la toma de decisiones (Jaedicke y Sprouse, 1973, citado por Cuadrado y Valmayor, 1999, 96), constituir una base importante para la toma de decisiones y el control de la gestión (Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas y Administrativas, 1998), contribuir al control de las operaciones de las entidades en general y a la adecuada toma de decisiones (XIII Conferencia Interamericana de Contabilidad, 1979, citado por Millán, 1999, 41), permitir el control del capital invertido y de las operaciones conexas (Vance, 1960, citado por Cuadrado y Valmayor, 1999, 96), controlar y administrar eficientemente una empresa (William Patón, 1965, citado por López Santiso, 2001, 26), el gobierno oportuno, prudente, conveniente, del patrimonio en las empresas y en los entes de cualquier naturaleza, sea en situación de constitución, sea en situación de gestión, sea en situación de transformación, cesión, fusión o liquidación (Vicenzo Masi, citado por Tua 1995, 136), administrar la operación de una empresa (Grady, 1971, 5), estudiar y enunciar las leyes del control económico en las haciendas de cualquier clase, y deducir las oportunas normas a seguir para que dicho control sea verdaderamente eficaz, convincente y completo; desde el punto de vista práctico, es la aplicación ordenada de estas normas a las distintas haciendas (Fabio Besta, citado por Tua, 1995, 134), facilitar a los diversos interesados el tomar decisiones en relación a la entidad económica (Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 1973, citado por Ablan y Méndez, 2004, 19).

La contabilidad económica ha sido la de mayor desarrollo teórico y procedimental en la historia del saber contable; se han distinguido dos campos de actuación de la misma, la contabilidad de gestión, interna o administrativa y la contabilidad externa o financiera; ambas han tenido como preocupación central la racionalidad económico-instrumental, la eficiencia y el equilibrio económico, la rentabilidad financiera, la viabilidad y mantenimiento de capital dinerario de las

organizaciones. La regulación contable se ha orientado básicamente a satisfacer las necesidades de proveedores de capital de riesgo de las grandes entidades; las pequeñas y microempresas no han contado con modelos específicos para satisfacer sus intereses.

## Conclusiones

Los ciento cuarenta y tres fines de la contabilidad identificados en la doctrina y la regulación contable permiten realizar las siguientes afirmaciones.

1. Se identificaron 38 proposiciones de fines generales de la contabilidad que representan el 26.6% del total de proposiciones identificadas.
2. Se identificaron 60 proposiciones de fines ambientales de la contabilidad que representan el 42% del total de proposiciones identificadas.
3. Se identificaron 8 proposiciones de fines sociales de la contabilidad que representan el 5.6 % del total de proposiciones identificadas.
4. Se identificaron 37 proposiciones de fines económicos de la contabilidad que representan el 25.8% del total de proposiciones identificadas.

Las proposiciones generales identificadas con un porcentaje del 26.6% dejan la posibilidad de una ampliación del discurso contable en aspectos diferentes a la dimensión económica tradicional.

El 42% de las proposiciones identificadas, corresponden a fines de carácter ambiental de la contabilidad. El elevado número de enunciados que comprometen el fin de la contabilidad con temas de carácter ambiental, contrastan con una época en la cual las acciones de las organizaciones están generando el mayor nivel de impactos negativos sobre la naturaleza.

El 5.6% de las proposiciones identificadas, corresponde a fines de carácter social de la contabilidad; el escaso número de enunciados que establecen como propósito genérico de la contabilidad los aspectos propiamente sociales está dado por el poco interés que existe por hacer visible los impactos que las acciones de las organizaciones están teniendo sobre la sociedad en su conjunto.

El 25.8% de las proposiciones identificadas, corresponde a fines de carácter económico de la contabilidad, dicho porcentaje refleja que la dimensión económica en la actualidad ha perdido desde el punto de vista teórico la hegemonía que tradicionalmente había tenido, a pesar de ello en la práctica sigue teniendo plena preponderancia.

La identificación y análisis de los fines intermedios y genéricos de la contabilidad propuestos en la doctrina y la regulación contable, permite evidenciar un cambio en la tendencia teórica presente y las

prácticas contables futuras. La visión monotemática de la contabilidad económica está cediendo espacio dando paso a un saber y hacer contable de mayor amplitud teórica, conceptual y técnica que permite ampliar el espectro de actuación de la ciencia en referencia, con el objeto de lograr mayores transformaciones sociales tendientes a la sustentabilidad integral de la riqueza.

El fin genérico de la Contabilidad es “contribuir a la acumulación, generación, distribución y sustentabilidad integral de la riqueza controlada por la organización”. La riqueza es de tipo ambiental, social y económica, debiéndose presentar información contable sobre todas ellas de forma independiente e integral. La información tradicional sólo ha dado cuenta de la riqueza económica, presentándose un sesgo, parcialización e información incompleta al desconocer los aspectos ambientales y sociales. El ocultamiento de la evaluación de la gestión que la organización ejerce sobre la riqueza ambiental y social, contribuye a la toma de decisiones que no evalúan la totalidad de los impactos que implica un movimiento estratégico de la organización. El reconocimiento exclusivo de los intereses e impactos económicos, ha generado efectos negativos en la riqueza ambiental y social que la contabilidad no ha previsto con anticipación ni ha evaluado por posterioridad al impacto.

La contabilidad debe contribuir al óptimo control que la organización ejerce sobre la riqueza; la sustentabilidad integral de la misma, se fundamenta en una pirámide invertida que ubica como dimensión más importante la ambiental, seguida de lo social y en la parte inferior con carácter subsidiario la dimensión económica. El esquema propuesto soportado en criterios éticos de justicia ambiental y social, considera que los fines económicos deben estar supeditados a los fines superiores soportados en la riqueza de la naturaleza y la sociedad.

La contabilidad tiene como función evaluar el control que la organización ejerce sobre la riqueza ambiental, social y económica; dicha evaluación tiene el propósito de avalar los aspectos positivos e identificar las falencias de la gestión desarrollada, con el objeto de implementar correctivos que permitan la adecuada utilización y disposición de la riqueza que controla la organización. El sustento ético de la Teoría Tridimensional de la Contabilidad T3C es de carácter biocéntrico, explica el respeto a todas las manifestaciones de la vida, considerando la naturaleza como el soporte y garante de la prolongación y mantenimiento de la misma.

## Bibliografía

Ablan Bortone, Nayibe y Méndez Vergara, Elías. (2004) *Contabilidad y ambiente: Una disciplina y un campo para el conocimiento y la acción. Actualidad Contable FACES (Enero-junio), No 8*, pp. 7-22.

Araujo Ensuncho, Jack Alberto (2007) *Los recursos: objeto de estudio de la contabilidad*. Medellín. UNAULA.

Ariza Buenaventura, Danilo. (1996) *Una aproximación a la naturaleza de la contabilidad*. Revista Lúmina No 1. Universidad de Manizales. Diciembre.

Barraza Caro, Frank Eduardo y Gómez Santrich, Martha Eliana, (2005). *Aproximación a un concepto de contabilidad ambiental*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.

Cañibano Calvo, Leandro. (1979) *Teoría actual de la Contabilidad*. (2da ed.). Madrid: Ediciones ICE.

Chiquiar Rene. (2010) *Aproximación a un marco conceptual de la contabilidad no monetaria*. En: Fronti de García, Luisa y García Casella, Carlos Luis. (2010) *Aspectos particulares de gestión ambiental –las empresas y sus informes- (énfasis en la cuenta Río Matanza – Riachuelo)*. Buenos Aires. FCE-UBA.

Cuadrado Ebrero, Amparo y Valmayor López, Lina. (1999) *Metodología de la investigación contable*. Madrid: McGraw-Hill.

Da Silva, Monteiro, Sonia María y Aibar, Guzmán Beatriz. *Las prácticas de contabilidad medioambiental en las grandes empresas que operan en Portugal*. [http://www.observatorioiberoamericano.org/Revista%20Iberoamericana%20de%20Contab%20Gesti%C3%B3n/N%C2%BA%2013/Sonia\\_Monteiro\\_y\\_Beatriz\\_Aibar.pdf](http://www.observatorioiberoamericano.org/Revista%20Iberoamericana%20de%20Contab%20Gesti%C3%B3n/N%C2%BA%2013/Sonia_Monteiro_y_Beatriz_Aibar.pdf) (Con acceso el 27 de enero de 2011).

Epstein, Marc, (2008). *El desempeño ambiental en la empresa*. Bogotá: ECOE-Ediciones.

Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas y Administrativas FACPCE y Centro de Estudios Científicos y Técnicos CECYT. (1998) *Proyecto de norma técnica*. Córdoba (Argentina).

Fowler Newton, Enrique. (2007) *Cuestiones contables fundamentales*. Buenos Aires: La Ley.

Fronti De García, Luisa. (2009) *El sistema contable de gestión ambiental ante el cambio climático*. Centro de Investigación en Contabilidad Social-Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires: FCE.

Fronti De García, Luisa y García Casella, Carlos Luis. (2010) *Aspectos particulares de gestión ambiental –las empresas y sus informes- (énfasis en la cuenta Río Matanza – Riachuelo)*. Buenos Aires. FCE-UBA.

García Benau, María Antonia. (2004) *La contabilidad como sistema de información y lenguaje común de los negocios en: Introducción a la contabilidad financiera: un enfoque internacional*. Barcelona: Ariel.

García Casella, Carlos Luis. (2001) *Elementos para una teoría general de la contabilidad*. Buenos Aires: La Ley.

García Casella, Carlos Luis. (2009) *Reemplazo de los conceptos de riqueza e ingreso, no prioritarios en la contabilidad social*. En: FRONTI DE GARCIA,

Luisa, (2009) *El sistema contable de gestión ambiental ante el cambio climático*. Buenos Aires: centro de investigación en contabilidad social de la universidad de Buenos Aires.

García Fronti, Inés. (2006) *Responsabilidad social empresarial. Informes contables sobre su cumplimiento*. Buenos Aires: Fondo Editorial Consejo.

García García, Moisés. (1997) *Ensayos sobre teoría de la contabilidad. Origen, desarrollo y contenido actual del análisis circulatorio*. Madrid: ICAC.

Geba, Norma; Fernández Lorenzo, Liliana y Sebastián, Mónica. (2008) El proceso contable en la especialidad socio-ambiental. *Revista Legis de Contabilidad y Auditoría* No 35 (julio-septiembre), pp. 217-152.

Gil, Jorge Manuel (2001) Normas Internacionales de Contabilidad y transferencia de tecnología. *Revista Contador* N° 6 (abril – junio), pp. 87-102.

Gil, Jorge Manuel (2011) La contabilidad de gestión en los paradigmas de administración medioambiental. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Argentina. Consultado 15 de febrero del 2011. [www.observatorioiberoamericano.org](http://www.observatorioiberoamericano.org)

Grady, Paul. (1971) *Inventario de los principios de contabilidad generalmente aceptados*. México: IMCP.

Jasch, Christine (2002) *Contabilidad de gestión ambiental principios y procedimientos*. Naciones Unidas.

Lopes De Sá, Antonio. (2010) Ética e instrumentalismo normativo contable. *Revista internacional Legis de contabilidad y auditoría*, No 43 (julio-septiembre), pp. 111-148.

López Santiso, Horacio. (2001) *Contabilidad, administración y economía. Su relación epistemológica*. Buenos Aires: Ediciones Macchi.

Mejía Soto, Eutimio (2010) *Contabilidad ambiental crítica al modelo de contabilidad financiera*. FIDESC: Armenia.

Millán Puentes, Régulo. (1999) *La contabilidad como ciencia*. Bogotá: Kimpres.

Negash, Minga, (2009), los IFRS y la contabilidad ambiental, universidad de Witwatersrand. Johannesburg, South África.

Panario Centeno, María Marta (2009) Aproximaciones para un marco conceptual o teórico de la contabilidad social. *Contabilidad y auditoría* No. 29.

Quinche Martín, Fabián Leonardo. (2009) Contabilidad y naturaleza: apuntes para una discusión. *Libre Empresa* No 12, 65-75.

Requena R., José M<sup>a</sup>. (1981) *Epistemología de la contabilidad como teoría científica*. (2ª edición). Málaga: Universidad de Málaga.

Sarmiento, Miguel Ángel. (2003) Desarrollo de un nuevo método de valoración medioambiental. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Seltzer, Juan Carlos. La contabilidad de gases de efecto invernadero en el programa GEI de México. En: FRONTI DE GARCIA, Luisa. (2009). *El sistema contable de gestión ambiental ante el cambio climático*. Buenos Aires: Centro de investigación en contabilidad social de la Universidad de Buenos Aires.

Senès García, Belén y Rodríguez Bolívar, Pedro Manuel (2003). *Contabilidad medioambiental: análisis de la recomendación europea y la resolución española*. Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas. Madrid.

Suárez Pineda, Jesús Alberto. (2001) *Cosmovisión social de la contabilidad como disciplina científica*. *Revista Legis del Contador* N° 5 (enero – marzo), pp. 135-194.

Sunder, Shyam. (2005) *Teoría de la contabilidad y el control*. Nohora García. *Et al*, (Trad. y revisión técnica.) Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Talero Cabrejo, Sabina. (2007). *Razón, necesidad y utilidad de la contabilidad para la sostenibilidad*. Aproximaciones teóricas. *Revista Universidad de Antioquia*, 50, 155-176.

Triana Rubio, Laureano (2007) *La contabilidad social, una estrategia para la conservación del medio ambiente*, *Revista de la sociedad colombiana de facultades de contaduría pública (ASFACOP)*, No 10, 2<sup>do</sup> semestre

Tua Pereda, Jorge. (1995.) *Lecturas de Teoría e Investigación Contable: La Evolución del Concepto de Contabilidad a través de sus Definiciones*. Medellín, Colombia: División Editorial "CIJUF".

Tua Pereda, Jorge. (2001) *Normas Internacionales de Contabilidad y Auditoría sobre la Incidencia del Medio Ambiente en la Información Financiera*. . *Revista internacional Legis de contabilidad y auditoría*, No 7 (julio-septiembre), pp. 117-166.

Vela Pastor, M; Montesinos Julve, V y Serra Salvador, V. (2000) *Manual de contabilidad*. Barcelona: Ariel.

Viegas, Juan Carlos. (2003) *Contabilidad en Crisis: ¿Técnica o Ciencia?* *Revista internacional Legis de contabilidad y auditoría*, No 15 (julio-septiembre), pp. 157-188.

## ¿Desarrollo sustentable en una economía de mercado?

José Antonio Segrelles Serrano<sup>1</sup>

### RESUMEN

El progresivo deterioro ambiental y la creciente destrucción de los recursos naturales a escala planetaria constituyen una clara evidencia de lo que es capaz de generar un modelo basado exclusivamente en el crecimiento económico y la obtención de beneficios inmediatos, pero también son un signo elocuente de los propios límites que presenta el capitalismo, pues este modo de producción no puede renunciar a la explotación de la mano de obra y de los países dependientes ni al saqueo de los recursos naturales. Por lo tanto, no puede haber acuerdo o convivencia armónica entre la ecología y el desarrollo sostenible, por un lado, y la economía de mercado, por otro, puesto que son claramente incompatibles. El capitalismo, con su lógica inmanente, hace inviable tanto la ecología ambiental como la ecología social, al mismo tiempo que el desarrollo sostenible es una falacia del sistema porque en su mismo nombre encierra una contradicción insuperable.

**Palabras clave:** Desarrollo sustentable, economía de mercado, capitalismo, contradicción.

### *Sustainable development in a market economy?*

### ABSTRACT

Progressive environmental deterioration and the growing destruction of natural resources on a planetary scale are clear-cut evidence of what a model based purely on economic growth and an immediate return of profit is capable of generating. However, they are also a sure sign of the limits of capitalism itself, since this means of production cannot operate without exploiting both labour and developing countries, or without plundering natural resources. Ecology and sustainable development on the one hand and the market economy on the other are thus clearly incompatible and there can therefore be neither agreement nor harmonious coexistence between the two. The inherent logic of capitalism renders both environmental and social ecology unviable, while sustainable development is a fallacy of the system, its very name enshrining an insurmountable contradiction.

**Key words:** Sustainable development, market economy, capitalism, contradiction.

---

Fecha de recepción: 20 de enero de 2016. Fecha de aceptación: 3 de febrero de 2016

### **Modelo de citación:**

SEGRELLES SERRANO, José Antonio. ¿DESARROLLO SUSTENTABLE EN UNA ECONOMÍA DE MERCADO?. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Grupo Interdisciplinario de Estudios Críticos y de América Latina (GIECRYAL). Departamento de Geografía Humana. Universidad de Alicante (España). Correo electrónico: ja.segrelles@ua.es

## Introducción

El ecólogo E. Leff (1998) indicaba que los actuales problemas ambientales aparecen durante las últimas décadas del siglo XX como una *crisis de civilización* donde se cuestiona la racionalidad económica y la tecnología dominantes. El progresivo deterioro ambiental y la creciente destrucción de los recursos naturales a escala planetaria constituyen una clara evidencia de lo que es capaz de generar un modelo basado exclusivamente en el crecimiento económico y la obtención de beneficios inmediatos, pero también son un signo elocuente de los propios límites que presenta el capitalismo.

El sistema capitalista ha demostrado durante varios siglos una capacidad enorme de autotransformación que le ha permitido adaptarse a los tiempos y a sus necesidades e intereses. Dada la incuestionable incapacidad que ha mostrado la economía de mercado para evitar la destrucción ecológica, acortar la brecha que separa a los ricos de los pobres (Athanasiou, 1996; Boff, 1997) y asegurar una calidad de vida digna a la mayoría de la población, en un editorial del diario *El País* (Madrid, 12 de julio de 2007) se decía que el neoliberalismo ya no goza de buena acogida en muchos lugares del mundo y entre diferentes colectivos sociales<sup>2</sup>. Esta aseveración, ante el peligro de un más que probable colapso ambiental a medio plazo, refleja la urgencia que el sistema capitalista tiene de transformarse de nuevo, si puede ser ofreciendo un amable rostro “ecológico” y “sostenible”, estrategia que ya desarrolla desde hace varios lustros con notable éxito.

Pese a la nueva imagen sostenible y ecológica que se intenta difundir, el mercado sigue imperando por doquier y sólo falta comprobar qué definitiva forma adoptará y qué subterfugios utilizará para alejar las críticas y continuar cumpliendo sus objetivos inherentes: la acumulación y reproducción del capital. Sin embargo, a menudo se olvida, tal vez por ignorancia, quizás por cinismo, que el sistema capitalista tiene unos límites claros porque del mismo modo que no es reformable hasta el punto de renunciar a la explotación de la mano de obra o de los países dependientes, tampoco podría suprimir nunca la depredación de los recursos naturales y la destrucción ecológica.

Es más, resulta difícil que la mundialización de la economía, la liberalización comercial y el omnipresente mercado puedan asegurar un equilibrio armonioso entre la producción material y la conservación de la naturaleza. Dicho equilibrio es sencillamente incompatible con una economía mundial y un modelo de crecimiento que se sustentan

---

2 Lo mismo ocurre en el caso de América Latina con el llamado *Consenso de Washington* del Fondo Monetario Internacional (FMI), que se caracteriza por imponer las ideas y patrones neoliberales en los países de la región y que cada vez es más cuestionado.

en la obtención ilimitada de beneficios por parte de unas empresas que por definición persiguen este objetivo y compiten unas con otras en un mercado libre y global.

## ¿Es posible un capitalismo ecológico y social?

El capitalismo no sólo debe entenderse como un simple modo de producción, sino también como una cultura con gran poder para adormecer las conciencias e impulsar la profusión de ideas que bloquean la capacidad de respuesta de las sociedades, sobre todo en los países ricos. Esta cultura capitalista, derivada en realidad de su modo de producción, exalta el valor del individuo frente al colectivo, garantiza la apropiación privada de la riqueza conseguida con el trabajo de todos, intenta maximizar las ganancias con la mínima inversión posible, coloca como piedra angular de su dinámico comportamiento la competencia de todos contra todos, procura transformar todo en mercancía para tener siempre beneficios, se basa en la creación constante de necesidades artificiales e instaura el mercado (mundializado, en la actualidad) como el principal mecanismo que articula la totalidad de los procesos de producción, competencia, distribución y consumo.

El capitalismo histórico ha demostrado tener una capacidad sin parangón para crear enormes cantidades de bienes materiales, pero no es menos cierto que también ha supuesto una descomunal polarización de la riqueza generada. Muchos individuos se han beneficiado de forma amplia, aunque son legión los que han conocido una reducción muy sustancial de sus ingresos reales, la calidad de su vida y el deterioro progresivo de los recursos necesarios para su subsistencia. En el conjunto espacio-tiempo abarcado por el capitalismo histórico, la acumulación incesante de capital ha significado el continuo ensanchamiento de la distancia real entre las clases sociales y entre los países.

La lógica del modo de producción capitalista es la acumulación del capital con el objeto de acumular más capital, en un sistema poco "natural" y más bien absurdo, como lo calificó I. Wallerstein en 1988, cuya esencia inmanente estriba en la creación de contradicciones y desequilibrios "necesarios" entre áreas (centro-periferia), países (desarrollados-subdesarrollados), hábitats (campo-ciudad), actividades económicas (agricultura-industria y servicios), relaciones de producción (capital-trabajo), personas (ricos-pobres) y clases sociales (explotadas y explotadoras). En cualquier caso, la lógica capitalista, tanto en su vertiente de modo de producción como por lo que respecta a las cuestiones culturales, es producir acumulación mediante la explotación de la fuerza de trabajo de las personas, la dominación de unas clases sociales por otras, el sometimiento de

los pueblos y la depredación de los recursos naturales del mundo. Asimismo, el capitalismo impone un modelo absolutamente dilapidador en la gestión de los recursos naturales, cuyas características principales son las mentalidades productiva y extractiva a ultranza, nula consideración de los ciclos regenerativos bióticos y de los procesos abióticos e indiferencia total hacia los intereses y necesidades de la mayoría de la población.

Por estos motivos, si alguien pretende la solidaridad con la naturaleza y con los individuos, el respeto a todo lo que es diferente y diverso, la dignidad para los seres humanos y el respeto hacia la vida en cualquiera de sus manifestaciones, por supuesto no debe buscar en la lógica ni en la cultura del capital. El capitalismo amenaza todos los valores sociales democráticos y pone en riesgo el futuro de las sociedades humanas. Tanto como modo de producción como por lo que respecta a su dimensión cultural, el capitalismo hace inviable la ecología ambiental y social. Ante estos planteamientos, se plantea una dicotomía diáfana: o triunfa el capitalismo al ocupar todos los espacios físicos y mentales, tal como pretende, o triunfa la ecología. Si triunfa el capitalismo, acaba con la ecología y pone en riesgo el sistema-Tierra, aunque si gana la ecología, entonces destruye al capitalismo o lo somete a unas transformaciones que no permiten reconocerlo como tal, según indica el teólogo de la liberación brasileña L. Boff<sup>3</sup> (1997, 2006). En cualquier caso, no hay posibilidad de acuerdo, conciliación o convivencia armónica.

Por todo ello, la economía de mercado constituye un sistema compulsivo que si se le permite operar según los designios de la denominada "mano invisible" conduce de forma inexorable al desastre natural y social. Dado que en la sacrosanta economía de mercado lo único intocable es la competencia, es fácil deducir que la misma impulsa la destrucción social y ambiental. De ahí que *mercado* y *sustentabilidad* puedan ser considerados conceptos antagónicos.

En esta misma línea, R. González Sousa (2001) se plantea la incompatibilidad existente entre los procesos de mundialización capitalista y sostenibilidad en los países subdesarrollados, lugares en los que la contaminación y destrucción del medio son especialmente graves y donde la ecología ambiental y la ecología social van indefectiblemente unidas. Las estrategias globales aplicadas en estas naciones estimulan las actividades vinculadas al sector externo, incrementan la dependencia alimenticia, priman los cultivos de exportación, concentran la propiedad de la tierra, generan marginación, desempleo y pobreza, provocan graves problemas ecológicos y alejan cualquier aprovechamiento sostenible y socialmente justo.

---

3 Recibió el Premio Right Livelihood (Correcto Modo de Vida), conocido como el Nobel Alternativo, en 2001 por unir en su vida la espiritualidad, la justicia social y la protección del ambiente.

Por lo tanto, el capitalismo no sólo pretende dominar la naturaleza, sino también saquearla y esquilmarla, si llegara a asumir el discurso ecológico y ambiental se debería a tres razones fundamentales: para espiritualizarlo y, de este modo, vaciarlo de contenido y de toda reivindicación realmente sostenible, para obtener ganancias o para imposibilitarlo y, por consiguiente, destruirlo por incómodo y peligroso para sus fines de acumulación.

## La falacia del desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible se ha convertido en un concepto polivalente que se recita como una especie de *mantra* por parte de todo tipo de agentes económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales, incluso por aquellos que más contribuyen con sus acciones, estrategias o políticas al deterioro ambiental y a la destrucción de los ecosistemas en todo el mundo. Hasta la Organización Mundial del Comercio (OMC) intenta convencer a la opinión pública de sus excelencias insistiendo en que no se trata de una organización antiambiental porque en su normativa existen varias referencias al ambiente y al necesario desarrollo sostenible.

En el preámbulo del Acuerdo de Marrakech (1994) se dice que la OMC tiene como fin acrecentar la producción y el comercio de bienes y servicios, permitiendo al mismo tiempo la utilización óptima de los recursos naturales mundiales en conformidad con el objetivo de conseguir un desarrollo sostenible. Desde luego, es cierto que la OMC pretende aumentar la producción y el comercio internacional de mercancías y servicios libre de trabas aduaneras, pues ésta es su razón de ser, un instrumento legal al servicio del capital, pero no es verdad que entre sus pretensiones figure el desarrollo sostenible con la óptima utilización de los recursos.

La liberalización mercantil a escala planetaria, auspiciada por la OMC, constituye un acicate que las grandes empresas transnacionales de los países ricos y las oligarquías de los países pobres tienen para producir más y con menores costes y, por lo tanto, incrementar las exportaciones. El aumento de la producción y el comercio y la búsqueda de mano de obra y materias primas baratas con el fin de reducir los costes productivos están representando un renovado ciclo de sobreexplotación de los recursos naturales y mayores agresiones ambientales para los ya muy castigados ecosistemas de los países subdesarrollados. Además, el comercio capitalista se caracteriza por “externalizar” los costes ecológicos de sus actividades al conjunto de la sociedad en lugar de reflejarlos en los precios que los consumidores pagan por los bienes y servicios que adquieren.

De hecho, las corporaciones transnacionales y las empresas locales, fundamentalmente las de tipo agropecuario y agroindustrial,

no consideran la protección del ambiente y de los recursos naturales como factores fundamentales para un desarrollo sostenible y respetuoso con el entorno, sino como una traba para el comercio, similar a una barrera no arancelaria que merma la competitividad de muchos productos o mercados importantes y perjudica a los intercambios mercantiles. De ahí el escaso éxito de las propuestas que abogan por la introducción de cláusulas ecológicas en los acuerdos comerciales internacionales, excepto cuando las mismas sirven como barreras no arancelarias de los países ricos frente a las importaciones desde los países pobres o se utilizan como instrumento de las potencias para seguir controlando la economía del mundo subdesarrollado bajo la cínica bandera de la ecología o el desarrollo sostenible, que en realidad es lo que menos les importa <sup>4</sup>.

Incluso el reciente interés de la Unión Europea (UE) por el desarrollo sostenible y la multifuncionalidad agrorrrural también está íntimamente relacionada con las exigencias de los organismos comerciales internacionales, como la OMC. Tras varias décadas de productivismo a ultranza, con el consiguiente coste para el medio, la vocación rural (no exclusivamente agrícola), sostenible y ambiental de la UE hubiera tardado más en manifestarse de no ser por estas presiones internacionales, la generación crónica de excedente y los insostenibles gastos presupuestarios que representaban sus políticas agrarias. Es decir, que de la necesidad ha hecho virtud.

De todos modos, pese al recorte presupuestario y al predominio de los discursos oficiales de tipo ambiental, sostenible y multifuncional, la Política Agraria Común (PAC) sigue defendiendo un modelo agrario de elevada productividad para mantener la eficacia económica de su agricultura y la competitividad en los mercados mundiales. Al mismo tiempo, la PAC también continúa manteniendo un alto grado de protección agropecuaria, aunque si bien es cierto que bajo una nueva retórica de sostenibilidad, multifuncionalidad y pluriactividad campesina.

Otra prueba fehaciente de la falacia que representa el desarrollo sostenible se aglutina en torno a los tres problemas fundamentales que, entre otros, genera el capitalismo: el agotamiento y extinción de los recursos naturales (tierras fértiles, agua, fuentes de energía, bosques y selvas, biodiversidad animal y vegetal), el precario equilibrio del sistema Tierra (armamento nuclear, combustibles fósiles, cambio climático, efecto invernadero) y la injusticia social en el mundo (desigualdad, inequidad, divergencia, desequilibrio).

---

4 Valga como ejemplo de este hecho el caso de la COCEF (Comisión de Cooperación Ecológica de la Frontera Norte), organismo bilateral conformado por Estados Unidos y México que oficialmente apoya y potencia aquellos proyectos destinados a un desarrollo sostenible en la frontera entre ambos países, aunque en realidad represente un mecanismo de control más sobre la economía mexicana por parte de su poderoso vecino.

Como señala L. Boff (2006), este cataclismo social y ambiental no es inocente ni natural, pues aparece como el resultado directo de un tipo de desarrollo que no mide las consecuencias de sus actos sobre la naturaleza y sobre las relaciones sociales. Por eso, el denominado desarrollo sostenible constituye una trampa del sistema capitalista, que evidencia una contradicción en su mismo nombre. Buena prueba de ello es que el término *desarrollo* está tomado de la economía de mercado, mientras que la noción *sostenibilidad* procede de las ciencias ecológicas y biológicas. El desarrollo capitalista, aunque sería más apropiado decir crecimiento, es desigual y desequilibrado, puesto que acumula para una parte mínima de la población mundial a costa de la mayoría de sus habitantes, que se ven perjudicados y excluidos. Este crecimiento pretende ser lineal y siempre en aumento. Por su parte, la sostenibilidad se encuentra relacionada con la capacidad que un ecosistema tiene de incluir a todos, de mantener un equilibrio dinámico que permita la subsistencia de la mayor biodiversidad posible, sin explotar, oprimir o excluir.

En este sentido, desarrollo capitalista y sostenibilidad se niegan mutuamente, ya que no combinan los intereses de los seres humanos con los de la conservación ecológica. Más bien sucede al contrario porque se niegan y destruyen. Lo que se necesita es una sociedad sostenible que se otorgue a sí misma un desarrollo que satisfaga las necesidades de todos y del ambiente, así como que el planeta sea sostenible y pueda mantener su equilibrio dinámico, rehacer sus pérdidas y mantenerse abierto a ulteriores formas de desarrollo.

Asimismo, J. Martínez Alier (1992) indica que el Informe Brundtland (1987) ve en la pobreza una causa del deterioro ambiental y, por eso, predica la conveniencia de luchar para conseguir un desarrollo económico que sea sustentable desde el punto de vista ecológico y que de forma simultánea elimine la pobreza y mejore el ambiente. Este autor acepta que la pobreza pueda ser causa de degradación del medio, pero rechaza la creencia de que la pobreza pueda ser eliminada mediante un crecimiento económico general, en lugar de por la redistribución de la riqueza. Esta fe en las bondades del crecimiento económico ascendente y constante resulta contraproducente para la integridad ecológica.

Resulta curioso, por otro lado, que todo el mundo, desde los individuos comunes hasta los gobiernos y los representantes de los organismos internacionales (incluso los de carácter económico y financiero), está de acuerdo en que hay que erradicar la pobreza de la tierra por injusta e indigna. Sin embargo, este discurso y estas buenas intenciones no van en paralelo con los necesarios razonamientos y deliberaciones sobre la riqueza, cuando ambas situaciones están dialécticamente interrelacionadas. Se pretende acabar con la pobreza mediante una política de mínimos (salario mínimo, renta mínima, consumo mínimo de calorías, acceso mínimo a los recursos)

con la intención de que la mayoría de la población mundial ascienda por encima de la línea de determinado umbral de consumos. La pretensión de extender la riqueza implica la idea errónea de vivir en un planeta infinito, con recursos también infinitos, con una tecnología que todo lo puede y pletórico de buena voluntad, donde las personas conseguirían elevadas cotas en todo tipo de consumos.

Esta pretensión de enriquecimiento generalizado, con el fin de que la economía de mercado siga funcionando a pleno rendimiento, no es admisible en un mundo prácticamente saturado, donde su capacidad de carga se ha superado con creces hace tiempo, no está asegurada la soberanía alimentaria de la mayoría de su población, escasean los recursos básicos como el agua y el aire no contaminado y se encuentra en entredicho la supervivencia de las generaciones venideras. Ante esta realidad incuestionable, resulta palmario que no se podrá erradicar nunca la pobreza si antes no se limita el desahogado consumo de los países ricos, el expolio que éstos ejercen sobre los recursos de los pobres y la destrucción sistemática de sus ecosistemas. ¿Pero cómo se limitan estas cuestiones en un modo de producción que no tiene y no puede tener límites, que ve con horror cualquier tipo de regulación, sobre todo del consumo, y que sacraliza la omnipresencia del mercado competitivo?

## Conclusión

Desde la elaboración del célebre Informe Brundtland (*Nuestro futuro común*, 1987) y su difusión en la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) se repite y casi todo el mundo asume que la ecología es un valor fundamental para la vida humana y que el desarrollo sostenible consiste en poner en marcha tres tipos de solidaridad de forma simultánea: dentro de la propia comunidad, con el resto de los habitantes del mundo y con las generaciones venideras. Este barniz solidario hace que los conceptos ecología y desarrollo sostenible resulten atractivos para los medios de comunicación de masas y para el conjunto de la sociedad, ya que albergan ideas aceptables para todos los agentes socioeconómicos, políticos, culturales, religiosos y ambientales.

Dichas nociones se han magnificado de forma interesada al mismo tiempo que se integran en la engrasada maquinaria de la mercadotecnia y la publicidad. Por lo tanto, se convierte en algo de buen tono, propio de ciudadanos comprometidos y progresistas hablar de ecología, desarrollo sostenible, desarrollo rural integral, desarrollo local endógeno, crecimiento sustentable, ecoturismo o recursos ambientales en cuanto surge la mínima ocasión, sin pensar que estos conceptos encierran en sí mismos una contradicción insalvable con la esencia inmanente del modo de producción capitalista, pues éste genera antagonismos que lo hacen insostenible, hasta el punto de

tener suficiente poder ideológico, cultural, técnico y económico-político como para destruir el planeta. Resulta evidente, entonces, que la economía de mercado y cualquiera de los conceptos mencionados arriba se niegan mutuamente.

Por su parte, el modo de producción capitalista también tiene limitaciones insuperables porque no puede de ninguna manera renunciar a la explotación de la mano de obra ni a la utilización abusiva de los recursos naturales, hecho que pone en peligro constante la viabilidad de los ecosistemas y genera un crecimiento que es cualquier cosa menos sostenible. La necesidad de acumulación y de que los beneficios sean elevados constantemente le “obliga” a recurrir de forma sistemática a la conquista de nuevas fuentes de producción y consumo, lo que al final deviene en una utilización masiva e irracional de nuevos recursos naturales y en una peligrosa aproximación a un definitivo colapso ambiental.

Prueba fehaciente de esta aseveración radica en las políticas que varios organismos comerciales y financieros internacionales, como el FMI, el BM o la OMC, imponen a los países subdesarrollados. Los programas de ajuste estructural, la disminución de las inversiones sociales y el fomento de las economías exportadoras que el neoliberalismo exige a estos países mediante sus instrumentos legales, constituyen una herramienta de primer orden para expoliar los recursos naturales y degradar el ambiente de forma categórica. Y todo con el objeto de obtener divisas en el comercio exterior para poder satisfacer los intereses de sus abultadas deudas externas, que también son consecuencia directa de las estrategias del mundo desarrollado y de sus empresas transnacionales para seguir manteniendo a la mayor parte de los países del planeta en la dependencia económica, financiera, tecnológica y cultural.

No obstante, como ya se ha manifestado en otros trabajos (Segrelles, 2001, 2002, 2004, 2015), la consecución de un equilibrio duradero entre las necesidades de la población, los recursos consumidos y las consecuencias ambientales de todo ello no es sólo un problema científico-técnico, sino fundamentalmente sociopolítico y ético. La utilización que se hace de las riquezas naturales debería estar sometida a exigencias morales y de justicia social<sup>5</sup>. El Premio Nobel de Economía de 1998, Amartya Sen, defendía que las políti-

---

5 Martínez Alier, J. (1991, 1992, 2005) propone un *ecologismo popular* o *ecosocialismo* frente al *ecologismo “tecnocrático”* de los países desarrollados, que promueve el Banco Mundial. El modelo propuesto tendría relevancia local e internacional y estaría enraizado en la práctica diaria de multitud de movimientos de base, como sucede ya en América Latina, con el objeto de favorecer una utilización racional y prudente de los recursos naturales, dentro de una estrategia guiada por las necesidades vitales de las personas en vez de tener como norte la racionalidad crematística del mercado, que no da valor a los costes ambientales. Esta estrategia debe atender, por supuesto, a las necesidades del presente sin sacrificar el bienestar de las generaciones futuras.

cas orientadas hacia el logro de un desarrollo sostenible capaz de garantizar un equilibrio ecológico y el bienestar de las sociedades actual y futura no deberían de estar diseñadas por los mercados, como suele suceder en la mayoría de los casos, sino que el papel de los poderes públicos en esta cuestión debería de ser decisivo. Dado que desarrollo (mejor, crecimiento) y sostenibilidad son incompatibles en un sistema capitalista, el debate debería de ser mucho más amplio e ir más allá del que plantea este economista indio y cuestionar el modo de producción imperante y su lógica inherente.

Por ello, es inútil, por ineficaz, hablar, escribir, dictar clases y conferencias y preocuparse por la destrucción de los ecosistemas, la creciente contaminación ambiental, la contumaz pobreza de los países subdesarrollados o el desarraigo cultural de los pueblos si no se critica la lógica inmanente que alienta la totalidad del sistema capitalista, como modo de producción y como cultura.

## Bibliografía

ATHANASIOU, Tom. *Divided Planet: The Ecology of Rich and Poor*. Boston: Little, Brown and Co., 1996

BOFF, Leonardo. *Ecología: grito de la Tierra, grito de los pobres*. Madrid: Trotta, 1997.

BOFF, Leonardo. La contradicción capitalismo/ecología. *Ecoportal.net*. El directorio ecológico y natural ([www.ecoportal.net](http://www.ecoportal.net)), 28 de julio, 2006.

GONZÁLEZ SOUSA, Roberto. *El impacto de la globalización en el espacio rural latinoamericano*. La Habana: Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, (mimeo), 2001.

LEFF, Enrique. *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. Madrid y México DF: Siglo Veintiuno de España Editores e Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. La pobreza como causa de la degradación ambiental, *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 1991, n° 18, pp. 55-73.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. *De la ecología política al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria, 1992.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. *El ecologismo de los pobres*. Barcelona: Icaria, 2005.

SEGRELLES SERRANO, José Antonio. Problemas ambientales, agricultura y globalización en América Latina. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 2001, vol. 5, n° 92, 32 p. <<http://www.ub.es/geocrit/sn-92.htm>>.

SEGRELLES SERRANO, José. Antonio. Repercusiones ambientales del acuerdo económico y comercial MERCOSUR-Unión Europea en la agricultura latinoamericana. In BRANDIS, Dolores y MUSCAR Eduardo. (coord y comp). *MERCOSUR/MEDIOAMBIENTE: algunos problemas/algunas propuestas*. Madrid: TIB y MA, 2002. pp. 135-142.

SEGRELLES SERRANO, José Antonio. *Agricultura y territorio en el MERCOSUR*, Alicante, Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2004.

SEGRELLES SERRANO, José Antonio. Agricultura periurbana, parques naturales agrarios y mercados agropecuarios locales: Una respuesta territorial y productiva a la subordinación del campo a la ciudad. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 2015, vol. XIX, nº 502, 35p. <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-502.pdf>>.

WALLERSTEIN, Immanuel. *El capitalismo histórico*. Madrid: Siglo XXI, 1988.



Estrategia para el desarrollo sostenible:  
“Valoración de los proyectos de grado sobre  
educación ambiental en la universidad,  
aplicando la hipótesis de progresión”

Alba L. Suárez Arias<sup>1</sup>, Merce Junyent Pubill<sup>2</sup>  
Javier García Gómez<sup>3</sup>

**RESUMEN:**

Este trabajo trata de aplicar la hipótesis de progresión en la valoración de los proyectos de grado de los estudiantes en Educación Ambiental en la Universidad. Para ello se han analizado, los proyectos realizados por los alumnos de la licenciatura en Biología y Educación Ambiental, en la Universidad del Quindío, Colombia. Cuyo objetivo tiene la formación de profesores en el nivel primaria, secundaria u otros niveles educativos. La hipótesis de progresión permite valorar el cambio conceptual presentado en los proyectos de grado no como un proceso puntual sino como un proceso de evolución de los contenidos.

**Palabras clave:** educación ambiental, Hipótesis de progresión, investigación cualitativa, proyectos, universidad.

*Strategies for sustainable development:  
Evaluation of undergraduate research projects  
on Environmental Education at university,  
implementing the hypothesis of progression*

**ABSTRACT**

This paper aims to explain the implementation of the hypothesis of progression in the evaluation of research projects of undergraduate students of Environmental education at university

To this end, there have been analyzed some projects of students of the bachelor's degree in Biology and Environmental Education at the University of Quindío in Colombia. This academic program, aims at the professional training of teachers of elementary, middle and high school or even other educative levels. The hypothesis of progression leads to assess the conceptual change stated in the research project, not as a specific process but as a process of contents evolution.

---

Fecha de recepción: 20 de enero de 2016. Fecha de aceptación: 3 de febrero de 2016

**Modelo de citación:**

SUAREZ ARIAS, Alba Leonilde. PUBILL, Merce Junyent. GARCIA GOMEZ, Javier. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: “VALORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE GRADO SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD, APLICANDO LA HIPÓTESIS DE PROGRESIÓN” Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 Universidad del Quindío, Colombia. alsuarez@uniquindio.edu.co

2 Universidad Autónoma de Barcelona España. merce.junyent@uab.cat

3 Universidad de Valencia, España. Javier.Garcia-Gomez@uv.es

**Keywords:** Environmental Education, Hypothesis of Progression, Qualitative Research, Projects, University.

## Introducción

Nuestra investigación es un aporte a la adecuación de la propuesta curricular, insertando en su contexto competencias en educación para la sostenibilidad como una necesidad de intervención en sus prácticas para promover conocimientos, actitudes, habilidades, valores y acciones que contribuyen a incrementar la participación de los alumnos ciudadanos y futuros profesionales en la construcción de sociedades sostenibles. También podría favorecer sus actuaciones como agentes de cambios en relación a las cuestiones sociales y ambientales.

Uno de los objetivos de la investigación fue presentar la Hipótesis de Progresión como una metodología cualitativa para valorar los Proyectos de Grado sobre Educación Ambiental en la Universidad.

Valorar los Proyectos de Grado sobre Educación Ambiental en la Universidad, aplicando la metodología de la Hipótesis de Progresión” es muy importante pues dado el carácter complejo del proceso educativo, la direccionalidad y linealidad que subyacen a la misma deben ser valoradas porque la hipótesis de progresión permite explorar las diversas tendencias de la Educación Ambiental en la universidad. Elucidando los problemas que presentan su nivel de formulación y el grado de complejidad que tienen los contenidos y la metodología consideradas en los proyectos.

Para ello se han analizado, los proyectos que incorporan la dimensión ambiental (del año 2009 hasta el 2012), realizados por los alumnos de la licenciatura en Biología y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío, Colombia. Cuyo objetivo tiene la formación de profesores en el nivel primaria, secundaria u otros niveles educativos. La hipótesis de progresión permite valorar el cambio conceptual presentado en los proyectos de grado por los estudiantes no como un proceso puntual sino como un proceso de evolución de los contenidos.

Las conclusiones a que llegamos no son generalizables, pues se trata de una investigación donde el Paradigma de investigación es interpretativo, con un enfoque de análisis cualitativo. Pero pueden constituir, en todo caso, una contribución a la exploración de las ideas que tienen los estudiantes de licenciatura en Biología y educación Ambiental en sus proyectos de grado sobre la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo de la Facultad de Educación.

Esto puede ser la base para orientar la cualificación de la formación inicial, así como abrir líneas de investigación que sigan profundizando en aspectos que aquí no han sido suficientemente analizados, para posteriormente presentarlas a otras comunidades académicas en donde generen reflexiones alrededor de ella.

## Marco teórico

El problema de investigación planteado se enmarca en dos vertientes: la dimensión ambiental y la dimensión educativa. Del mismo modo, y en consideración a que el ámbito de intervención es universitario, es oportuno también centrar la dimensión ambiental en la universidad y sus relaciones con la problemática ambiental, y el desarrollo sostenible. Conociéndose como ambientalización curricular.

La definición de ambientalización curricular de la Red ACES en relación a los Estudios Superiores (Arbat y Geli, 2002; Junyent, Geli y Arbat, 2003; Geli, Junyent y Sánchez, 2003, 2004), constituye un referente a nivel internacional en este campo, representa un documento base para trabajos de investigación. Por ello consideramos relevante el recogerlo para concretar el concepto.

*Un proceso continuo de producción cultural que tiende a la formación de profesionales comprometidos con la búsqueda permanente de las mejores relaciones posibles entre la sociedad y la naturaleza, atendiendo a los valores de justicia, solidaridad y equidad, aplicando los principios éticos universalmente reconocidos y el respeto a las diversidades. Implica la formación de profesionales que puedan vivenciar situaciones reales que propicien la reflexión sobre las dimensiones afectivas, estéticas, éticas de las relaciones interpersonales y con la naturaleza. Esto requiere la realización de trabajos que faciliten el contacto con los problemas socio-ambientales en el propio escenario en que suceden (Junyent, Geli y Arbat, 2003, p. 21).*

En base a esta definición, la caracterización de un estudio ambientalizado viene dado por la integración de diez características:

1. *Paradigma de la complejidad*: integrar la complejidad como paradigma interpretativo de la realidad y del pensamiento.
2. *Flexibilidad y permeabilidad en el orden disciplinar*: permitir una apertura a nuevas disciplinas, así como una flexibilidad y permeabilidad disciplinaria a distintas escalas, ya sea transdisciplinaria, interdisciplinaria o pluridisciplinaria.
3. *Contextualización*: en el espacio (local y global) y en el tiempo (históricamente, en el presente y con visión de futuro).
4. *Tener en cuenta al sujeto en la construcción del conocimiento*: considerar la persona (individuo o colectivo) como agente activo en la construcción del conocimiento.
5. *Considerar los aspectos cognitivos, afectivos y de la acción de las personas* favoreciendo un desarrollo integral.
6. *Coherencia y reconstrucción entre teoría y práctica*: favorecer la relación entre el discurso y la acción a nivel institucional, docente y de investigación.

7. *Orientación prospectiva de escenarios alternativos*: favorecer el pensamiento crítico y la toma responsable de decisiones considerando posibles escenarios futuros.
8. *Adecuación metodológica*: adecuar la metodología propia de la disciplina a la que propone la ES.
9. *Generación de espacios de reflexión y participación democrática* que conduzcan a la acción para el cambio hacia la sostenibilidad (a nivel institucional y de aula) implicando a todos los colectivos de la comunidad universitaria.
10. *Compromiso para la transformación de las relaciones sociedad-naturaleza*: favorecer el compromiso hacia una equidad social, un desarrollo económico y un equilibrio ecológico.

Las características de una ambientalización curricular, expuestas anteriormente, se lograron a partir de las primeras ideas surgidas de los grupos de trabajo y de una posterior dinámica participativa de todos los participantes de la Red ACES. El orden en que se muestran no significa ninguna priorización ya que todos ellos tienen la misma importancia. En el ámbito universitario dicho proceso incluye decisiones políticas de la Institución en el sentido de generar todos los espacios necesarios, para la participación democrática de los diversos estamentos internos, en la definición de las estrategias institucionales y en el fomento de normas de convivencia, que respondan a los objetivos y valores antes mencionados.

A su vez al tratar la dimensión educativa, es necesario mencionar el paradigma en el que se debe desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por eso creemos oportuno incluir los aspectos que tienen repercusión en ese proceso: el constructivismo, el pensamiento complejo y la reflexión crítica. La constructivista como forma especial de concebir la construcción del conocimiento y la perspectiva compleja evidencia una forma de ver la realidad y, crítica posición particular frente al para qué del conocimiento.

Desde el enfoque constructivista se plantea la hipótesis de progresión como instrumento fundamental para organizar y evaluar contenidos didácticos. Conocida con la metáfora de la escalera, se sitúan a los proyectos en uno u otro peldaño teniendo en cuenta sus contenidos y el proceso didáctico debe facilitar la transición hacia peldaños superiores.

Presentamos la idea de hipótesis de progresión García, (1998), como una estrategia que nos permite organizar sistemas de ideas de acuerdo con su grado de complejidad. Necesariamente se deben presentar los criterios bajo los cuales decidimos que un sistema es más complejo que otro.

En este mismo contexto, plantearemos el pensamiento crítico como instrumento imprescindible para superar algunas de las dificultades

didácticas con que nos encontremos al trabajar contenidos en los proyectos propios de la Educación Ambiental.

Antes que profesionales de cualquier tipo, necesitamos seres humanos. Antes que información, buscamos experiencias vitales sobre las necesidades e intereses de la vida cotidiana en sus proyectos individuales y sociales. Antes que abstracciones y elucubraciones, valoramos amigos, realidades y sentimientos. Antes que paradigmas importados ajenos, preferimos el estudio de los elementos de formación de la identidad personal, cultural y local, necesarios para rescatar la dignidad y la integridad de las personas.

Es aquí donde la escuela en general y la universidad en particular están llamadas a ejercer el más importante papel en el desarrollo esencial de los individuos que necesitamos. El carácter universal de la universidad es para extenderse y abarcar la complejidad de la formación creativa y ética de los educandos así como para ayudar en la conformación de una sociedad sustentada en la comprensión y la solidaridad. Son más de tres millones de desplazados, veintidós millones de pobres, nueve millones de miserables, gente capaz y creativa con la cual integrar un ordenamiento en justicia, equidad, educación, salud y trabajo propio. Hagamos escuela aquí. Será la gran oportunidad para aprender a sustentar la vida, la naturaleza y la cultura.

## Problemática ambiental y desarrollo sostenible (DS)

El desarrollo sostenible es un concepto que como mínimo debe plantear una doble exigencia: *la ambiental, que requiere preservar una base de recursos naturales finitos; y la social o de equidad, que parte del derecho de las generaciones presentes y futuras a satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas* (Caride y Meira, 2001, p. 166). En los términos de Colóm, (2000): *el desarrollo sostenible pretende, al mismo tiempo, aunar un parámetro económico (el desarrollo) con otro carácter más comportamental y actitudinal (el de la sustentabilidad)*" (p.21); de manera que *la sostenibilidad implica equilibrio ecológico, social y económico, lo por otra parte, incide, al igual que el desarrollo, en la diferenciación con respecto a políticas que buscan sólo el crecimiento* (p.33).

No se debe confundir, por tanto sostenibilidad con conservación de la naturaleza, pues el desarrollo sostenible tiene un carácter pluridimensional, siendo la variable ambiental unas más entre otras muchas; de manera que la idea de sostenibilidad puede aplicarse a problemas tan diversos como la cuestión demográfica, los desastres ecológicos, la desigual distribución de los recursos o la paz en el mundo (Colom, 2000); y con diferentes tipos de acciones coordinadas: técnicas (tecnologías, menos impactantes), políticos-económicas (priorización de inversiones para una mejor gestión de los recursos) y socio educativas (cambios educativos y culturales).

Pero no hay consenso en otros muchos temas: ¿se apuesta por el cambio individual o por el cambio social? ¿se propone un desarrollo limitado que compatibilice el desarrollo económico y la conservación, sin que ello suponga cambiar a fondo las estructuras del sistema? ¿se pretende mejorar, sin cambiar, el actual sistema de mercado?

Parece claro que el modelo de desarrollo sostenible significa un avance respecto a los modelos precedentes basado en el crecimiento ilimitado y en el desarrollismo; ahora se adopta una posición pluridimensional y se contemplan más aspectos que en los modelos anteriores; se admiten planteamiento propios del paradigma bio-céntrico (ética ambientalista, armonía entre lo humano y lo natural, conservación de la diversidad etc.); se asume una postura social más progresiva (problema de la distribución desigual de los recursos en el mundo) y se fomenta la participación del ciudadano, este se convierte en el agente fundamental del cambio.

En consecuencia, surge la necesidad de introducir en los programas académicos de las diferentes disciplinas y asignaturas, cambios que integren el modelo del profesional de la educación superior y su dimensión ambiental teniendo en cuenta la problemática ambiental y el desarrollo sostenible.

## Las concepciones del profesorado en relación a la educación ambiental

Cano et al. (1996) indican que son pocos los estudios realizados con relación al pensamiento de los profesores vinculados a la dimensión ambiental. Entre las concepciones señaladas en estos estudios cabe destacar las siguientes:

- a. Benítez (1995) señala dos grandes dificultades en la formación del profesorado en EA: sus concepciones previas sobre la EA ("se suelen identificar con el conocimiento del medio o con la investigación del medio") y sus concepciones metodológicas ("con predominio de una metodología transmisiva").
- b. Ham y Sewing (1988) señalan diversas concepciones del profesorado que dificultan su formación profesional. Aunque se trata de una investigación más próxima a una opción tecnológica que constructivista e investigativa, tiene interés la tipología de barreras, por lo que la recogemos a continuación:
  - En primer lugar, las barreras conceptuales, sobre todo, la poca claridad en cuanto al propósito y los contenidos de la EA. Estos datos son congruentes con los resultados obtenidos por Santisteban (1997) en relación con la resistencia de los profesores a asumir los compromisos ideológicos implícitos en la EA., pues contraponen la neutralidad y asepsia de las ciencias de la naturaleza a lo que consideran aspectos de índole social.

- En segundo lugar, las barreras conceptuales se relacionan con las barreras logísticas, relacionadas con la falta de tiempo para preparar y desarrollar actividades de educación ambiental, así como de materiales didácticos adecuados, de financiación y de espacios adecuados.
- Además, una tercera barrera es la inseguridad que sienten los profesores al trabajar temas de educación ambiental; por una parte, son conscientes de su falta de preparación, y por otra, no les gusta comprometerse con temas tan polémicos. A ello se le añade la falta de control de las situaciones educativas fuera del aula. Con relación a las creencias sobre sus carencias formativas, vuelve a aparecer la visión centrada en lo natural.
- Un cuarto tipo de barreras son las actitudinales. Aunque muchos profesores creen relevante la EA., confiesan que no se sienten cómodos con temas que ellos identifican como propios de ciencias naturales. Hay una actitud positiva en lo que declaran, pero no un compromiso con la acción.

Según Tristán, y García, (2009), las estrategias utilizadas para trabajar la educación ambiental, la mayoría de profesores se limitan a tocar temas ambientales dentro del aula escolar, dentro de la escuela y utilizando recursos del centro escolar (internet, audiovisuales, laboratorios. Una minoría lleva a cabo acciones fuera del centro escolar (giras ecológicas, etc). Y se refrenda con que la mayoría de los docentes dicen conocer estrategias que llevan metodologías de análisis del medio en el aula

García, (2000), señala que el profesorado ante la transversalidad supone diversos inconvenientes para su aplicación en el aula, puesto que el profesorado desconoce el enfoque que debe darse a los temas transversales. Lejos de considerar a los ejes transversales como nuevos contenidos, deben plantearse como un intento de la administración educativa para que sean tratados por el profesorado de manera voluntaria, parcial y dependiendo de la sensibilidad del profesorado (Gavidia, 2011).

Mora, (2011) manifiesta que desarrollar currículos por competencias estandarizadas se contrasta con currículos para la resolución de problemas socio-ambientales, y el desarrollo de capacidades humanas. Se requiere proyectos educativos formativos que permiten religar la naturaleza con el ser humano, como forma de afrontar los problemas socio-ambientales que son glocalizados, y no sólo para competir en pruebas estandarizadas. En el contexto de la resolución de problemas pertinentes, el concepto de las competencias como un saber hacer, debe ser superado a favor de lo socio ambiental (Mora, 2009), y subordinado a las "capacidades humanas" y a la pertinencia de los problemas glocalizados.

Muchos conocimientos y enciclopedismo se contrasta; con criterios de selección y profundización: superar el enciclopedismo manifestado en la idea de cursar un excesivo número de materias y contenidos se opone al criterio de desarrollo humano, social y ambiental que potencie las capacidades humanas en torno a la reflexión crítica y compleja, la participación colectiva, democrática y de liderazgo, por lo que se debe privilegiar la transversalidad, el pensamiento complejo y profundidad curricular, y no el enciclopedismo y la superficialidad, resaltando los contenidos, procedimientos y actitudes mínimos y suficientes para la investigación formativa y en sentido estricto de los problemas globales.

Transmitir conocimientos se contrasta con generar conocimientos dedicando tiempo a la formación: Dictar clase es un reto muy pobre ante la abundancia de información que circula en los distintos medios, los desafíos del conocimiento y de la vida globalizada en crisis requieren de una pedagogía y unas didácticas que privilegien, la socialización, de lo culturalmente deseable, del diseño de distintos espacios de aprendizaje, en pro de una formación crítica e investigadora, de liderazgo y participación en la contribución a la solución de problemas.

Metodología pasiva se contrasta con una metodología activa: dejar de dictar clase por parte del profesorado y dejar de tomar apuntes y de memorizar información, por parte del alumnado, es difícil para la comunidad educativa y muchas veces quienes se oponen a cambio son los propios estudiantes y docentes. Usar estrategias de enseñanza orientadas al diseño de espacios de aprendizaje, a la investigación formativa, el análisis de estudios de casos, las simulaciones, los seminarios entre otros. Se requiere fortalecer el aprendizaje activo con ayuda de todos los actores sociales y de los medios asistidos por las TICs, como complemento de la enseñanza.

## Metodología

El Paradigma de investigación es interpretativo, con un enfoque de análisis cualitativo y que incluye lo cuantitativo. Como dice Junyent (2002) un paradigma en investigación y evaluación educativa es interactiva, implantada a la práctica y en un contexto, los métodos no son pre ordenados, sino emergentes las construcciones individuales son extraídas y refinadas a través de la interpretación y estrategias cualitativas.

Evertson y Green (en Wittrock, 1986) dice que, lo fundamental no es qué instrumento es mejor sino cuál es el más apropiado para la cuestión que se estudia y cuál representará adecuadamente el segmento de la realidad estudiada en razón al tipo de problema formulado, lo mismo que al tipo de marco teórico y conceptual presentado.

Pretendemos complementar las metodologías de tipo cualitativo con un análisis cuantitativo de los datos a través del método descriptivo utilizando la Moda.

Según Pérez (2001), citado por Quintana (2006), la principal diferencia entre los llamados enfoques de investigación cuantitativos y cualitativos no radica exactamente en el uso de números en el primer caso y en el no uso de estos en el segundo. Las diferencias de tipo epistemológico y técnico, que es posible identificar con esas dos maneras de educar la investigación se vienen de dos elementos básicos: el tipo de intencionalidad y el tipo de realidad que uno y otro enfoque investigativo pretende abordar.

En cuanto a la intencionalidad, precisemos que los enfoques de corte cuantitativo se centran en la explicación y la predicción de una realidad considerada en sus aspectos más universales y vistas desde una perspectiva externa (objetiva), mientras que los de orden cualitativo se centra en la comprensión de una realidad considerada desde sus aspectos particulares como fruto de un proceso histórico de construcción y vista a partir de la lógica y el sentir de sus protagonistas, es decir desde una perspectiva interna (subjetiva). La metodología de investigación cualitativa es entendida como las acciones de descubrimientos de nuevos conceptos, dentro de una perspectiva holística Pérez (2001), citado por Quintana (2006).

En relación a los instrumentos y técnicas utilizados para la obtención de datos referidos. Se ha utilizado los proyectos de grado de los estudiantes de licenciatura en Biología y educación Ambiental (BYEA) de la Universidad del Quindío, Colombia

Para realizar el presente estudio se analizaron los materiales escritos constitutivos de los proyectos de grado de los estudiantes del año 2009 hasta el 2012; de la licenciatura en Biología y educación Ambiental que tengan como tema central la dimensión ambiental o educación ambiental.

Así pues hemos analizado los proyectos de grado de los estudiantes de la titulación en estudio, con ello pretendemos analizar lo que se ve reflejado en la práctica profesional docente. Los proyectos de grado de los estudiantes seleccionados, se han tratado, con categorías y subcategorías de análisis, para evidenciar si estos proyectos reflejan el qué y el cómo incorporar la dimensión ambiental en el currículo, posibilidades y condiciones de incorporarla y el tratamiento de los problemas ambientales, las cuales podrían definirlos como propios de trabajar la incorporación de la dimensión ambiental en el currículo de la universidad.

En la investigación se realizaron los siguientes pasos: establecimiento del sistema de categorías, selección de los proyectos y análisis de contenidos. Se revisaron y analizaron en total 92 proyectos, utilizando los materiales escritos de los trabajos presentados por los estudiantes entre los años 2009 hasta el 2012, que tenían como

tema central la educación ambiental. A continuación se explica el sistema de categorías

Sistema de categorías

En el análisis de los proyectos de fin de grado (PFG), se han establecido criterios bajo los cuales se van a valorar los contenidos que en ellos aparecen. Es decir se ha de plantear una escala de categorías y sub categorías que va desde un conocimiento simple hasta otro más complejo.

Como hemos mencionado, la metodología utilizada es cualitativa, pero apoyada en lo cuantitativo y se inclinó por un procedimiento de técnicas cualitativas que describe la complejidad del problema y la interacción entre categorías, (Bardin, 2002). Este enfoque es importante para comprender el discurso expuesto en los proyectos a partir de su desarrollo y resultados, lo que posibilita una aproximación a la subjetividad interpretativa de la realidad.

Para el caso de nuestro estudio, el sistema de categorías se construye a partir de: necesidad, sobre el cómo y qué incluir de la educación ambiental, las posibilidades o condiciones de incorporar la educación ambiental y el tratamiento de los problemas ambientales.

Se estima relevante que las categorías de análisis que se han considerado y trabajado en los proyectos de grado en general, no en cada uno de sus materiales por separado, pues así los significados quedan mejor contextualizados con el propósito de identificar el grado de integración de los contenidos sobre Educación Ambiental registrados en los proyectos de grado.

Cuadro 1: Sistema de categorías

| CATEGORÍAS                                                               | SUBCATEGORÍAS                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Necesidad, sobre el cómo y qué incluir de la educación ambiental.     | A.1.Necesidad de incorporar la educación ambiental                                                                                    |
|                                                                          | A.2.Cómo incorporar la educación ambiental                                                                                            |
|                                                                          | A.3.Importancia de la inclusión de la educación ambiental en términos del desarrollo sostenible.                                      |
|                                                                          | A.4.Conocimientos profesionales y docentes que utiliza en el momento de diseñar y poner en práctica los contenidos.                   |
|                                                                          | A.5.Características que deben tener los contenidos para que se produzca un aprendizaje significativo en los estudiantes.              |
|                                                                          | A.6.Las ideas que tienen los estudiantes                                                                                              |
|                                                                          | A.7. Actividades y recursos que se plantean.                                                                                          |
| B. Las posibilidades o condiciones de incorporar la educación ambiental. | B.1.Importancia de incorporar la educación ambiental                                                                                  |
|                                                                          | B.2.Limitantes para incluir la educación ambiental                                                                                    |
|                                                                          | B.3.Cambios requeridos para incluir la educación ambiental.                                                                           |
|                                                                          | B.4. conocimientos necesarios para que se incluya la educación ambiental.                                                             |
|                                                                          | B.5. Aspectos de la formación profesional y docente que podrían mejorarse para hacer efectiva la inclusión de la educación ambiental. |

| CATEGORÍAS                                  | SUBCATEGORÍAS                                                                                              |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.Tratamiento de los problemas ambientales. | C.1. Características de los problemas ambientales que se presentan a nivel Global y local.                 |
|                                             | C.2. Principios filosóficos, científicos y sociológicos necesarios para abordar los problemas ambientales. |

Aunque se trata de una metodología cualitativa hemos optado por asignar valores numéricos que no tienen carácter cuantitativo sino para discriminar los valores asignados. La idea de los diferentes valores por categoría y subcategoría se definen en el (cuadro 2) a los que se les asignó un valor numérico de 1, 3 y 5 respectivamente en previsión de que hubiese valores de transición. Estos valores son crecientes para identificar cuando un valor es de menor a mayor complejidad.

El primer nivel (1), refleja la valoración del proyecto dentro de un valor no deseable, supone una visión dogmática del conocimiento.

El segundo nivel (3), se refiere a aquellos modelos de proyectos que hacen de puente entre el valor no deseable y el valor deseable: el proyecto que presenta un discurso técnico y activista, caracterizado por un discurso aditivo y utilización de una metodología didáctica transmisiva

Por último, el tercer nivel se corresponde con lo que consideramos como el perfil del proyecto deseable: el proyecto que presenta un discurso desde la investigación en la acción, lo que supone una visión relativa, evolutiva e integradora del conocimiento, con un discurso constructivista del aprendizaje. En el cuadro 2 se muestra un resumen de la asignación de los valores a los proyectos analizados, según las categorías.

**Cuadro 2: Categorías y valores.**

| Categorías                                                                                                                       | Valores Propuestos                                                                                                                                |                                                                                                  |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | Nivel no deseable 1                                                                                                                               | Nivel intermedio 3                                                                               | Nivel deseable 5                                                                                                                   |
| <b>Categoría A:</b> Contenidos que tiene el proyecto sobre el cómo y qué incluir de la educación ambiental.                      | Argumentos escasos e incoherencias en la forma de presentar el discurso en el proyecto.<br><br>No se encuentra dentro de valor deseable propuesto | Presenta un reconocimiento del cómo y qué de la educación ambiental pero se presenta incompleta. | Proyectos que denotan una visión del discurso integral y se presenta de una manera fundamentada Según el valor deseable propuesto. |
| <b>Categoría B:</b> Contenidos que tiene el proyecto sobre las posibilidades ó condiciones de incorporar la educación ambiental. |                                                                                                                                                   | Con una, visión aditiva, no se integran las partes ni se justifican las relaciones               |                                                                                                                                    |
| <b>Categoría C:</b> Contenidos que tiene el proyecto relacionadas con el tratamiento de los problemas ambientales.               |                                                                                                                                                   |                                                                                                  |                                                                                                                                    |

Los valores asignados a cada categoría y subcategoría del cuadro de valores propuesto, se establecieron de acuerdo a las referencias bibliográficas consultadas. De esta forma, la diversidad en los contenidos de los proyectos, puede ser entendida de una manera más clara en el análisis y la explicación de las unidades de información de cada proyecto a las categorías y subcategorías definidas.

Desde este enfoque, el análisis del discurso se entiende como un conocimiento organizado y jerarquizado, procesual y relativo, como un sistema de ideas que se reorganiza continuamente en la interacción con otros sistemas de ideas referidos a otras formas de conocimiento, y que se concreta, curricularmente, en hipótesis de progresión que se refieren tanto a un contenido concreto (la construcción gradual y progresiva de una determinada idea) como a un conjunto de contenidos conectados entre sí en una trama.

Por lo tanto, aunque una hipótesis de progresión puede referirse únicamente a la posible evolución de un determinado contenido, hay que tener presente que los contenidos sólo adquieren significado si se consideran en relación con otros.

Discusión de los datos, evidencias

El presente análisis de los datos de los proyectos de grado de la licenciatura en Biología y Educación Ambiental es cualitativo pero apoyado en lo cuantitativo, que se realiza a través del método descriptivo utilizando, la Moda, medida de tendencia central que representa el dato más frecuente de una distribución de datos.

La comparación entre los proyectos de grado de la licenciatura en Biología y Educación Ambiental con respecto a cada una de las categorías A, B y C, se ha hecho en base a la Moda de cada una de las subcategorías en cada uno de los proyectos seleccionados. De la misma forma se analizaron los valores asignados para identificar los contenidos planteados en los proyectos, por ello se ha utilizado la Moda como parámetro para el análisis.

**Categoría A:** Necesidad sobre el cómo y el qué, incorporar la dimensión ambiental (IDA).

Cuadro 3: Proyectos de grado que consideran, el cómo y el qué, IDA.

|                              |        | Subcategorías |      |      |      |      |      |     | Valor de la Moda<br>Por subcategoría |
|------------------------------|--------|---------------|------|------|------|------|------|-----|--------------------------------------|
| Proyectos                    | Años   | A.1.          | A.2. | A.3. | A.4. | A.5. | A.6. | A.7 |                                      |
| P36                          | (2009) | 3             | 3    | 1    | 3    | 3    | 3    | 3   | 3                                    |
| P.15                         | (2010) | 1             | 5    | 1    | 1    | 3    | 3    | 3   | 1 y 3*                               |
| P.6.                         | (2011) | 1             | 1    | 1    | 3    | 3    | 1    | 3   | 1 y 3*                               |
| P.7.                         | (2012) | 5             | 5    | 1    | 5    | 5    | 5    | 5   | 5                                    |
| Valor de la Moda<br>por años |        | 1             | 5    | 1    | 3    | 3    | 3    | 3   | 3                                    |

A la vista de los resultados en el cuadro 3. En la categoría A: En los proyectos de grado de la licenciatura en BYEA, se observa que el valor predominante es el 3 (intermedio) para los años 2009, 2010 y 2011 o sea que los proyectos tienen una visión aditiva, no se integran sus partes ni se justifican sus relaciones y se hace poco fundamentado sobre el cómo y el qué IDA.

Para los años 2010 y 2011 también se tienen como valores predominantes el 1 (valor no deseable), esto nos permite inferir que los proyectos presentan incoherencias sobre el cómo y el qué IDA.

Para el año 2012 el valor predominante es el valor 5 (deseable) o sea que se tiene en el proyecto una visión articulada, integral y se hace fundamentada el cómo y el qué, IDA. Se muestra una situación diferente con los proyectos de los años 2009, 2010 y 2011, esto favorece la IDA.

**Categoría B:** Sobre las posibilidades y condiciones de IDA.

**Cuadro 4: Proyectos de grado que consideran, las posibilidades y condiciones de IDA.**

| Proyectos                 | Años   | Subcategorías |      |      |      |      | Valor de la Moda por subcategoría |
|---------------------------|--------|---------------|------|------|------|------|-----------------------------------|
|                           |        | B.1.          | B.2. | B.3. | B.4. | B.5. |                                   |
| P.36.                     | (2009) | 3             | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                                 |
| P.15.                     | (2010) | 3             | 1    | 3    | 5    | 3    | 3                                 |
| P.6.                      | (2011) | 1             | 1    | 1    | 1    | 3    | 1*                                |
| P.7.                      | (2012) | 5             | 5    | 5    | 5    | 5    | 5*                                |
| Valor de la Moda por años |        | 3             | 1    | 3    | 5    | 3    | 3                                 |

En la categoría B, a la vista de los resultados según (cuadro 4). En los proyectos de grado de BYEA se observa que el valor predominante es el 3 (valor intermedio) para los años 2009 y 2010 o sea que los proyectos tienen una visión aditiva, no se integran sus partes ni se justifican sus relaciones y es poco fundamentado, las posibilidades y condiciones de IDA.

Para el año 2011 se muestra una situación diferente en relación a los años 2009, 2010 y 2012, ya que los proyectos de grado se ubican en el valor 1 (valor no deseable) o sea que el proyecto presenta incoherencias sobre el tema de las posibilidades y condiciones de IDA.

Para el año 2012 el proyecto de grado muestra una situación diferente en relación a los años 2009, 2010 y 2011, ya que se ubica en el valor 5 (deseable), se supone que tiene una visión articulada, integral y se hace de una manera fundamentada el tema sobre las posibilidades y condiciones de IDA

**Categoría C:** Tratamiento de los problemas ambientales.

**Cuadro 5:** proyectos de grado de BYEA que consideran el tratamiento de los problemas ambientales

| Proyectos                 | Años   | Subcategorías |       | Valor de la Moda por subcategoría |
|---------------------------|--------|---------------|-------|-----------------------------------|
|                           |        | C.1.          | C.2.  |                                   |
| P.36.                     | (2009) | 1             | 1     | 1                                 |
| P.15.                     | (2010) | 1             | 5     | No hay Moda                       |
| P.6                       | (2011) | 1             | 1     | 1                                 |
| P.7.                      | (2012) | 5             | 5     | 5*                                |
| Valor de la Moda por años |        | 1             | 1 y 5 | 1 y 5                             |

En la categoría C, A la vista de los resultados según el (cuadro 5), en los proyectos de grado de BYEA se observa que el valor predominante es el 1 (valor no deseable) para los años 2009, 2010 y 2011 o sea que se observa en los proyectos incoherencias sobre el tratamiento de los problemas ambientales. Para los años 2010 y 2012 se muestra una situación diferente ya que tiene valores con tendencia en el valor 5 (deseable), se supone que los proyectos tienen una visión articulada, integral y fundamentada sobre el tratamiento de los problemas ambientales, en las subcategorías C.2 (2010) y subcategorías C.1 y C.2 (2012).

Cabe anotar que al intentar analizar las categorías y subcategorías por separado, en los proyectos de la titulación en estudio, se ha visto como todas ellas están relacionadas, a veces incluso fusionándolas. En muchos casos es necesario ver una para justificar la otra, o incluso las justificaciones de varias coinciden en los mismos elementos. Esto hace ver cómo el sistema de categorías y subcategorías ha sido un instrumento de análisis propuesto para la investigación, dentro de un discurso de la incorporación de la educación ambiental en la universidad. Las categorías y subcategorías establecidas son rasgos o aspectos que están relacionadas, que en muchas ocasiones una implica la otra, no pudiéndose dar por separado.

**Resultados y/o conclusiones**

Los resultados obtenidos se refieren a una muestra muy concreta, pero no por ello menos válida y creemos que puede servir para propiciar el debate sobre el tema y orientar futuras investigaciones sobre el mismo.

Hemos optado por presentar las conclusiones de las categorías y subcategorías consideradas en la investigación revisión y análisis de los proyectos de grado de los estudiantes de la licenciatura en Biología y Educación Ambiental sobre: la IDA en el currículo, igualmente sobre las posibilidades y condiciones de IDA y sobre el tratamiento de los

problemas ambientales. A continuación se relacionan las conclusiones de cada una de las categorías y subcategorías estudiadas:

En relación a la Categoría A: Necesidad sobre el cómo y el qué, incorporar la dimensión ambiental (IDA). A la vista de los resultados en el cuadro 3. En la categoría A: En los proyectos de grado de la licenciatura en Biología y Educación Ambiental, se observa que el valor predominante es el 3 (intermedio) para los años 2009, 2010 y 2011 o sea que los proyectos tienen una visión aditiva, no se integran sus partes ni se justifican sus relaciones y se hace poco fundamentado sobre el cómo y el qué IDA. Para el año 2012 el valor predominante es el valor 5 (deseable) o sea que se tiene en el proyecto una visión articulada, integral y se hace fundamentada el cómo y el qué incorporar la dimensión ambiental (IDA). Se muestra una situación diferente con los proyectos, esto favorece la IDA.

En la Categoría B: Sobre las posibilidades y condiciones de IDA, a la vista de los resultados según (cuadro 4). En los proyectos de grado de la licenciatura en BYEA se observa que el valor predominante es el 3 (valor intermedio), para los años 2009 y 2010 o sea que los proyectos tienen una visión aditiva, no se integran sus partes ni se justifican sus relaciones y es poco fundamentado, las posibilidades y condiciones de incorporar la dimensión ambiental. Para el año 2012 el proyecto de grado muestra una situación diferente en relación a los años 2009, 2010 y 2011, ya que se ubica en el valor 5 (deseable), se supone que tiene una visión articulada, integral y se hace de una manera fundamentada el tema sobre las posibilidades y condiciones de IDA.

Categoría C: Tratamiento de los problemas ambientales, A la vista de los resultados según el (cuadro 5), en los proyectos de grado de la licenciatura en BYEA se observa que el valor predominante es el 1 (valor no deseable) para los años 2009, 2010 y 2011 o sea que se observa en los proyectos incoherencias sobre el tratamiento de los problemas ambientales. Para los años 2010 y 2012 se muestra una situación diferente ya que tiene valores con tendencia en el valor 5 (deseable), se supone que los proyectos tienen una visión articulada, integral y fundamentada sobre el tratamiento de los problemas ambientales, en las subcategorías C.2 (2010) y subcategorías C.1 y C.2 (2012).

El estudio sobre la, valoración de los proyectos de grado que incorporan la Educación Ambiental en la Universidad, aplicando la hipótesis de progresión. Facilita el acercamiento hacia la evidencia de redes de significados que atraviesan la cotidianidad escolar y orientan la práctica escolar. Los resultados permiten comprender, no sólo el quehacer al interior del aula, sino aspectos de la propia formación docente. En esa comprensión sobre el qué y el cómo piensan los alumnos la Educación Ambiental en la Universidad, es necesario deconstruir, construir las relaciones que establecen entre los saberes científicos y los saberes del sentido común.

## Bibliografía

ARBAT, E. GELI, J. M., (2005). La sostenibilidad en la formación inicial del profesorado: Aplicación del Modelo ACES. Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII congreso. Granada España.

BARDIN, L. (2002). Análisis de contenido. Ediciones Akal. Madrid.

BENITEZ, M. (1995). Una experiencia de formación del profesorado en educación ambiental basada en la investigación de problemas ambientales. Investigación en la escuela, 27, 107-113.

CANO, M.I., MARTINEZ, J., ROJERO, F.F., TORRAS, A. Y VERD, J. (1996). Diseño curricular. En AA.VV., Seminarios permanentes de educación ambiental. Ministerio del Medio Ambiente. Madrid.

CARIDE, J. A, y MEIRA, P.A. (2001). Educación ambiental y desarrollo humano: Ariel Educación. Barcelona.

COLOM A. (2000). Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo. Barcelona: Octaedro.

GARCÍA, F. (1998). Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Diada editores. Sevilla.

GARCÍA J. (2000). Modelo, realidad y posibilidades de la transversalidad. El caso de Valencia, España. Tópicos en educación ambiental 2 (6), 53-62. Mexico.

GAVIDIA, V. (2011). La educación para la salud y las líneas transversales del currículo, Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, número. 8, Universidad de Valencia, pp. 135-149 Valencia, España.

HAM, S. y SEWING, DR. (1988). Barriers to environmental education. Journal of environmental Education, 19 (2), 17-24.

JUNYENT, M. (2002) Educación ambiental: un enfocament metodològic en formació inicial del professorat d' Educació Primària. Tesis Doctoral. Universitat de Girona.

Junyent, Geli y Arbat. (2003) JUNYENT, M.; Geli, AM.; Arbat, E. (eds). (2003). Ambientalización curricular: Modelo ACES. En M. Junyent, AM Geli, E Arbat (eds). Ambientalización curricular de los estudios superiores. Proceso de caracterización curricular de los estudios superiores. Universitat de Girona-Red ACES. P. 15-32.

MORA, W. (2011). Fundamentos epistemológicos y pedagógicos en la inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: retos ante la emergencia planetaria. XIV congreso internacional de filosofía latinoamericana. Rehabilitar la tierra: Filosofía, técnica y vida. Bogotá, Universidad Santo Tomás, 29 de junio a 2 de julio 2011.

TRISTÁN, M Y GARCÍA, J. (2009). Las concepciones en educación ambiental de los docentes de educación primaria obligatoria en el distrito de Soná, Panamá. Documento del diploma de estudios avanzados DEA. Departamento de Teoría de la Educación y el Departamento de Didácticas de las Ciencias Experimentales y Sociales. [Inédita].

QUINTANA, Y MONTGOMERY. (2006). Psicología tópicos de actualidad. Lima: UNMSM. Metodología de investigación científica cualitativa.

WITTRICK, M.C. (1986). Hand book of research on teaching. New York: Mac Millan Trad cat., La investigación de la enseñanza, I. Enfoques, teorías y métodos. Paidós. Barcelona.

## El desarrollo sustentable en las áreas rurales de latinoamérica<sup>1</sup>

Mirosława Czerny<sup>2</sup>

Ciro Alfonso Serna Mendoza<sup>3</sup>

### El desarrollo sustentable: ¿un chance o ilusión para las periferias?

#### Introducción: el término desarrollo sustentable y las controversias entorno a éste

Desde la última década del siglo XX, en el marco de un amplio debate sobre los problemas ecológicos, económicos, políticos y sociales, en víspera de las crisis económicas y la búsqueda de soluciones a ellas, el desarrollo sustentable se convirtió en el concepto más cuestionado, referente al futuro del desarrollo de la humanidad. Por lo tanto, el concepto *sustainability* y *sustainable development* desde casi tres décadas es uno de los términos más frecuentemente utilizados en el discurso público, el cual desde el año 1992 se convirtió en el significado clave de la conferencia de Río de Janeiro. Desde entonces no desaparece de las primeras páginas de los diarios, revistas científicas y debates políticos.

Desde su introducción al debate científico surgieron diferentes dudas y críticas que socavaban su potencial aplicativo. El mismo reporte Brundtland del año 1987 no contenía ninguna definición concreta al respecto, y las investigaciones se dirigieron, en primer lugar, hacia la ecología, para poder explicar qué se entiende bajo este término (Schneider 1993).

Sin embargo, el término *sustainable development* empezó a ser tratado con cierta esperanza para un futuro mejor y fascinó a los investigadores y políticos. Se empezó a identificar el desarrollo civilizatorio con la necesidad de preservar la Tierra en condiciones aptas

---

Fecha de recepción: 20 de enero de 2016. Fecha de aceptación: 3 de febrero de 2016

#### **Modelo de citación:**

CZERNY, Mirosława. SERNA MENDOZA, Ciro Alfonso. EL DESARROLLO SOSTENTABLE EN LAS AREAS RURALES DE LATINOAMERICA. Revista Asuntos Económicos y Administrativos No.30, primer semestre 2016. ISSN 0124-1133. Universidad de Manizales.

1 El texto de la dra. Czerny ha sido preparado gracias al Proyecto del NCN 2012/04/M/HS4/00317 de Polonia.

2 Directora Instituto de Estudios Regionales y Globales. Universidad de Varsovia, Polonia.

3 Director Doctorado en Desarrollo Sostenible. Universidad de Manizales, Colombia.

para la vida humana. Esto posibilitó la búsqueda de un consenso en cuestiones como los objetivos comunes y las posibilidades de su implementación.

El debate desarrollado a lo largo de casi medio siglo, enfatizó la debilidad de los argumentos a favor del desarrollo sustentable, indicando las dificultades con la solución de problemas ambientales (que se vinculan con la absorción y reelaboración de los desechos por diferentes ecosistemas) y visibilizando la importancia del problema, que se volvió también destacado para los políticos.

La definición de “desarrollo sustentable” usada en la literatura polaca (también en documentos administrativos) es una traducción del inglés *sustainable development*. Desde su denominación en la lengua polaca, se confrontan dos opiniones al respecto. Sobre cómo denominar este proceso, que debería estar bien descrito en los trabajos científicos y de planificación. Una se asocia a la idea de mantener el término como “desarrollo sustentable” otros, sujetos al término francés, están de acuerdo que se debería utilizar el nombre de “desarrollo sostenible”. Parece que el “sustentable” es utilizado más a menudo y así será utilizado en el presente trabajo. Tal como lo subraya Haber (1995): Quien leyó la literatura anglosajona referente a la ecología, editada entre 1890 y 1990, encontrará descripciones de relaciones importantes para el funcionamiento del ambiente natural, las cuales se caracterizan de cierta estabilidad y durabilidad. Muy pocas veces se encontraban términos *sustainable*, *sustainability*, *sustainable use* lub *sustained yield*. Su utilidad se reducía solamente a la nueva corriente en las ciencias naturales, la cual no fue ampliamente difundida. El término fue tan marginalizado en el discurso científico, que no apareció en el diccionario ecológico editado en el año 1962” (Haber 1995:17). Esto cambió definitivamente en los ochentas del siglo XX, después que la Comisión para el Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas bajo la dirección de la política noruega G.H.Brundtland, presentara en abril de 1987 el informe “Nuestro Futuro Común” (WCED 1987). En él “*sustainable development*” fue aceptado como la línea principal de las futuras políticas ambientales para el mundo.

¿Cómo sucedió que este término fue tan popular en los círculos científicos y políticos, y que llegó a circular comúnmente en ellos? A finales de los años sesenta del siglo XX inesperadamente las cuestiones ambientales se transformaron en uno de los temas más importantes de debate público en los países industrializados. En Estados Unidos, en el año 1969, entró en vigor la ley *National Environmental Protection Act* en la cual se introdujeron muy estrictas condiciones para la preservación ambiental. El año 1970, en Europa fue denominado el año de la preservación del ambiente, con el propósito de influir en la opinión pública europea y aumentar el sentido de responsabilidad hacia el ambiente natural de los ciudadanos de este continente. En varios países fueron creados

Ministerios para la preservación ambiental, también se inició todo un movimiento social a favor del medio ambiente. En el año 1972 la ONU organizó, en Estocolmo, la primera conferencia sobre el tema. En ella tuvo lugar una confrontación entre los países desarrollados y en vías de desarrollo. Estos segundos criticaban la postura de los países industrializados indicando que éstos apoyan leyes ambientales que frenan el desarrollo de las áreas en desarrollo y por consiguiente preservan la relación de dependencia.

Las negociaciones que tuvieron lugar después del Congreso en Estocolmo han visibilizado que los problemas relacionados con el ambiente no pueden ser resueltos sin la incorporación de las cuestiones sociales y económicas, y las expectativas de las poblaciones de diferentes regiones del mundo, especialmente habitantes de los países tercermundistas. Ante los nuevos retos, la sociedad internacional decidió nombrar una Comisión de la ONU con el objetivo de crear estrategias ambientales *environmentally sound strategies* y suavizar las disparidades de desarrollo entre el Primer y Segundo Mundo. Su meta era facilitar a los diferentes actores políticos y económicos la creación e introducción de mecanismos para un "desarrollo justo". Casi de inmediato se creó y se popularizó el término de ecodesarrollo "ecodevelopment" (Strong 1980). Sin embargo, éste fue rechazado por las organizaciones internacionales ya que la abreviación "eco" podía referirse igualmente a lo ecológico como económico, creando así innecesarios malentendimientos. A pesar de esto, el término no fue totalmente eliminado del discurso sobre el desarrollo y paradójicamente es actualmente, con más frecuencia, utilizado en los documentos internacionales y debates académicos, como un término más amplio que el desarrollo sustentable.

El desarrollo sustentable, a fines del siglo XX se convirtió en el término más frecuentemente usado y el que dominó el discurso sobre el desarrollo para las próximas tres décadas (Sachs 1992). Probablemente la popularidad del término aumentó gracias al libro "Límites del crecimiento" y una frase en especial que escribió Meadows: "En el futuro es posible un cambio de las tendencias de crecimiento y la creación de condiciones ecológicas y económicas para un desarrollo sustentable" ("... it is possible to alter these growth trends and to establish a condition of ecological and economic stability that is sustainable into the future") (Meadows 1973, cita: Heinen 1994 en Haber 1995:18). Lo interesante es que el propio término *sustainable development* no fue utilizado por primera vez por la Comisión Mundial para el Ambiente y Desarrollo (World Commission on Environment and Development WCED), sino fue en el año 1980 en la "Estrategia Mundial de Preservación" (World Conservation Strategy IUCN). Por lo tanto, el Informe Brundtland dió un impulso para la organización de la segunda conferencia internacional sobre temas ambientales en el marco de las Naciones Unidas (United Nations Conference on Environment and Development - UNCED), en

junio de 1992, en Río de Janeiro. Los países que participaron en ella se comprometieron a elaborar un plan detallado a favor del desarrollo sustentable llamado Agenda 21, el cual incluía 40 puntos e indicaciones de la ONU a favor de la creación de una comisión autónoma llamada *Commission on Sustainable Development*. Ésta finalmente, fue creada en el año 1994 y su primer presidente fue Klaus Topfer, el ministro de ambiente de Alemania.

En español se utiliza el término que es una copia del Inglés - desarrollo sustentable u otro parecido - desarrollo sostenible. En francés "développement durable". En los documentos alemanes del Informe Brundtland el término *sustainable development* fue traducido como "dauerhafte Entwicklung". En vez de la palabra "dauerhaft", en los años 90 del siglo XX se empezó a utilizar otro "tragfähig", el cual significa "apto a introducir" o "apto a desarrollar", sin embargo el término más popular es el introducido por la economía forestal y ecológica que es "nachhaltig" y significa perdurable, sostenible o estable. Por la razón que en el inglés se utiliza en la economía forestal y agraria el término de *sustained field* por ejemplo, en el alemán también se habla del desarrollo mantenido o sostenido.

## Sobre el concepto

Aunque el concepto de desarrollo sustentable ganaba popularidad desde los años 70 del siglo pasado y en especial después de la Cumbre de la Tierra (del año 1992), fue sin embargo conocido y utilizado en algunas áreas científicas mucho antes. Sus orígenes remontan al siglo XIX cuándo en la silvicultura se empezó a observar fenómenos irreversibles en algunos de los procesos ecológicos como consecuencia de la actividad económica (Fritz, Huber, Levi 1995). En el año 1992 el urbanista alemán Cornelius Gurlitt empezó el debate sobre el desarrollo de la ciudad moderna proponiendo la realización de programas de desarrollo de la infraestructura, con base a estrictos parámetros técnicos que incluían las condiciones sociales de los habitantes de las ciudades, la cultura urbana - sea en la perspectiva histórica como cambios contemporáneos (Gurlitt citado por: Petzold 1997: 19). Las demandas expuestas por Gurlitt representan un elemento indispensable en la definición contemporánea del término desarrollo sustentable.

En los años 80 del siglo XX, el desarrollo sustentable empezó a ser tratado como uno de los principales paradigmas del desarrollo y elemento fundamental de las políticas regionales. El exponente que indica la necesidad y las modalidades de la aplicación de los principios del desarrollo sostenible es un documento publicado en 1987, por las Naciones Unidas, bajo el nombre de: „Nuestro futuro común" (*Our common future*). El informe, elaborado por la Comisión Mundial para Medio Ambiente y Desarrollo (presidida por Gro Harlem Brundtland) llegó a la conclusión que los recursos existentes en nuestro Mundo

disminuyen y para garantizarle a la Tierra el desarrollo, incluyendo el ser humano, se debe cuidadosamente gestionar de ellos. Se asumió la gestión consciente de la economía respecto al ambiente natural, a fin de no dar lugar a su mayor empobrecimiento y cambios rápidos. Se indicó el papel del ser humano en este proceso y la necesidad de cambiar su modo de pensar sobre sus intereses contemporáneos y planes de inversión en el futuro. El reto para la política de desarrollo es la aplicación efectiva de este concepto en las regiones periféricas, donde lo más importante es resolver los problemas de la vida cotidiana de las poblaciones locales. Independientemente de la elaboración y publicación de un sinnúmero de documentos oficiales, que hablan de la necesidad de aplicar los principios del desarrollo sostenible, desde casi medio siglo un significativo número de científicos, políticos y planificadores discuten la importancia del entendimiento y la percepción de este tipo de desarrollo en las sociedades contemporáneas (Petzold 1997). La idea propuesta décadas atrás, se transformó en uno de los más importantes paradigmas de la política de desarrollo y la clave del análisis relacionado a temas sobre el desarrollo, abarcando diferentes niveles de dimensiones espaciales. Participan en este debate, de carácter teórico y planificador, representantes de diferentes disciplinas científicas, entre ellos muchos geógrafos (Czerny, Hoyos Castillo 2014). De tal forma, parecería que, el tema de debate es bien reconocido y definido. Con base a esta creencia, sobre la existencia de un amplio conocimiento entre los habitantes del Mundo contemporáneo sobre el desarrollo sustentable, se estableció en el año 2014 el fin del proyecto de la educación para el desarrollo sostenible, anunciado por la UNESCO y desarrollado durante la última década. Esto significa que durante los últimos 10 años deberíamos haber: promovido el tema entre las sociedades e informado sobre los objetivos y efectos de la introducción de las ideas relacionadas con el desarrollo sustentable. La población de todas las edades debería haber sido incluida en el proceso educativo, con el fin de afrontar los retos establecidos por los organismos internacionales respecto al desarrollo sostenible. Para los propósitos educativos fueron preparados informes con los resúmenes de los debates, que a la vez ordenaban la respectiva terminología. Kopfmüller (1995: 106) argumentó que el desarrollo sostenible puede ser definido como un intento de lograr tres objetivos principales:

- la reducción del consumo mundial de recursos, energía y suelos;
- la mejora de las condiciones materiales e inmateriales de la vida de una gran parte de los habitantes de la Tierra (especialmente en los países del Sur);
- el aumento de la conciencia (a través de la educación) entre la población, con el propósito de aclarar que el aprovechamiento de los recursos limita las posibilidades del desarrollo de las futuras

generaciones y no significa para los actuales habitantes de la Tierra la necesidad de la renuncia de su calidad de vida.

Sea en el informe Brundtland como en los siguientes documentos de la ONU, antes y después de la Conferencia de Río de Janeiro, el concepto *sustainable development* fue detalladamente descrito y profundizado. Al menos así lo consideraban los científicos y políticos directamente involucrados en la preparación de los documentos finales. Durante las discusiones en las cuales se criticaba las propuestas de desarrollo sustentable, se fueron identificando características y criterios, que dieron un significado más expresivo al término. También se fueron formulando claramente sus límites y el ámbito de aplicación, incluso si algunos elementos de la definición no siempre eran claros.

El desarrollo sostenible es un concepto normativo que corresponde a un proyecto de diseño específico. Como cualquier tarea de diseño debe ser precedido de un análisis de las condiciones generales de desarrollo en el área dada, para poner luego en práctica los proyectos técnicos específicos (Huber, 1995). El tema del desarrollo sustentable, aunque fue resultado del debate científico, sin embargo, fue adoptado por la política y la economía como proyecto del todo aplicable. Por lo tanto, el papel de la ciencia hoy día se centra en la organización de debates dedicados a diferentes visiones del desarrollo y sus eventuales aplicaciones. Sin embargo, en el ámbito normativo no existe un consenso en cuanto al alcance y la especificación de los datos que son utilizados para medir el nivel del desarrollo sostenible. Además, no hay unanimidad sobre cómo deben desarrollarse los países y regiones para ser capaces de cumplir con los criterios (requisitos) del desarrollo sustentable. Es más fácil describir lo opuesto al desarrollo sustentable, que definir claramente los criterios que debe cumplir la región para poder aspirar a ser un área de desarrollo sostenible. Los líderes mundiales han llegado a un consenso de que, los recursos mundiales naturales y energéticos no pueden ser utilizados en el futuro en la misma medida que actualmente. Pero en cuestiones de la indicación de las causas de tal estado y en la búsqueda de soluciones, no existe tal consenso. Desde la mitad de los años noventa, el desarrollo sustentable cada vez más fue un tema de investigación, sea en las ciencias naturales como sociales. Las investigaciones enfocadas en temas ambientales y de educación ecológica empezaron a abarcar análisis relacionados a la explicación del concepto de la sustentabilidad del desarrollo, especialmente desde la perspectiva social, económica y jurídico-administrativa. De tal forma, los trabajos de las últimas dos décadas, se inclinan hacia un enfoque interdisciplinario (Fritz, Huber, Levi 1995, Romero Rodríguez 2012, Czerny, Czerny 2015). Para una futura aplicación en los proyectos, se busca criterios que faciliten la definición del desarrollo sustentable y las medidas del cumplimiento de sus criterios. Muchos de los trabajos, especialmente

de los últimos años, están dedicados a investigar los indicadores del desarrollo sustentable. Se busca respuestas a: ¿cómo medir este proceso y si existen métodos de análisis comparativos? Estas facilitarían la visibilización de un amplio espectro del problema referente a diferentes regiones y esferas de la vida (Zottis, Russo, Araujo 2009).

Las definiciones en las ciencias naturales sobre el desarrollo sostenible varían en función del sistema de referencia, por ejemplo: para la zonas boscosas y la cobertura vegetal, mares y aguas superficiales o subterráneas, el clima, topografía, etc. Los trabajos de esta área surgen en el marco de las Ciencias Biológicas y Ciencias de la Tierra y proponen, que estos u otros ecosistemas sean protegidos con el fin de preservarlos para las futuras generaciones.

¿Cuál es entonces el margen interpretativo del desarrollo sustentable en la ecología? Como ya se había mencionado, el desarrollo sustentable -sin importar el contexto temático- significa la perduración, estabilidad, el equilibrio o un largo período de perdurabilidad. En primer lugar fue introducido en los análisis de los ecosistemas (bosques, zonas montañosas). La perdurabilidad significa en este sentido la inmutabilidad o invariabilidad de las estructuras en un ambiente de constante nacimiento y muerte de organismos que forman parte del sistema. Incluso después de las catástrofes naturales como incendios, huracanes, diluvios, estos sistemas se reconstruyen, encaminan hacia un equilibrio. Su contenido no cambia comparando con el estado anterior a los cataclismos ocurridos. Tal estabilidad de los ecosistemas naturales significa un equilibrio ecológico en el cual su estructura y procesos son objeto de investigaciones desde hace varias décadas (Gigon 1984, Schwegler 1985). El análisis de su contenido y relaciones internas forman base para un accionar a favor de la preservación del ambiente natural y los ecosistemas. Por ejemplo, Fritz, Huber, Levi (1995) afirman que el bosque húmedo de la zona ecuatorial es la mejor ilustración del proceso descrito. Pueden ser considerados como prototipo de tal equilibrio, ya que excepto el oxígeno, agua y pequeñas cantidades de sal ningún otro de los elementos es entregado y la biomasa se reproduce continuamente. La cuestión que queda abierta es: ¿si de verdad la reproducción es fácil? y ¿si el bosque en su biomasa queda intacto o tal vez se amplía la reproducción, y en consecuencia la biomasa y el bosque crecen? (Fritz, Huber, Levi, 1995).

El desarrollo sustentable abarca no sólo el tiempo de la perduración del proceso, pero también la cantidad de los recursos naturales y su manejo. Todos los organismos de la tierra necesitan recursos para vivir. El acceso a ellos y su cantidad dependen de su circulación en el ambiente. Los principales recursos son la energía y los nutrientes. El ser humano forma parte del ecosistema ambiental y al inicio lo utilizaba así como lo hacían los otros animales, cazando y recolectando. Con el tiempo su actividad se fue expandiendo y diversificando.

Sin embargo, el ser humano siempre fue estrechamente vinculado con las condiciones ambientales y era capaz de adaptarse a las más extremas, sobreviviendo a muy bajas temperaturas y hasta épocas glaciales. Estos fueron los signos de *sustainability* (Fritz, Huber, Levi, 1995). Por lo tanto, durante los últimos 10.000 años el ser humano cambió la naturaleza de forma irreversible. La evolución relacionada con la actividad del ser humano en la Tierra al igual que los cambios sociales y culturales que lo acompañan, nos distancian cada vez más del desarrollo sustentable, entendido por algunos autores como el modelo ideal de las relaciones del hombre con la naturaleza. En estas, el ser humano es el elemento del ambiente natural en el cual se desarrolla de forma equilibrada (Fritz, Huber, Levi, 1995: 12). Sin embargo, nuestro actual conocimiento implica el entendimiento del desarrollo sustentable desde la perspectiva industrial, tecnológica y cultural.

Hasta qué punto es importante la interpretación ecológica del desarrollo sustentable? Trataba de indicar en sus investigaciones referentes a los ecosistemas boscosos, Kurth (1994). Según él, la sustentabilidad del desarrollo es un término procedente de la ecología y en un amplio sentido es sinónimo de una actividad económica (de administración) en un ambiente dado (Kurth 1994: 37). Con base a la discusión llevada en el marco de las ciencias forestales se puede deducir que, para Kurth la "sustentabilidad de la economía" significa el "compromiso social", ya que éste se basaba en la resignación del consumo contemporáneo a favor de la aseguración de la existencia en el futuro (Kurth 1994: 37). A la vez, el investigador señala que en la literatura referente a las Ciencias Forestales no se indica las condicionantes exactas para cumplir con una economía forestal sustentable, ni tampoco se analiza su influencia en las áreas rurales, más aun cuando la monocultura en los cultivos es muy popular y contradice las ideas del desarrollo sustentable (Kurth 1994: 37, 45). Unas propuestas interesantes presentó Kolfmuller quién indicó que las discusiones científico-políticas llevadas hasta ahora, no han dado resultados apropiados para la aplicación del concepto de desarrollo sustentable. Las causas del fracaso se indicaba, en primer lugar en el reducido y limitado entendimiento del tema, en el caso de los países en vías de desarrollo. Cuando se suponía que, las dificultades para su aplicación derivan de la existencia y desarrollo de la pobreza y un acelerado aumento de la población, sin incluir el amplio contexto político - social - cultural y económico en los cuales se daban todos estos procesos. Además, muchos de los análisis se enfocaban en cuestiones técnicas y administrativas de la dimensión del desarrollo, sin incluir la especificidad regional y local (Kolfmuller 1994: 106). Según Kolfmuller, el concepto de desarrollo sustentable debería abarcar todas las dimensiones anteriormente mencionadas. Por lo tanto: "debería incluir componentes ecológicos, económicos y socio-culturales, debe también ser arraigado en la dimensión investigativa y educacional,

referirse a los estudios aplicados en el área de la política - desde la definición del problema y análisis, hasta la formulación de los objetivos, selección de las herramientas para el accionar, su implementación y el control de este proceso y sus efectos. Finalmente debe referirse a todos los niveles administrativos, desde los locales hasta los globales, incluyendo las existentes interacciones entre países industrializados y en vías de desarrollo" (Kolfmuller 1995: 106).

Miller dice también que, la política debería desarrollarse a largo plazo y referirse a procesos dinámicos y cambiables, tanto en el tiempo como en el espacio. En cada caso, debería referirse a condiciones regionales y locales, y ser abierta a las nuevas aproximaciones y estrategias del desarrollo.

## El desarrollo sustentable y los procesos de desarrollo económico

En el concepto de desarrollo sustentable, la ecología y economía son estrechamente vinculadas. A la vez son los más importantes componentes del sistema, el cual forma la base de una economía racional en un territorio dado, siempre y cuando se cumpla con las reglas del ambiente natural. Sin embargo, la coexistencia entre la economía y la ecología no es siempre armoniosa. Normalmente, se pueden observar fuertes conflictos referentes a los objetivos del accionar. Se puede también indicar intereses convergentes. En general, el sistema de desarrollo sustentable debería conducir, en una perspectiva más larga, a que los intereses entre la ecología y economía se estrechen y la discusión sobre el futuro de la Tierra, el aprovechamiento de sus recursos naturales, la política energética, el abastecimiento alimenticio y otros, conlleven a resultados mucho más visibles en la práctica. En el informe de Brundtland los objetivos económicos y ecológicos son vinculados a la vez con lo social, este elemento viene acompañado del objetivo de una justa división de los recursos (Huber 1995). Si estamos de acuerdo con tal visión deberíamos hablar entonces de *sustainable and equitable development*. Además que tal definición no suena muy bien; la división justa de los recursos está en manos de las decisiones políticas principalmente y no en la gestión económica o de la política ecológica. La adición de la palabra "equitativo" –*equitable*– al desarrollo sustentable hará que los objetivos de tal política sean inalcanzables, especialmente en los países del Sur. Además, el término referente a los aspectos ecológicos del desarrollo puede ser utilizado en vez del término administración de recursos, ya que el segundo está incorporado en el primero. Este pensar deriva de un entendimiento tradicional del desarrollo sustentable, especialmente divulgado entre los ecólogos y silvicultores. Más aún cuando el origen de la discusión sobre el desarrollo sustentable se fundaba

en la ansiedad del agotamiento de los recursos considerados como indispensables para el desarrollo. Sustainable development puede ser tratado de una forma más amplia a nivel nacional y global, donde la economía incluye las leyes ecológicas. Según Huber (1995: 33) los procesos antropogénicos y "geogénicos" (del alemán geogene) son en esta relación igualmente aceptados. En los documentos de Río de Janeiro, además de las cuestiones básicas referentes a la necesidad de la preservación del ambiente a escala global y las indicaciones del accionar para los gobiernos de todos los países, se encontraron otras cuestiones referentes a la modernización de las economías nacionales, incluyendo a los países en vías de desarrollo. Desde la perspectiva del tiempo, las ideas que en el pasado eran percibidas como modernizadoras y posibles para aplicar, hoy día con dificultad son realizadas y casi en su totalidad por países desarrollados económicamente. La presión para alcanzar el crecimiento económico a cualquier costo ha hecho que seamos testigos de grandes daños ambientales y una dinámica disminución en diferentes partes del mundo de los ecosistemas naturales. Los gobiernos queriendo lograr un aumento de las ganancias, no son capaces de aceptar y aplicar las políticas de preservación ambiental, especialmente en lugares donde las empresas multinacionales tienen concesiones para explotar recursos minerales o realizar grandes obras de desarrollo de la infraestructura. Las normas de modernización incluidas en los documentos de Río de Janeiro se referían también a cuestiones relacionadas con el comercio mundial y políticas de desarrollo. Estos dos temas son objeto de debates y acuerdos globales. Se esperaba que la reformulación del concepto de modernización posibilitara un desarrollo con respeto hacia el medio ambiente. Es necesario subrayar que, por primera vez las cuestiones sociales y ecológicas aparecieron conjuntamente en el concepto de desarrollo sustentable, como una colección de elementos interrelacionadas que forman una "política dirigida hacia la Tierra" ("Erdpolitik" - E.U. von Weizsäcker 1989 en Huber 1995: 33). De tal forma, las relaciones económico-ecológicas se transformaron en temas globales y no como antes de Río de Janeiro circulaban en ámbitos regionales o nacionales.

La Agenda 21 iba a crear no sólo un sistema global de preservación ambiental que tenía como objetivo prevenir la destrucción de los ecosistemas en una dimensión internacional, sino a la vez -mediante la filosofía del cuidado ambiental- contribuir a un desarrollo global y aumento del bienestar, transferencia de tecnologías y conocimiento, desarrollo de la economía y comercio mundial a favor de un desarrollo universal. Ante todo, con la realización de los principios del desarrollo sustentable, aumentaron los movimientos ecologistas que ejerciendo presión a los gobiernos de diferentes países han contribuido a la creación y aplicación de políticas y herramientas ambientales que, incrementaron el control de la explotación de recursos naturales

(Roorda 2012, Elliott 2013 4.wydanie, Romero Rodríguez 2012). Los análisis referentes a la estructura y la dinámica del aprovechamiento de los recursos naturales con fines económicos, creados después del encuentro de Río de Janeiro indicaban que para evitar cambios excesivos ambientales es necesario enfocarse en la economía de recursos (Henseling 1995). Este tipo de pensamiento unidireccional sobre el desarrollo sustentable cambió con los años y actualmente el accionar a favor del desarrollo sustentable es multidimensional y se refiere a una gran variedad de elementos que sobrepasan los límites del tema de la explotación de recursos minerales (Czerny, Córdova Aguilar 2014). El término de desarrollo sustentable utilizado universalmente se refiere a fenómenos naturales. Sin embargo, contiene similitudes con la fisiocrática regla económica de las crecientes relaciones internas, con un balance equilibrado de las relaciones externas (Fritz, Huber, Levi 1995). Si así sucede, se crea todo un problema investigativo importante desde el punto de vista de los análisis geográficos y referente a las delimitaciones territoriales y temporales del sistema.

Desde el punto de vista de las ciencias naturales, el desarrollo sustentable y los procesos de crecimiento no se esquivan, o mejor dicho no se contradicen. Si se da el desarrollo, no es necesario que aparezca un desequilibrio en el sistema ambiental. Tal vez sea una declaración trivial, pero en un sistema de producción simple, rara vez se reproducen los procesos anabólicos y catabólicos, que entre sí se relacionan y mantienen un equilibrio (Fritz Huber, Levi 1995). Normalmente, en un sistema de fluctuaciones periódicas o aperiódicas, no sucede que se sobrepongan los procesos de crecimiento. Los ejemplos más claros de tales fenómenos son: el ritmo anual de vegetación o el sistema coyuntural en la economía (Fritz, Huber, Levi 1995).

En las ciencias sociales, el concepto de desarrollo sustentable apareció relacionado a la teoría de la modernización. En el marco del así entendido proceso de modernización, se produce una re-evaluación y un nuevo acercamiento a las cuestiones de los recursos naturales y el ambiente. El ambiente natural en la teoría de la modernización es considerado como un recurso, un elemento del sistema socio-económico, el cual al igual que otros sistemas forman la base para un crecimiento, un avance, una modernización. El concepto de desarrollo social y su postura hacia los recursos y el ambiente natural se basa en el concepto de profundos cambios sociales provocados por la industrialización y la reformulación del pensar sobre los recursos.

El proceso de industrialización que dominaba en los países desarrollados hasta finales del siglo XX, fue considerado como ejemplo de desarrollo no sustentable, el cual se basaba en las fuentes fósiles de energía. La opinión predominante era entonces, que estos recursos no se agotarían rápido y que constituían el motor del progreso. Cuando se señaló que este tipo de desarrollo no es compatible con los conceptos modernos de la protección ambiental, se fue postu-

lando la necesidad de la realización de nuevas vías de desarrollo -estructurado, reformado, y de automodernización (Roorda 2012).

La Cumbre de Río de Janeiro del año 1992 introdujo diferentes leyes que obligaban a los actores económicos, políticos y sociales a aplicar los principios del desarrollo sustentable. Por lo tanto, aparte de la voluntad política, fue importante la creación y aplicación de herramientas imprescindibles para el inicio de este proceso. Entre estas cabe mencionar los métodos de administración del desarrollo sustentable. Con el tiempo se fue descubriendo que la aceptación de una compleja estrategia para todos los ámbitos de la vida será muy difícil de aplicar. Son los últimos años que traen algunas propuestas para solucionar el problema. Zerka cita las soluciones adaptadas en Noruega y Alemania (Zerka 2015). Escribe, que en el caso Noruega fue desarrollada una ley sobre la biodiversidad que define los principios del uso sustentable de los recursos naturales. Todos los ministerios en este país deben adaptarse a ella (Zerka 2015: 2). En Alemania, la reforma energética abarca el desarrollo de fuentes renovables, el fin de la energética nuclear, define ambiciosos objetivos sobre la emisión de gases, y la participación ciudadana en el proceso de producción y distribución de la energía (Zerka 2015: 2). Los representantes del gobierno alemán están convencidos de que esta reforma es un éxito en la política energética y sobre todo para la estrategia de desarrollo sustentable. "El éxito actual de la reforma es explicado desde la perspectiva de la transición de la sociedad de un estado de modernización lineal a una modernización reflexiva. Esto requería la construcción de un difícil a conseguir consenso entre los ciudadanos, la industria, partidos políticos y regiones. Las organizaciones no gubernamentales y diferentes órganos consultivos han desarrollado un papel clave en este proceso" (Zerka 2015: 2).

Hoy día, la discusión sobre el concepto de desarrollo sustentable, su entendimiento y posibilidades prácticas de aplicación, tiene un carácter similar al de la discusión sobre el crecimiento y desarrollo llevada a cabo en los años 70 del siglo XX (Roorda 2012). Igual que entonces, actualmente se busca definir el área que abarca el concepto de desarrollo sustentable, con el fin que diferentes grupos sociales y unidades administrativas puedan enmarcar sus visiones de desarrollo en una visión global, referente al progreso y el aumento de la prosperidad. En este debate todo el tiempo el elemento más importante es el crecimiento, medido con base en diferentes indicadores económicos, comparables entre todos los países del mundo. El debate mundial sobre el desarrollo sustentable incluye puntos en común para todos sus participantes, entre ellos: la medición del crecimiento con indicadores cuantitativos y la subjetiva evaluación de la mejora de la calidad de vida. El desarrollo entendido como un proceso holístico, constituido por diferentes elementos y condicionantes, se da de una forma discontinua. Su velocidad y fluctuaciones dependen

de las relaciones externas e internas de una región dada. Ellas crean cierto equilibrio entre el ambiente natural, las necesidades sociales y las actividades económicas. Paralelamente al concepto de desarrollo sustentable, fueron delimitadas las áreas de actividades políticas. De tal modo se definieron los ámbitos temáticos que se enmarcan en los paradigmas político-ambientales. Para las prácticas de planificación y política su definición debería abarcar las tareas para los diferentes Estados, sea en el ámbito político como económico. También fueron definidas las áreas temáticas de las investigaciones científicas sobre el desarrollo sustentable y se indicaron los temas importantes para la realización de políticas regionales en específicas condiciones técnico-organizativas y económicas. ¿Serán las experiencias de los países desarrollados suficientemente atractivas para los países en vía de desarrollo? En los países industrializados, las corrientes ecológicas referentes al ahorro, protección ambiental, disminución del consumo, se basan en el entendimiento del ambiente como un valor en sí mismo. Mientras que, en los países en desarrollo predomina la opinión que estos valores pueden ser alcanzados en el futuro, ya que en primer lugar se debe intervenir en la naturaleza para el aprovechamiento de los recursos indispensables para el desarrollo económico.

La idea del desarrollo sustentable supone que, el desarrollo socioeconómico contemporáneo se producirá de tal manera que se mantendrán en tal estado los elementos característicos del entorno natural, social y cultural, en el cual vivimos, que podrán usarlas las futuras generaciones. Estas bases parecen ser claras, aunque no incluyen los avances científicos y tecnológicos que pueden verificar, en un futuro, los criterios de sustentabilidad de diferentes elementos del ambiente, incluyendo las condicionantes del desarrollo agrícola. Hay que tomar en cuenta, sin embargo, que desde el inicio del debate sobre el desarrollo sustentable, existen diferentes entendimientos de este concepto. Estos diferencian los modos de su interpretación y aplicación, y pueden decidir sobre las vías de su conducta.

La evolución del concepto de desarrollo sustentable va desde un acercamiento que incluye condicionantes ambientales y la necesidad de la protección ambiental - del aire agua suelos y otros recursos, hasta un acercamiento que integra diferentes esferas de la vida y actividad del ser humano. Otro tipo de clasificación del concepto de desarrollo sustentable incluye el análisis del potencial local y regional, como elementos de estímulo de los procesos de crecimiento. Tal acercamiento es crítico a todo tipo de accionar y técnicas que minimizan los efectos del cambio de las condiciones naturales y existentes condicionantes socio-culturales. De tal manera, llegamos a las cuestiones de los dinámicos cambios socio-económicos suponiendo a priori qué, tales cambios se efectúan continuamente en un territorio dado y que en consecuencia transforman el espacio geográfico. El territorio y las condicionantes naturales cambian a largo plazo. Pero

como lo señalaremos en los siguientes párrafos, el territorio puede ser también una variante del desarrollo. En un simple modelo de desarrollo, los actores más relevantes que deciden sobre la trayectoria, la dinámica y la estructura de los cambios en una región, el capital humano y el capital económico.

En un modelo más complejo aparecen otras variables que son igualmente importantes para el desarrollo sustentable, entre otras: las condicionantes históricas (la tradición de una región histórica), características psíquico-emocionales (prejuicios y patrones de pensamiento), condicionantes culturales (religiosas, modelos de vida y patrones de proseguimiento).

Sin embargo, analizando la estructura y los actores principales del desarrollo sustentable: ¿se puede regresar al simple modelo de desarrollo? Generalmente, la respuesta es positiva. Es necesario añadir que, en el caso del capital humano y el capital económico sus actuaciones deberían ser basadas en los principios del desarrollo sustentable, es decir deberían incluir:

1. La conciencia (entre todos los miembros de una comunidad dada) de que cualquier actividad o intervención del ser humano en el espacio geográfico causa cambios y en casos extremos daños al medio ambiente.
2. El uso de la técnica y la tecnología, en todos los tipos de actividad humana, que minimizan el cambio de la naturaleza en una región dada, las usanzas y habilidades de los de sus habitantes.
3. El capital financiero (económico), invertido en una región dada, debe tener sobre todo el cuidado de los intereses, la prosperidad y el entorno de sus habitantes.

¿Es posible entonces que, el desarrollo de las regiones periféricas se de con base a los principios del desarrollo sustentable? ¿Cuándo estas deberían alcanzar un crecimiento de las ganancias y la prosperidad de sus habitantes?

Aunque crezca la conciencia de los países del Sur sobre los daños ambientales generados por las extracciones de los recursos minerales, aún la predominante opinión es que la aplicación de las políticas de preservación ambiental limitan el desarrollo en escala local, dejando a una parte de la población en condiciones precarias. Con estas opiniones me encontré personalmente en el Perú. En los países del Norte la situación es opuesta. Al reducirse el entorno del ambiente natural en el cual viven sus habitantes, estos actúan a favor de la preservación de la naturaleza. Tal situación nos indica que en el proceso de desarrollo económico se da un cambio de las prioridades y valores. Sin embargo, en el debate intelectual predominan dos corrientes de pensamiento sobre el desarrollo y la explotación de los recursos. Unos subrayan que, es la naturaleza la cual nos pone barreras que no deberíamos sobrepasar. Según los otros, en primer lugar se debe

asegurar la prosperidad y el desarrollo socio económico, independientemente de las limitantes ambientales. Es importante subrayar que, el nivel adecuado de desarrollo sostenible sólo se puede lograr con la gestión y el uso de los recursos renovables. Como recursos renovables entendemos los que resurgen durante la vida de una generación. Si tomamos en cuenta los largos períodos en los cuales se dan los cambios geológicos, este término pudiera tener un significado más amplio. Así como lo afirma Binswanger (1994), durante siglos las economías (también las preindustriales) se desarrollaban únicamente, con base en, las materias primas no renovables, y el proceso de renovación de estos fue poco estudiado en aquel entonces. Con esta hipótesis se puede discutir. Basta mencionar las actividades agropecuarias basadas en quemar forestales. Los suelos recuperados para la agricultura de tal manera, después de varios años de uso no representaban ningún valor para la actividad agrícola dados sus bajos valores biológicos y obligaban a los campesinos a buscar nuevos terrenos, dejando estos en descanso. Los suelos supuestamente abandonados volvían al ecosistema y después de un período eran aptos a la misma actividad de quema forestal con el fin de cultivar las plantas alimenticias.

Según Binswanger (1994), entre los habitantes de las ciudades el uso de los recursos biológicos no llevaba ninguna consecuencia (por ejemplo en cuestión de almacenamiento o reciclaje de residuos), por lo cual no se desarrolló la respectiva conciencia sobre la circulación de la materia en el ambiente. Por lo tanto, los procesos ambientales nunca han formado parte del pensamiento económico, y la naturaleza fue incluida meramente de forma teórica en el proceso de producción. Sin embargo, los ecólogos no pueden omitir dos temas claves para las relaciones entre el hombre y el ambiente: el dinámico crecimiento de la población de la Tierra y el cambiante modelo del consumo entre los habitantes de países industrializados. Estos aumentan la presión hacia el ambiente natural y la extracción de sus recursos. A estos fenómenos es necesario añadir las relaciones políticas que influyen en el modo de resolver los problemas ambientales. El clima y la contaminación del aire son problemas que implican un actuar a escala global y regional.

Según Kopfmüller (1995: 107) en el acercamiento económico sobre el desarrollo sustentable, se debe abarcar la redefinición y reasignación, tal vez, de las principales ideas de las teorías económicas neoclásicas. Centrarse exclusivamente en el paradigma del mercado, en su efectividad, ganancias microeconómicas, que no son compatibles con las futuras prácticas de gestión. Aparecen, al respecto, preguntas sobre la distribución y el nivel óptimo de la producción y el consumo de una sociedad dada. Cuestiones que se debe tocar a un nivel global. En el acercamiento ecológico, en el futuro próximo, el punto central de una discusión será el "concepto de la magnitud

del capital ecológico estable" (Kopfmuller 1995: 107). Por lo tanto, los recursos renovables sólo deben ser usados a medida en la que se da su reproducción, y los recursos fósiles (no renovables) únicamente en lo que pueden ser reemplazados por recursos renovables (ibidem). Los daños ambientales no pueden superar la capacidad de la reproducción de un ecosistema. Se deben establecer límites en el marco de los cuales es posible operar (*carrying capacities*). También es importante abarcar en los debates el tema del "bienestar social". Finalmente, respecto a las cuestiones socio-culturales y políticas, es imprescindible incluir el aumento de la participación social (mediante el establecimiento de las estructuras institucionales) y la protección de la diversidad e identidad cultural.

## Bibliografía

Aquino C. S. 2003. Cultura, identidad y poder en las representaciones del pasado: El caso de los zapotecos serranos del norte de Oaxaca, México", *Estudios atacameños*. No. 26, p. 71-80.

Ateljevic I. 2000. Circuits of Tourism: Stepping Beyond the „Production/Consumption" Dichotomy. *Tourism Geographies*, 2 (4), p. 369-388.

Barkin D. 2004. Forjando una Estrategia Alternativa en México para Aprovechar el Comercio Mundial. *Cuadernos del CENDES*. Vol. 21(55), Caracas, Venezuela.

Barkin D. 2001. Superando el paradigma neoliberal: desarrollo popular sustentable. En: Giarracca, Norma (comp.): Una Nueva Ruralidad en América Latina?, CLACSO, s. 81-99, Buenos Aires. También disponible en <http://www.clacso.org/wwwclacso/espanol/html/libros/rural/rural.html>

Barkin D. Rosas-Baños M. 2006. Es posible un modelo alterno de acumulación? *Polis de la Universidad Bolivariana*. Vol. 5(13), s. 361-371. <http://www.revistapolis.cl/13/ind13.htm>

Barkin D., Santiago E. 2006. Local Participation and Sustainability: Lessons from three communities in Oaxaca. En: J. Johnston, M. Gismondi, J. Goodman, (Eds). *Nature's Revenge: Reclaiming Sustainability in an Age of Ecological Exhaustion*. Broadview Press, Toronto, Canada.

Binswanger H.C. 1994. Perspektiven für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung. Manuskript, Sympozjum: Sustainable development – Leitziel auf dem Weg in das 21. Jahrhundert. Köln.

Bluszcz K., Jackson Inderberg T.H., Zerka P. 2015. Obywatele zasobni w zasoby. Biała Księża zarządzania zasobami naturalnymi w Polsce. demo-SEUROPA, Warszawa

Bolsi A., Paolasso P. 2009. Geografía de la pobreza en el Norte Grande argentino. IIGHI, UNDP, ISES, Tucumán.

Bray, D. B., Merino L. 2004. La experiencia de las comunidades forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias. SEMARNAT, México.

- Britton S. 1991. Tourism, Capital, and Place: Towards a Critical Geography of Tourism. *Environment and Planning D. Society and Space*. 9, p. 451-478.
- Cartón de Grammont, H. 2004. La nueva ruralidad en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*, año 66, núm. especial, p. 279-300.
- CEDRSSA. 2006. Nueva Ruralidad: Enfoques y propuestas para América Latina. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria CEDRSSA, Cámara de Diputados LX Legislatura, México.
- Czerny M. 1986. Planes del desarrollo regional y la integración del espacio en América Latina. *Actas Latinoamericanas de Varsovia*. Vol. 2, p. 89-102.
- Czerny M. 1985. Działalność obcego kapitału a regionalne dysproporcje w Ameryce Łacinskiej. W: Neokolonializm. PAN Warszawa
- Czerny M. 1980. Urbanizacja w warunkach rozwoju zaleznego na przykładzie Kolumbii. Materiały z sympozjum: „Rozwój zalezny krajów Trzeciego Swiata”. Kozubnik.
- Czerny M., Córdova- Aguilar H. 2014. Livelihood – Hope and Conditions of a new Paradigm For Development Studies. The Case of Andean Regions. NOVA, New York, p. 168.
- Czerny M., Córdova-Aguilar H. 2013-2014. Sociedades locales y la sostenibilidad del proceso de desarrollo. El caso del distrito de Frias en sierra de Piura (Peru). *Estudios Latinoamericanos*. Vol. 33/34, PTSL Warszawa, p. 463-480.
- Czerny M. Hoyos Castillo G. (Editor). 2014. Suburbanization versus peripheral sustainability of rural-urban areas fringes. NOVA Publishers, New York.
- De la Paz Hernández G. J., Castro Rivera R., Aguilar Benítez G., Domínguez H. M. L. 2005. Pobreza rural y medio ambiente. Experiencias en cuatro comunidades de la selva seca de Oaxaca, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*. 55, p. 71-96.
- DFID Department For International Development. 2002. Poverty and environment. World Bank.
- Dietz F.J., van der Straaten. 1992. Sustainable development and the necessary integration of Ecological Insights into Economic Theory. W: F.J. Dietz, J. van der Straaten (Hrsg.): Sustainability and Environmental Policy. Berlin.
- Dietz F.J., van der Straaten. 1992. Sustainable development and the necessary integration of Ecological Insights into Economic Theory. W: F.J. Dietz van der Straaten (Hrsg.): Sustainability and Environmental Policy. Berlin.
- Duterme B. 2004. Diez años de zapatismo en Chiapas. *Le Monde diplomatique* (Buenos Aires), año V, N° 55, enero.
- Elliott J. A. 2013 (Fourth Edition). An Introduction to Sustainable Development. Routledge Perspectives on Development. London and New York.
- FIDA. 2001. Informe sobre la pobreza rural 2001. El desafío consistente en acabar con la pobreza rural. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Roma, Italia, 2001; 269.
- Fritz P., Huber J., Levi H.W. (red.). 1995. Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. S. Hirzel – Wissenschaftlicher Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Fritz P., Huber J., Levi H.W. 1995. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung als neue Etappe des Suche nach einem umweltverträglichen Entwicklungsmodell der modernen Gesellschaft. En: Fritz P., Huber J., Levi H.W. (red.). Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. S. Hirzel – Wissenschaftlicher Verlagsgesellschaft, Stuttgart, p. 7-16.

Garcés Jaramillo S. 2011. Bienestar y sustentabilidad en el medio rural. Herramientas y debates para una agricultura sustentable. FLACSO-SEDE ECUADOR – ABYA YALA, Quito.

Giarracca, N. 2004. Introducción. América Latina, nuevas ruralidades, viejas y nuevas acciones colectivas. En: N. Giarracca (red.): Ruralidades latinoamericanas. Identidades y luchas sociales. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires.

Giarracca, N., Del Pozo, N. 2004. To make water... Water privatization and social protest in Tucuman, Argentina. En: Barnnett, Vivienne et al. (red.): Swimming Against The Current: Integrated water resource management and gender in Latin America. EE.UU. University of Pittsburgh Press.

Gigon A. 1984. Typologie und Erfassung der ökologischen Stabilität und Instabilität mit Beispielen aus Gebirgsökosystemen. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Göttingen, 12, p. 13-29

Graham B., Ashworth G.J., Tunbridge J.E. 2000. A Geography of Heritage. Power, Culture and Economy, Arnold, London.

Haber W. 1995. Das Nachhaltigkeitsprinzip als ökologisches Konzept. En: Fritz P., Huber J., Levi H.W. (red.): Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. S. Hirzel – Wissenschaftlicher Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Handke K. 1993. Pojecie „region” a symbolika „srodka”. W. K. Handke (red.): Region, regionalizm – pojecia i rzeczywistosc. Instytut Slawistyki PAN, Warszawa.

Harvey D. 1993. From space to place and back again: reflections on the condition of postmodernity. En: J. Bird, B. Curtis, T. Putnam, G. Robertson, L. Tickner (red.): Mapping the Future: Local Cultures and Global Change. Routledge, London.

Henseling K. O. 1995. Eine nachhaltig zukunfts-verträgliche Stoffwirtschaft als politisches Leitbild. En: Fritz P., Huber J., Levi H.W. (red.): Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. S. Hirzel – Wissenschaftlicher Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Huber J. 1995. Nachhaltige Entwicklung durch Suffizienz. Effizienz und Konsistenz. En: Fritz P., Huber J., Levi H.W. (Hrsg.): Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. S. Hirzel – Wissenschaftlicher Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Humel A. 2013. Rozwój zrównowazony? Przykłady projektu rozwojowego Uniwersytetu Miedzykulturowego Stanu Meksyk. En: M. Skoczek (red.): Zmiany społeczno-gospodarcze w regionach tubylczych Meksyku i ich percepcja przez mieszkanców. Przypadek Regionu Mazahua. WGR UW, Warszawa.

Jackson P., Thrift J. 1995. Geographies and cultural politics of advertising. *Progress in Human Geography*. 20 (3), p. 356-371.

Kałamucka W. 2001. Wskazniki jakości życia powiązane z cechami środowiska geograficznego (na przykładach z wybranych obszarów Lubelszczyzny). UMCS, Lublin, disertación doctoral – manuscrito.

Kopfmüller J. 1995. Ungelöste Probleme der Sustainability-Leitidee. En: Fritz P., Huber J., Levi H.W. (Hrsg.): Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. S. Hirzel – Wissenschaftlicher Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Kumar A., Welz F. 2001. Culture in the World-System: An Interview with Immanuel Wallerstein *Journal: Social Identities*, vol. 7, no. 2, p. 221-231, 2001 <http://65.54.113.26/Publication/42574371/culture-in-the-world-system-an-interview-with-immanuel-wallerstein>

Kurth H. 1994. Forsteinrichtung. Nachhaltige Regelung des Waldes. Berlin.

Lastarria-Cornhiel S. 2011. Tierra de Mujeres. Reflexiones sobre el acceso de las mujeres rurales a la tierra en América Latina (on-line). ILC, Fundación Tierra.

Leßmann O. 2006. Lebenslagen und Verwirklichungschancen (capability) – verschiedene Wurzeln, ähnliche Konzepte. (Conditions of Life and Capabilities – Different Origins, Similar Concepts); En: *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung*, Heft 1/2006, p. 30–42.

López y Rivas G. 2007. Democracy and indigenous autonomy in Latin America. En: C.Kumar (editora). Asking, we walk: the south as new political imaginary. Bangalore, India: Streelekha publications.

Mauro A. 2011. Escasez de tierra y perspectivas futuras. FAO, International Land Coalition Secretariat.

Meadows D.H. 1973. Granice wzrostu. PWE, Warszawa.

Müller G. 1977. Zur Geschichte des Wortes Landschaft. En: A. Hartlieb v. Wallthor, H. Quirin (Hrsg.): Landschaft als interdisziplinäres Forschungsproblem. Münster, p. 4-13.

Montes García Jaime. 2011. Saberes para comprender la nueva ruralidad. Imprenta J y S. Lima.

Nayaram, D., Chambers, R., Kaul, Shah M., Petesch, P. 2000. Crying out for change: Voices of the poor. Banco Mundial, volume II, Washington, D.F.

Pacari N. 1996. Taking on the neoliberal agenda, w *NACLA. Report on the Americas*, Vol. XXIX, N° 5, marzo/abril.

Petzold H. 1997. Nachhaltigkeit und "neuzeitlicher Städtebau" – zur kulturellen Dimension der nachhaltiger Stadtentwicklung. IÖR-Schritten.

Prebisch R. 1959. Commercial policy in the underdeveloped countries. *American Sociological Review*, v. 49 nr. 2, p. 251–273.

Renn O. 1994. Ein regionales Konzept qualitativen Wachstums. Pilotstudie für das Land Baden Württemberg. *Arbeitsberichte der Akademie für Technikfolgenabchätzung Baden-Württemberg*, 3, p. 45.

Robb C. M. 1999. Directions in development: can the poor influence policy? Participatory poverty assessment in the developing world. Banco Mundial. Washington, D.F.

Rojas López J. 2008. La agenda territorial del desarrollo rural en América Latina. W: *Observatorio de la Economía Latinoamericana* No. 96, abril. On-line: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/>

Romero Rodríguez E. 2012. Desarrollo sostenible. Hacia la sostenibilidad ambiental. Ed. Produmedios, Bogotá.

Roorda N. (with P. Blaze Corcoran, and J.P. Weakland). 2012. *Fundamentals of Sustainable Development*. Routledge. London and New York.

Rosas- Baños M. 2013. Nueva Ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: Economía Ambiental y Economía Ecológica. *Ruralidad y campesinado*, 34. (también: Rosas-Baños M. 2013. Nueva Ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: Economía Ambiental y Economía Ecológica. *Polis* [En línea], 34. Puesto en línea el 22 julio 2013, consultado el 12 diciembre 2013. URL: <http://polis.revues.org/8846> ; DOI: 10.4000/polis.8846

Rosas-Baños M., Lara-Rodríguez R. 2013. Desarrollo endógeno local sustentable y propiedad común: San Pedro El Alto, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10(71), 59-80.

Rosciszewski M. 1974. *Przestrzen krajów Trzeciego Świata – problemy metodologiczne*. En: M. Rosciszewski (red.). *Przestrzen krajów Trzeciego Świata. Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej*, zeszyt 1-2. IGPAN, Warszawa.

Rubio L., Fernández A. 1995. México a la hora del cambio. Compilación de ensayos: La paradoja de la política social en México a la hora del cambio. Ensayo de Barrón L.F. i Trejo G. México: Cal y Arena, Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C., p. 665-727.

Sachs I. 1992. Transition strategies for the 21<sup>st</sup> century. *Nature and Resources*, 28, p. 4-12.

Schejtman A., Berdegue J. A. 2004. Desarrollo Territorial Rural. *Debates y temas rurales* No. 1. RIMISP, Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.

Schmidt-Bleek F. 1994. *Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS, das Maß für ökologisches Wirtschaften*. Birkhäuser. Berlin.

Schneider T.W. 1993. Was is Sustainable Development of Forest? *Allgemeine Forest Zeitschrift*, 48, p. 1220-1223

Skoczek M. (red.). 2013. Zmiany społeczno-gospodarcze w regionach turystycznych Meksyku i ich percepcja przez mieszkanców. Przypadek Regionu Mazahua. WGR UW, Warszawa.

Strong M.F. 1980. The international community and the environment. En: N. Polunin (Hrgs.): *Growth without ecodisasters*. London, p. 613-625.

Schwegler H. 1985. *Ökologische Stabilität. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Göttingen, 13, p. 263-270.

Spoor M. 2002. Policy Regimes and Performance of Agricultural Sector in Latin America and the Caribbean during the last three decades. *Jornal of Agrarian Change*. Blackwell Publishing. Vol. 2, N° 2, julio.

Stanford Encyclopedia of Philosphy. Otto Neurath. *First published Sun Aug 15, 2010; substantive revision Wed Dec 3, 2014* (<http://plato.stanford.edu/entries/neurath/> 1.07.2015)

- Tapella E. 2004. Reformas Estructurales en Argentina y su Impacto sobre la Pequeña Agricultura. zNuevas Ruralidades, Nuevas Políticas? *Estudios Sociológicos*, N° 66, Septiembre-Diciembre.
- Toledo V., M. 2006. El dilema del zapatismo: zlzquierdismo o sustentabilidad? en *Memoria*, No. 207, México.
- Vitousek P.M., Ehrlich P.R., Ehrlich A.H., Matson P.A. 1986. Human appropriation of the product of photosynthesis. *BioScience*, 34, p. 368-373.
- WCED (Worl Commission on Environment and Development). 1987. Our common future. Oxford.
- Yapa, L. 1993. What Are Improved Seeds? An Epistemology of the Green Revolution. *Economic Geography* 69, p. 54-273.
- Yi-Fu-Tuan. 1987. *Przestrzen i miejsce*. PIW, Warszawa.
- Zerka. P. 2015. Obywatele zasobni w zasoby. Przestanki, wzorce i instytucje dla zrównowazonego rozwoju w Polsce. Tezy i propozycje do „Białej Ksiegi” zarządzania zasobami naturalnymi. demosEuropa, Fridtjof Nansen Institute. Warszawa.
- Zottis A. M., Russo D., Panerai Araujo M. 2009. SUSTENTABILIDADE uma abordagem social. FEEVALE, Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul – Brasil.

## EDICIONES ANTERIORES

**Numero 29 Segundo semestre de 2015**

La crisis ambiental, aproximación para el análisis desde la teoría crítica de la sociedad de la Escuela de Frankfurt  
*Carlos César Parrado Delgado*

La escuela de Frankfurt y la teoría crítica  
*Luis Manuel Román Cárdenas*

El carácter no ontológico de la naturaleza en Marx.  
 El sentido de Alfred Schmidt e implicaciones en la Escuela de Frankfurt  
*José Alfredo Castellanos Suárez*

"El problema de valoración de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos: marco histórico y escuelas de pensamiento"  
*Gabriel Cruz Cerón*

Evolución de la razón, una mirada desde las escuelas del pensamiento científico y la sustentabilidad  
*Jhon Fredy Betancur P.*

El desarrollo sostenible: una perspectiva crítica  
*Duvan Emilio Ramírez Ospina*

Epistemología y economía: una perspectiva desde la Escuela de Frankfurt  
*Ciro Alfonso Serna Mendoza*

**Numero 28 Primer semestre de 2015**

La medición de la sostenibilidad del territorio. Problemas y enfoques  
*Luis Alberto Vargas Marín*

Actitudes culturales hacia el desarrollo sostenible en estudiantes universitarios de la ciudad de Manizales  
*Diego Hernandez García*

Ciudadanos en evolución; una reflexión sobre la integración de las tecnologías de la información en las ciudades inteligentes  
*Oscar Alonso Vélez Rojas*

Una visión sistémica y termodinámica de la contaminación ambiental con naturaleza electrolítica  
*Ms,c Niza Inés Sepúlveda Asprilla*

Turismo sostenible en desiertos: una primera aproximación al estado del arte  
*José Jardani Giraldo Uribe*

"¿Cuál sistema económico está exento de responsabilidad frente a la crisis ambiental y las afectaciones a la ecología, en la actualidad?"  
*Jorge Humberto Ramirez Osorio*

Índices e indicadores de sostenibilidad para humedales altoandinos  
*Gloria Yaneth Flórez Yepes*

El enfoque de gobernanza en la evaluación del desarrollo sostenible a escala local (Caso del departamento de Antioquia, Colombia)  
*Abraham Londoño Pineda*

Depuración de las aguas residuales producidas en el procesamiento del caucho natural (*hevea brasiliensis*) mediante microorganismos presentes en las aguas receptoras de los vertimientos en el municipio de Cunday - Tolima  
Oscar Torres

Movimientos sociales y minería en Colombia y México:  
geografías y expresiones de resistencia comunitaria  
Margarita María Pérez Osorno

Aportes a la biocontabilidad desde la bioeconomía de Georgescu-Roegen  
Eutimio Mejía Soto

Consideraciones sobre la globalización y la ética  
Ciro Alfonso Serna Mendoza

Turismo sostenible en desiertos: una primera aproximación al estado del arte  
José Jardani Giraldo Uribe

Lectura comprensiva de la construcción del territorio y la sostenibilidad  
Juan Carlos Marín Sánchez

Las relaciones sociedad-naturaleza (perspectiva del desarrollo)  
en un marco de crisis sistémica en la era del capitalismo  
Carlos Humberto González Escobar

Análisis descriptivo del desarrollo sostenible, desde la insostenibilidad,  
la valoración económica, el neo institucionalismo y el pensamiento clásico  
Daniel Tabares Peralta

"Desarrollo sustentable, el desarrollo económico y sus perspectivas, retos y tendencias"  
Julio Alfonso Martínez Molina

Epistemología del desarrollo y cambio paradigmático  
Cesar Alberto López Robles, Ranulfo Pérez Garcés

## **Numero 27 Segundo semestre de 2014**

La adaptación al cambio climático en Risaralda.  
Descripción y análisis de políticas, planes, programas y proyectos  
Andrés Fernando Botero Cardona, Mg. Diego Hernández García

Sociedad y Conocimiento: Ethos y mitos del discurso de la ciencia  
González Escobar Carlos Humberto

La necesaria inclusión de los stakeholders en la evaluación del desarrollo sostenible  
Abraham Londoño Pineda

Geopolítica y estrategia de desarrollo en América Latina  
Juan Carlos Marín Sánchez

¿Cual sistema economico está exento de responsabilidad frente a la  
crisis ambiental y las afectaciones a la ecología, en la actualidad?  
Jorge Humberto Ramirez Osorio

El paradigma de lo irracional: La relación hombre–naturaleza–economía  
Jose J. Giraldo Uribe

El Agua como elemento fundamental para la vida y  
el desarrollo sostenible en Colombia  
Oscar Hernando Torres Arango

Desarrollos ancestrales de los indígenas guane en Colombia, un aporte a la sostenibilidad de comunidades locales en Colombia  
*Julio Alfonso Martínez Molina*

Educación ambiental en la Universidad Surcolombiana: una visión en perspectiva  
*Jose Jardani Giraldo Uribe - Luis Alfredo Muñoz Velasco*

Situación de vulnerabilidad al cambio climático, en las regiones del Caribe, Pacífico, Santanderes y centro de Colombia  
*Luis Alberto Vargas Marín*

La teoría tridimensional de la contabilidad:  
apuntes desde la economía ecológica (Martínez. Roca)  
*Eutimio Mejía Soto*

Agua, energía, seguridad alimentaria, agropecuaria y agrícola y cambio climático como elementos del conflicto socioambiental en Colombia  
*Margarita María Pérez Osorno*

Vision social del ecoturismo como servicio ecosistemico que prestan los humedales altoandinos. Zona piloto sector El Ocho y Paramo de Letras Manizales Colombia  
*Gloria Yaneth Flórez Yepes*

Legitimidad material y simbólica de las licencias ambientales desde las perspectivas desarrollistas en la planificación de los recursos naturales en Colombia  
*Claudia Alexandra Munévar Quintero*

Generalidades sobre biotecnología ambiental y el potencial fitotecnológico del sistema vetiver en el departamento del Chocó. Colombia  
*Niza Ines Sepulveda Asprilla*

Un juego estrategico de poder-saber para la convivencia ambiental "El desarrollo sostenible"  
*Óscar Hernando Torres Arango*

Incorporacion de los costos de transacción en la valoración de impactos ambientales: una mirada desde la economía ambiental  
*Daniel Tabares Peralta*

La experiencia de la Mesa de Educación Ambiental como estrategia para fortalecer el desarrollo de los PRAE en la localidad de Suba, Bogotá D.C., Colombia  
*María Teresa Holguín Aguirre*

Reto de las Tecnologías de Información y Comunicación en "Smart Cities" desde una perspectiva de la educación para el desarrollo sostenible, caso Medellín-Colombia  
*Oscar Alonso Vélez Rojas*

Caracterización de la problemática de la cuenca del Río de las Ceibas, frente a derechos y deberes  
*Luis Alfredo Muñoz Velasco*

Análisis de los indicadores de biocomercio en América Latina (Colombia)  
*Ciro Alfonso Serna Mendoza*

Diferencia, desigualdad y persistencia institucional en México  
*Martha Guerrero Ortiz - Francisco José Muro González*

Las transferencias del desarrollo sostenible a las dimensiones ontológicas, axiológicas, epistemológicas y praxeológicas de las organizaciones empresariales  
*José Fernando Muñoz Ospina*

## **Numero 26 Primer semestre de 2014**

**Retos y alternativas para la gestión del desarrollo rural sustentable**

*Ramírez G., A.G*

**El capital reputacional como cuestionamiento ético**

**de la innovación tecnológica en Monsanto**

*Salvador Ortiz Sánchez, José G. Vargas Hernández*

**La participación comunitaria indígena en defensa del agua en Cuetzalan (Puebla).**

*R. Reymundo Roldán Hernández, Ramón Rivera Hernández*

**El carácter no ontológico de la naturaleza en Marx.**

**El sentido de Alfred Schmidt e implicaciones de la escuela de Frankfurt**

*José Alfredo Castellanos Suárez.*

**Aspectos atinentes a la globalización y la ética**

*Ciro Alfonso Serna Mendoza*

**Desarrollo local, cambio climático y sustentabilidad alimentaria**

*Guillermo Torres Carral*

**Análisis del desempeño de las políticas públicas contra**

**la pobreza en México y propuestas de solución**

*José Félix García Rodríguez, Óscar Priego Hernández, Miguel Ángel Ramírez Martínez*

**Sustentabilidad o desarrollo compatible.**

**Las implicaciones en la relación campo-ciudad**

*Raul Antony Olmedo Neri*

**La filosofía en el desarrollo sostenible y medio ambiente**

*Luis Manuel Román Cárdenas*

**Estrategías ambientales de uso y manejo de suelos en la cuenca media**

**del río El Palmar en el municipio de Ubaque (Cundinamarca)**

*Ingrid Alexandra Rivera Díaz, Jannis Johana Medina Ramos,*

*Lizeth Espinosa Ramírez, Ingrid Natalia Lozano Muñoz*

**Implicaciones antrópicas sobre humedales altoandinos**

**en los procesos de sensibilización**

*Gloria Yaneth Flórez Yepes, Alejandro Rincón Santamaría*

**Sustentabilidad azucarera, direccionalidad de estado**

*Joaquín Contreras Ortega*

**Caracterización de algunos Praes en Boyacá, Colombia**

*Néstor Adolfo Pachón Barbosa*

**Un viaje hacia la reconciliación del ser humano**

**con la tierra más allá del desarrollo sostenible**

*Angélica María Rodas Gómez*

**Los grandes proyectos del Plan Puebla Panamá y la educación**

*Braulio Morales M., Lorenzo Reyes Reyes, Manuel del Valle Sánchez*

**El desafío de romper las pobrezas paradigmáticas y epistemológicas de**

**la pobreza desde comprensiones emergentes: complejidad y biomimesis**

*Andrés Tamayo Patiño, José Félix García*

**Almacenamiento de carbono en suelos de sistemas agroforestales**

**y cultivos integrados en Buenaventura (Colombia)**

*Luz Nancy Rentería C., Juan Carlos Montoya Salazar, Víctor Hugo Moreno*

Cultura ambiental en el sector agropecuario:  
la producción más limpia en el sistema de producción del plátano  
*Paola Andrea Calderón Cuartas*

Lucha por la tierra, poder y resistencia campesina en Tlaxco (Tlaxcala, México)  
*J. Refugio Pérez Sánchez*

Organización y gestión comunitaria en el pequeño  
riego en san Nicolás Tlaminca (Texcoco, México)  
*Irma Salcedo Baca*

Progreso, catástrofe ecológica y ecosocialismo.  
Apuntes para una crítica del concepto de desarrollo sustentable  
*Sergio Barranco González*

Factores que influyen en la producción de café orgánico  
en el municipio de San Bartolomé Loxicha (Oaxaca)  
*Guadalupe Godínez Bazán*

Indicadores de sustentabilidad del agua de riego en cultivos  
forrajeros del distrito de riego 017, Comarca Lagunera (México)  
Evaluación económica del uso eficiente del agua  
*José Luis Ríos Flores, José Ruiz Torres, Miriam Torres Moreno*

La etnoeducación: una opción liberadora para los marginados de México  
*Adriana Zepeda Pontigo, Nuria I. Arellano Briones,  
María del Rosario González Hernández*

Lineamientos para el adecuado manejo ambiental  
en las canteras del cerro Manas (Cajicá Cundinamarca)  
*Alexandra Guzmán Torres, Yeny Robayo González, Gina González Angarita.*

Implementación de un modelo económico de ahorro  
de agua potable por un sistema de captación de aguas lluvia  
en la institución educativa Fundación Universitaria Los Libertadores  
*Uriel Fernando Carreño Sayago, Adolfo León Agatón*

Promoción de la participación infantil en entornos escolares:  
proyecto de intervención centrado en brindar habilidades para la acción social  
*Denys Serrano Arenas*

Propuesta para cultivar hongo seta (*pleurotus ostreatus*) en traspatio  
como una alternativa para aprovechar los residuos agrícolas y mejorar  
la dieta de las poblaciones de la región de Acatzingo (Hidalgo Puebla)  
*María Leticia Calderón Fernández, Héctor Bernal Mendoza,  
María Lorena Luna Guevara.*

Ahorro infantil: Chispitas en la Mixteca oaxaqueña (México)  
*Guadalupe Arcos Medina, Oliverio Hernández Romero,  
Emma Zapata Martelo*

El desarrollo endógeno y la seguridad alimentaria  
como factores clave para enfrentar el cambio climático  
*Ranulfo Pérez Garcés, Omar Ernesto Terán Varela*

Propagación de orquídeas en el Municipio de La Perla,  
(Veracruz) con base en sustratos locales  
*Luisa de Jesús Rivera, Gaudencio Sedano Castro,  
José Alfredo Castellanos Suárez, Alejandro Manzo González*

Salvando el planeta desde nuestro hogar  
*Ana Wendy Pimentel Meraz*

Retos y problemáticas de las unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA) en México  
*María Guadalupe Rodríguez Cabrera, Daniel Arturo Tecuautzin Paredes*

Participación de los comités pueblos mágico en el desarrollo turístico local: Caso Tepotzotlán y El Oro, pueblos mágicos del estado de México  
*María Isabel Rosas Jaco, Lenin G. Guajardo Hernández, Silvia Xochiltalmeraya Quintero*

Biopiratería en Chispas (México): La otra cara de la bioprospección  
*Julio Alberto Salas Rabaza*

Desarrollo comunitario local. Una propuesta de gestión sustentable desde el patrimonio histórico y ecológico  
*Dolores Guerra López, René González Barrios*

Estrategias regionales para el desarrollo rural sustentable: Masagro y el Plan Puebla  
*José Manuel Huesca Mariño, Juárez Martín Hernández*

Aproximación al concepto de las licencias ambientales y su legitimidad en el contexto del desarrollo sostenible  
*Claudia Alexandra Munévar Quintero*

Turismo comunitario en la cuenca del río Tunjuelo en Bogotá (Colombia): hacia un compromiso con la sostenibilidad, desde la apropiación del territorio  
*María Fernanda Bohórquez Vidal, Claudia Jurado Alvarán*

Identidad cultural en un mundo global  
*Lorenzo Espinosa Gómez*

Naturaleza jurídica del "principio" de precaución: análisis de caso a partir de la contaminación electromagnética  
*Gloria Amparo Rodríguez, Juan Pablo González Cortés*

Entre la filosofía, la epistemología y la cognición  
*Jesús Soriano Fonseca, Daniela Muñoz Gutierrez*

Insustentabilidad de la vida, segregación social y pobreza urbana: efectos de las políticas de vivienda en la era del ultraliberalismo  
*Orlando E. Moreno Pérez*

Filosofía de la ciencia. Conocimiento común vs. conocimiento científico en el ámbito educativo  
*Graciela Muñoz Gutiérrez*

La fuerza de trabajo en el desarrollo "sustentable"  
*Hena Andrés Calderón, Roque Juan Carrasco Aquino, Sury Attie Manzur, Agapito Hernández Aparicio*

## **Numero 25 Segundo semestre de 2013**

La crisis de las ciencias sociales en el siglo XXI  
*Marcos Rodolfo Bonilla González*

Estudio comparativo de inteligencias múltiples en hombres y mujeres estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo  
*Rodríguez Cortés, Rosa María*

Globalización, ciencia y biotecnología  
*Miranda, Faustina Dehatri - Álvarez, María Franci - Bertone, Carola*

De la filosofía a la "insustentabilidad"  
*Roque Juan Carrasco Aquino - Hena Andrés Calderón*

Nº 30 - Primer semestre de 2016

La responsabilidad social empresarial en las universidades colombianas

*Ciro Alfonso Serna Mendoza*

Lenguajes del poder. Lenguajes maquínicos que nos piensan ¿ciencias y sostenibilidad?

*Miguel Alberto González González*

Rescate conjunto de patrimonio natural y cultural en tres tramos de vía fuera de uso del antiguo ferrocarril mexicano

*Jorge Ramón Gómez Pérez*

Ecoeficiencia y competitividad: tendencias y estrategias con metas comunes

*Claudia Mirella Inda Tello - José G. Vargas-Hernández*

Los procesos metodológicos de las disciplinas sociales y la diferencia con las ciencias naturales

*Ramón Rivera Espinosa*

¿Empoderamiento científico y tecnológico en comunidades indígenas? Una propuesta conceptual

*Jorge Galindo González*

Bases científicas modernas y su papel especulativo

*José Alfredo Castellanos Suárez*

El método científico y el método dialéctico en la filosofía de la ciencia

*Luis Manuel Román Cárdenas*

El espacio público patrimonial y los desafíos ambientales sociourbanos.

Caso del centro histórico de la Ciudad de México

*Rubén Cantú Chapa*

Tecnociencias y desarrollo sustentable, consideraciones filosóficas

*Lorenzo Espinosa Gómez*

Evolución y desarrollo sostenible

*Orlando Jaramillo Gómez*

Educación, medio ambiente y sustentabilidad

*Marcos Rodolfo Bonilla González*

Agricultura de traspatio y agroindustria rural como alternativas sustentables alimentarias en regiones de bajo desarrollo del campo mexicano...

Y una crítica ética y epistemológica al programa cruzada nacional contra el hambre

*Héctor Bernal Mendoza - Alfredo Díaz Rivera*

Re-diseño de una nueva visión educativa universitaria basada en humanismo, comunicación y tecnología

*Gutierrez Coto, Fernando - Castro Castillo, Wagner*

La contaminación del Río Magdalena, una propuesta de rescate integral del patrimonio natural y cultural desde la perspectiva de la arqueología industrial

*Sinhúe Lucas Landgrave*

Las ciencias de la complejidad

*Rafael Pérez Taylor*

Crítica y ciencia: una reflexión desde Lukács

*Juan Iván Carrasco Andrés*

Moralidad y ciencia, una misma forma de razonar

*Jorge Gregorio Posada Ramírez*

Sustentabilidad y Territorio: Energías Renovables ¿Sobre la necesidad o la demanda?

*Lorenzo Zambrano Salgado - Roque Juan Carrasco Aquino*

## Numero 24 Primer semestre de 2013

Los instrumentos para la participación ciudadana  
en la política y gestión del agua urbana  
*Alejandro Alejo Pompilio Aguilar Miranda*

La formación de la conciencia ecológica en universitarios:  
Un relato de los cenotes de Yucatán, México  
*Elisa Bertha Velázquez Rodríguez*

Contribuciones de la Teoría Queer a los Derechos  
Humanos a favor del Medio Ambiente  
*Carlos Fonseca Hernández, Ma. Luisa Quintero Soto*

Análisis de los indicadores de biocomercio en Latinoamérica  
*Ciro Alfonso Serna Mendoza*

Proceso de cambio de uso del suelo en un territorio mexicano. Retos e impactos  
*Jose Isabel Juan Pérez, Maria Cristina Chavez Mejia*  
*Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo*

Educación superior en el problema del cambio climático en la atmosfera  
*Reynaldo Frausto Mena, Tannia Crystina Frausto Illescas*

El papel de lo subjetivo en la conformación del espacio y el tiempo  
*Dr. José Alfredo Castellanos Suárez*

Los planes de ordenamiento territorial y su aplicación en  
ciudades capitales de Colombia: Manizales, caso de estudio  
*José Ricardo Álvarez-Puerto, Ricardo Álvarez-León*

La economía política del cambio climático  
*Guillermo Torres Carral*

Evaluation of treatment trains to bottled purified water  
*Omar Arana Muñoz, Pablo M. Coras Merino,*  
*Dr Aurelio Reyes Ramirez*

Environmental education, territoriality and interculturality,  
from the sustainable to the 'good living' in latinoamérica  
*Liberio Victorino Ramírez*

La crisis ambiental y el neoscurantismo filosófico  
*Miguel Alberto González González*

Hydrogeological conditions of southern chiapas independencia township, Mexico  
*Aurelio Reyes, Pablo Coras, Ramón Arteaga, Omar Arana*

Los desafíos ambientales en el espacio público patrimonial urbano  
*Dr. Rubén Cantú Chapa*

Seguridad y soberanía alimentaria en Argentina  
*Miranda Faustina Dehatri, Álvarez María Franci,*  
*Delgado María Florencia, Cuenca Valeria, Quevedo Cecilia*

Cambios en las propiedades físicas-químicas en suelos agrícolas  
*Pablo M. Coras Merino, Aurelio Reyes Ramirez, Elmer Omar Munoz Arana, Diakite*  
*Diakite Lamine, Eugenio Hernandez Guadalupe*

El proyecto hidroeléctrico Ituango, actualización de los EOT's  
y presentación de los lineamientos de ordenamiento territorial  
en el departamento de Antioquia, Colombia  
*Leonardo de Jesús Henao Rodríguez*

**Colombia y el crecimiento desbordado de sus ciudades**

*Ronald Alejandro Macuacé Otero, María Emma Lozano Muñoz*

**Cambio climático o ANTROPODEPREDADOR**

*Roque Juan Carrasco Aquino, Hena Andrés Calderón,  
Juan Iván Carrasco Andrés, Lorenzo Zambrano Salgado*

## Normas para los colaboradores

---

La revista Asuntos es una publicación semestral de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas de la Universidad de Manizales. Su propósito es divulgar los resultados de investigaciones realizadas por profesores e investigadores de la Facultad, así como de otros centros de producción de conocimiento, en los cuales se reflejan los aportes personales de los autores, sobre la base del pluralismo ideológico y conceptual.

La revista Asuntos divulga la producción de conocimiento en el ámbito de las ciencias sociales, enfatizando en el pensamiento económico y administrativo.

Antes de ser publicados, los artículos son sometidos a un cuidadoso arbitraje por parte de reconocidos especialistas, en las diferentes áreas del conocimiento.

La revista Asuntos mantiene abierto el período de recepción de trabajos para ser sometidos a evaluación. Le sugerimos, tener en cuenta los siguientes criterios para publicar en esta revista:

- La extensión máxima y mínimas de los artículos debe ser de 20 páginas y 10 páginas respectivamente. Los artículos podrán ser escritos en cualquiera de los cuatro idiomas siguientes: español, inglés, francés y portugués. En el caso de artículos escritos en inglés, francés o portugués, evitar corte de palabras.
- Los tipos de letra a utilizar son: redonda para cuerpo de texto, y cursivas para títulos de obras, nombres de revistas, palabras extranjeras o castellanas a las que se quiera dar relevancia en el cuerpo de texto. Hacer uso de altas (mayúsculas) según las normas del español.
- Deberá incluirse el nombre completo del autor y datos completos de ubicación: domicilio particular y laboral (cargo, dirección postal, teléfono, fax y dirección de correo electrónico), estos datos deberán incluirse en la primera página, dejando dos espacios abajo del título del artículo.
- Los artículos deben ser escritos en procesador de texto compatible con PC. Los artículos deberán remitirse en original impreso (papel blanco-tamaño carta 21.5 x 28cm) y dos copias, sin enmiendas ni manchones, así como en medio magnético (disquete 3.5", zip disk de 100 MB o CD rom). También pueden ser remitidos vía correo electrónico, medio que no excluye lo anterior.
- Si el artículo es un trabajo de grado o de investigación, debe condensarse y estructurarse pensando no en un jurado o evaluadores, sino en los intereses del lector promedio.

## Resumen

Todos los artículos deben incluir resumen, el cual debe colocarse cinco espacios hacia abajo después de los datos del autor, en la primera página. En términos generales, tendrá un mínimo de 100 palabras y un máximo de 200. Si el artículo está redactado en inglés, francés o portugués, su autor deberá adjuntar su resumen tanto en el idioma original como en español. Deberá incluir palabras claves en español e inglés.

## Páginas

Serán numeradas en el margen inferior derecho en forma continua. La página uno (1) contendrá: título del artículo, datos del autor y resumen[es] del artículo.

## Citas

Deben diferenciarse perfectamente del texto general, ya sea con tipos menores, comillas o mayor sangría.

## Notas

Deben ser numeradas consecutivamente a lo largo del texto, cerciorándose de que todas estén correctamente identificadas en el texto.

## Citas bibliográficas

Deben contener los datos generales de las publicaciones citadas en el artículo de manera ordenada, según sea el caso:

- Si existen varias citas del mismo autor, se ordenan por año empezando por la más antigua a las más reciente.
- La referencia de alguien como editor o compilador, entre paréntesis, después del nombre sin coma previa, de preferencia abreviado y en bajas: (ed.), (comp),
- Las citas indicadas en el texto de preferencia entre paréntesis (Autor, año), cerciorándose que los datos coincidan con la bibliografía.
- A menos de indicación expresa del editor de otro criterio, usar el siguiente estilo para referencias bibliográficas:
  - Autor, <<Nombre de artículo>>, Nombre de revista, vol., no., pp., Ciudad, Editorial, año.
  - Autor, nombre de libro, ciudad, editorial, pp., año.

Los editores de la revista Asuntos Económicos y Administrativos invitan a los profesionales investigadores de la Universidad de Manizales y de la región a publicar sus artículos en nuestra revista. Las exigencias que presentaremos a continuación están

orientadas a la consecución del index nacional y por tal motivo nos ceñimos a los requisitos exigidos por Colciencias–Publindex para la aceptación de las revistas, estos son:

### **Artículos de investigación científica y tecnológica**

Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro partes importantes: Introducción, metodología, resultados y conclusiones.

### **Artículo de reflexión**

Documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

### **Artículo de revisión**

Documento resultado de una investigación donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo de ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos cincuenta referencias.

### **Artículo corto**

Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requiere de una pronta difusión.

### **Reporte de caso**

Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un año específico. Incluye una revisión sistémica comentada de la literatura sobre casos análogos.

### **Revisión de temas**

Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

### **Cartas al editor**

Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituye un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica.

## Traducción

Traducciones de texto clásicos o de actualidad o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.

## Documento de reflexión no derivado de investigación

### Reseñas bibliográficas

NOTA: No sobra insistir que los artículos deben cumplir con normas técnicas nacionales ICONTEC- o internacionales tipo APA. Los artículos deben presentar, además, palabras clave, resumen, bibliografía y reseña biográfica de su autor.

Los trabajos para publicar pueden ser enviados vía correo electrónico a la siguiente dirección: [redesom@umanizales.edu.co](mailto:redesom@umanizales.edu.co) dirigido al Comité Editorial, Revista Asuntos Económicos y Administrativos, Universidad de Manizales, Carrera 9 N° 19-03, Manizales – Caldas – Colombia. Cada trabajo será sometido a la revisión de árbitros en la modalidad “doble ciego”.

Todo artículo producto de investigación debe reseñar el proyecto del cual se deriva, con los datos pertinentes (grupo de investigación, institución, breve reseña histórica, publicaciones, etc).

## Ilustraciones

Deben ser originales (fotografías, gráficas, dibujos, etc.), cada una numerada y acompañada de una leyenda de identificación e indicación de su ubicación exacta dentro del texto.

Los gráficos o dibujos realizados sobre papel deben ser de óptima calidad, elaborados con tinta negra en papel blanco; evitando el papel milimétrico.

Las ilustraciones digitales generadas con programas como: Word, Excel, Power Point, cámara digital, etc. deberán adjuntarse en el programa original en que fueron creadas.

Las imágenes digitales deben tener una óptima resolución, entre 250 y 300 dpi, preferiblemente, en formato de imagen TIF o JPEG sin comprimir.



**UNIVERSIDAD DE  
MANIZALES**

**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**Carrera 9 N° 19-03**

**Teléfono: (57+6) 887 9680 Ext. 1686 Fax: 884 1443**

**Email: [cie@umanizales.edu.co](mailto:cie@umanizales.edu.co)**

**Internet: <http://www.umanizales.edu.co/cie/>**

**Manizales - Caldas - COLOMBIA**



UNIVERSIDAD DE  
MANIZALES

Carrera 9 N° 19-03 - Manizales, Caldas, Colombia  
Conmutador: (57+6) 887 9680 - Fax: 884 1443  
<http://www.umanizales.edu.co>