



UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO

Facultad de Humanidades y Educación

Escuela de Comunicación Social

Mención Periodismo

Trabajo de Grado

Cambio climático: ¿problema ambiental o tema socioeconómico?

Karina Alexandra Gómez Díaz

Tutor: Sami Rozenbaum

Caracas, septiembre de 2008.

Formato G: *Planilla de evaluación*

Fecha: _____

Escuela de Comunicación Social

Universidad Católica Andrés Bello

En nuestro carácter de Jurado Examinador del Trabajo de Grado titulado: Cambio climático: ¿problema ambiental o tema socioeconómico?, realizado por la estudiante:

1	Karina Alexandra Gómez Díaz	C.I.: 17704490.	Expediente: 114565.
---	-----------------------------	-----------------	---------------------

que le permite optar al título de Licenciada en Comunicación Social de la Universidad Católica Andrés Bello, dejamos constancia de que una vez revisado el mencionado trabajo y sometido éste a presentación y defensa pública, se le otorga la siguiente calificación:

Calificación Final: En números _____ En letras: _____

Observaciones _____

Presidente del Jurado

Tutor

Jurado

A mis hermanas, mis padres, mis abuelas, a Nataly y a Corina, pilares fundamentales.

A la *élite* que contribuyó con mi formación como individuo, me apoyó y me ayudó a mantener la perspectiva.

A todas las personas comprometidas con su trabajo, que abiertamente contribuyeron con la elaboración de esta investigación. Agradezco a los profesionales de la ciencia que tuvieron las habilidades didácticas y la paciencia para introducirme en ámbitos más profundos del fenómeno del cambio climático.

A ellos les debo también una profundización de mi vocación hacia la investigación y mi compromiso a contribuir en un futuro con la divulgación de todo el valioso trabajo que realizan.

A mi tutor, Sami Rozenbaum, por brindarme su experiencia y ayudarme a tratar de mantener un muy difícil equilibrio durante la realización del trabajo, demostrando en todo momento alta calidad profesional y destreza en el manejo de contenidos científicos.

A mis profesores y compañeros de periodismo, por ofrecerme apoyo, formación y conocimientos de manera constante.

Índice

Introducción

Metodología

Aproximación al género

Ficha técnica

Título

Hipótesis

Objetivo general

Objetivos específicos

Delimitación

Mapa de actores

I.- ¿Destinados a la extinción?

El cambio climático

La desertificación del territorio

¿Credo o ciencia?

Aguas calmas

Colisión de factores

Círculos concéntricos Ofrenda de paz divide las aguas

El nuevo actor político

Dualidad moral

Desarrollo limpio

La revolución bolivariana y el cambio climático

Un nuevo horizonte

II.- ¿Es un problema ambiental?

Más allá de nuestras posibilidades

El engaño

Políticas turbias

Mirada adentro

La Antártida

¿Cómo funciona el mundo “verde”?

Reservas menguantes

El paradigma energético moderno

El orgullo nacional

III.- Soluciones ¿Verdaderas alternativas?

Los retos del siglo XXI

El costo social

La fusión entre la sociedad y las empresas

Beneficios económicos y sociales

Más que palabras

El mercado de los bonos de carbono

Rentabilidad social

Energías renovables y sustentables

Del sol y del viento

Conclusión

Referencias bibliográficas

Referencias audiovisuales

Anexos

Anexo 1: modelo del Glaciar Buenos Aires, costa austral de Bahía Esperanza - Península Antártica, mediante el uso de imágenes satelitales de los sensores SPOT-5 y 1.

Anexo 2: Modelo zona de la Sierra Nevada, en Mérida, Picos Humboldt y Bonpland.

Introducción

El cambio climático ha generado la hipótesis del calentamiento global antropogénico, sobre la cual se están elaborando planes de gobierno, desarrollos tecnológicos y decisiones empresariales.

En el presente reportaje interpretativo se pretende desentrañar la base científica que da origen a tal hipótesis y realizar una aproximación al fenómeno del cambio climático que vaya más allá de la hipótesis del calentamiento global tomando en consideración los aspectos sociales y económicos particulares de Venezuela, que permitan comprender que la aproximación al fenómeno debe darse desde ese ámbito socioeconómico.

El objetivo más ambicioso del trabajo es despertar un interés crítico por el tema, que conduzca a educar a la opinión pública y motive la realización de futuras investigaciones que superen una hipótesis particular. Así como crear escenarios que permitan al lector involucrarse con las hipótesis que se presentan.

De allí la relevancia de investigar el fenómeno y sus repercusiones para Venezuela, aun en un momento en que el país parece desligado de estas tendencias.

En Venezuela existe un importante capital humano profesional comprometido a investigaciones científicas relacionadas con el fenómeno. Uno de los objetivos del trabajo es también darle luz a todo ese valioso trabajo.

El reportaje está conformado por tres capítulos. El primero de ellos, *¿Destinados a la extinción?*, ofrece una visión íntegra del origen del fenómeno, incluyendo las hipótesis más difundidas, y menciona brevemente elementos que se desarrollarán en los capítulos dos y tres de manera extensiva.

Recoge información que puede ofrecer una aproximación equilibrada hacia los estudios realizados por científicos venezolanos, entes internacionales y gubernamentales. A través del contraste de posturas opuestas se espera que el lector encuentre información útil y oportunamente hilada que le permita tener una perspectiva equilibrada del fenómeno.

Se desarrollarán las dos posturas que predominan en la palestra científica actual: El cambio climático explicado y la del incremento del efecto invernadero como consecuencia de la acción del ser humano.

A través de ejemplos puntuales se pretende dibujar el futuro que ambas teorías predicen, y así establecer cuáles son sus principales postulados.

El capítulo dos, *¿Es un problema ambiental?*, pretende demostrar que aunque la aproximación que se hace al cambio climático usualmente está orientada hacia iniciativas de conservación ecológica, esta debería enfocarse hacia los aspectos socioeconómicos, que sufrirán modificaciones como consecuencia de la aceptación mundial de la hipótesis del calentamiento global antropogénico.

Este reportaje interpretativo parte de la postura de que, sin descartar la importancia de las iniciativas de conservación y protección ambiental, si no se modifican aspectos sociales y económicos fundamentales el deterioro del ambiente siempre se verá comprometido, y no necesariamente por el fenómeno del cambio climático.

En el capítulo dos se describen también algunas de las circunstancias energéticas más urgentes que se presentan como retos para Venezuela, para que pueda lograrse el desarrollo del país.

Estas situaciones contribuirán de manera definitiva a deteriorar el panorama ambiental del país más rápidamente que el cambio climático, si no son tratadas con

urgencia. En definitiva, el objetivo del capítulo es demostrar que el cambio climático es un problema fundamentalmente socioeconómico, y plantea las situaciones más inmediatas que impediría un cambio de paradigma energético, y que requieren planificación y atención prioritaria si se pretende superarlas.

El tercer capítulo, *Soluciones ¿Verdaderas alternativas?*, está enfocado desde el elemento productivo primordial de todo país: sus empresas.

Ante los retos que se presentan por la evolución de la opinión pública en contra de las maneras tradicionales de hacer negocios y la concepción de que el crecimiento económico conlleva el deterioro del medio ambiente, las empresas tienen la necesidad de reformular objetivos y futuros desarrollos. ¿Cómo se integra la nueva ética ecológica con las políticas de desarrollo y autonomía a las que aspira el país?

Este nuevo norte requiere la implementación de un plan estratégico que les permita asegurar su supervivencia. Así surge el Desarrollo Sustentable, como la respuesta que empresas y gobiernos pudieran utilizar para implementar cambios en los aspectos sociales y económicos.

El capítulo de métodos establece la manera en que se aproximó el tema, los instrumentos, limitaciones y retos que fueron encontrados y superados durante la realización del trabajo, así como las barreras que resultaron infranqueables.

En este se establecen la hipótesis y objetivos, se describen las formas de trabajo que se emplearon para citar fuentes, y los investigadores que contribuyeron con el reportaje.

Metodología

El planeta Tierra ha sufrido y continúa experimentando permutas en su dinámica ambiental. Estas alteraciones se manifiestan en cambios de temperatura, biodiversidad, lluvias, estaciones, nubosidad y todas las pequeñas manifestaciones globales que lo integran.

Estas variaciones naturales son manifestaciones de la dinámica cambiante del planeta, y a lo largo de los siglos representan cambios en el clima global de mayor magnitud.

El fenómeno del cambio climático, y las hipótesis que han surgido para explicarlo, han despertado gran interés y preocupación a nivel mundial, dando paso libre, en algunos casos, para que medios de comunicación y científicos adopten posturas radicales que aún no pueden ser consideradas certeza científica.

Este reportaje pretende proveer un escenario que estimule el análisis y comprensión íntegra del fenómeno, superando las creencias sin basamento científico, las exageraciones y alarmismos.

El escenario se enfocará principalmente en dibujar los aspectos que resultan más relevantes para lograr la comprensión del tema, tratando de demostrar que el problema es fundamentalmente socioeconómico.

Existe actualmente una constante discusión y generación de estudios dirigidos al esclarecimiento del fenómeno, hacia la búsqueda de nuevas ideas y nuevos caminos.

Venezuela también ha sido influenciada por estas iniciativas. Investigadores, empresas, instituciones, asociaciones e incluso entes gubernamentales, todos han incorporado, de una manera u otra, estudios y posiciones con respecto al tema.

Siendo esto así, se considera aun más relevante proveer a la sociedad de herramientas que permitan ampliar su base de conocimientos sobre el tema, que les permita aproximarse con la mayor objetividad posible para desentrañar las repercusiones sociales y económicas que se podrían presentar para el país.

Para ello se utilizarán las investigaciones nacionales que se están realizando sobre el tema, que consideran las particularidades venezolanas.

Aproximación al género

El trabajo de investigación es un reportaje interpretativo que, como explican Benavides y Quintero (2004)¹ en su libro *Escribir en prensa*, tiene por objetivo desarrollar el por qué y cómo del tema, tomando en cuenta el contexto simbólico-social amplio para brindarle al lector, de un modo instructivo y ameno, antecedentes, comparaciones y consecuencias relevantes que lo ayuden a entenderlo.

Para Ronderos, León, Sáenz, Grillo y García (2002)² el reportaje es un cuento completo sobre un aspecto cambiante que amerita ser explicado a fondo. Este apunta principalmente a la razón del lector, explorando un fenómeno, sus manifestaciones, sus causas y sus consecuencias en profundidad.

El reportaje interpretativo realizado utiliza el paradigma constructivista o interpretativo, que se apoya en múltiples construcciones mentales y sociales para explicar la realidad.

¹ Benavides J., y Quintero C. (2004). *Escribir en prensa*. (segunda edición). Madrid, España. Editorial Pearson Prentice Hall.

² Ronderos, M., León, J., Sáenz M., Grillo A., y García C. (2002). *Cómo hacer periodismo*. Bogotá, Colombia. Editorial Aguilar.

Sus métodos de aproximación son la comprensión y la acción, persiguiendo el objetivo primordial de lo que es un reportaje interpretativo: profundizar el conocimiento y la comprensión humana.

Al contrario del paradigma positivista, en el proceso incluye al sujeto y no busca la verdad, sino la formación de un producto más informado y complejo, que origine un nuevo trabajo más completo que lo sustituya.

Bajo este paradigma la verdad absoluta no se puede conocer, ya que su base es la búsqueda y mejoramiento constante.

La Universidad Católica Andrés Bello, en su documento Modalidades de Trabajo de Grado³, elaborado por la Escuela de Comunicación Social, acepta para la carrera de Periodismo, bajo la modalidad de Reportaje de Investigación, la submodalidad denominada como Reportaje Interpretativo, el cual define como el abordaje profundo, desde el punto de vista del periodismo interpretativo, de un tema o acontecimiento de interés social, de actualidad nacional o internacional.

La cita de fuentes bibliográficas y audiovisuales se realizó siguiendo los lineamientos de Rosario y Peñaloza (2006), en la *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación*⁴, ya que estas se adaptaron de manera más natural al esquema de desarrollo del reportaje. Las fuentes vivas, sin embargo, fueron reseñadas de acuerdo a las indicaciones de las normas APA, como referencia a pie de página para no interrumpir la fluidez del texto.

³ Manual del Tesista (2003). Manuscrito no publicado. Recuperado: mayo 17, 2007 de <http://www.ucab.edu.ve/ucabnuevo/index.php?load=modalidades.htm&seccion=130>

⁴ Rosario Z., y Peñaloza S. (2006). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación*. Caracas, Venezuela. Editorial Texto C.A.

Ficha técnica

Título

Cambio climático: ¿problema ambiental o tema socioeconómico?

Hipótesis

El cambio climático es un problema socioeconómico.

Objetivo general

Realizar un reportaje interpretativo que establezca aspectos sociales y económicos que permitan comprender el fenómeno del cambio climático como una problemática que integra el ámbito socioeconómico.

Objetivos específicos

- ❖ Presentar una perspectiva integral sobre el fenómeno del cambio climático.
- ❖ Separar los términos cambio climático y calentamiento global.
- ❖ Encontrar puntos de unión entre las diferentes hipótesis que tratan de explicar el fenómeno.
- ❖ Aproximarse a la situación energética venezolana actual.
- ❖ Rescatar las investigaciones relevantes al tema que se realizan en el país.
- ❖ Desarrollar una visión integral del fenómeno.
- ❖ Analizar la situación, superando las afirmaciones catastrofistas.
- ❖ Aproximarse a las alternativas que se presentan para enfrentar el fenómeno del cambio climático en Venezuela.

Delimitación

El tema a tratar se encuentra en pleno apogeo mediático y el fenómeno climático como tal, así como las investigaciones que se vinculan con el mismo, continúa desarrollándose; por esta razón, se restringió el tiempo de investigación desde octubre del año 2007 hasta junio del año 2008.

El reportaje está dirigido a todo el público, no especializado, que desee abordar el tema del cambio climático de manera más profunda.

Los medios de construcción utilizados fueron la investigación bibliográfica / audiovisual y la consulta con expertos, a través de entrevistas.

En consecución con uno de los objetivos del reportaje, la información recabada corresponde prioritariamente a investigaciones realizadas en el país. En su mayoría, las personas contactadas son protagonistas del escenario científico, político, económico y ambiental de Venezuela.

Por razones de tiempo y recursos, la investigación abarcó solo la información que se genera en la ciudad de Caracas; y los aspectos sociales y económicos considerados son aquellos que podrían tener mayor relevancia para la capital del país.

Asimismo, la aproximación hacia las posibles vías de acción para enfrentar el fenómeno incluyó solo aquellas que tienen mayor factibilidad en Venezuela, y planes de gobierno que podrían implementarse de manera conjunta a nivel nacional.

Mapa de actores

Las fuentes contactadas en primera instancia fueron los especialistas del área, investigadores, profesores, científicos que, en conjunto con la bibliografía revisada,

proporcionaron la base teórica y contribuyeron a esclarecer el camino de entrada para continuar con el análisis en profundidad del tema.

Posteriormente se contactó a personas relacionadas con el tema, pero con áreas de acción diferentes a la de la investigación científica, para modelar el escenario socioeconómico actual y correlacionarlo con los principales aspectos del cambio climático.

Por último, se acudió a entes empresariales, ya que de ellos proviene una parte importante de las iniciativas de financiamiento y producción de proyectos relacionados con el tema, e incluso la reformulación de los caminos de desarrollo económico.

La herramienta utilizada para la aproximación a los actores fue la entrevista, a través de cuatro medios: correo electrónico, vía telefónica, en foros dedicados al tema y la entrevista tradicional.

Nombre y apellido	Cargo/Ocupación
Alicia Villamizar	Bióloga profesora de la Universidad Simón Bolívar, división de ambiente. Miembro del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, estudio sobre la vulnerabilidad de la costa venezolana al aumento del nivel del mar. Sector costero Sauca – Pta. De Aguima, Edo. Falcón.
Ana Sartori Ponte	Licenciada en letras, presidenta de la Asociación de Vigilantes Voluntarios del Ambiente (AVVA) en la zona fronteriza de la Gran Sabana.
Arnoldo José Gabaldón	Ingeniero civil de la Universidad católica Andrés Bello. Fundador del Ministerio del Ambiente en el país y actual consultor industrial sobre temas de desarrollo sustentable, profesor en el post grado sobre Desarrollo Sustentable de la Universidad Simón Bolívar y autor del libro <i>Desarrollo sustentable: La salida de América Latina</i> .
Cadmiel Massey	Asesor de desarrollo sustentable para la empresa energética Shell.
Claudia Salerno	Abogada. Ministerio de Relaciones Exteriores
David Archibald	Paleontólogo y coordinador del departamento de Biología de la Universidad Estatal de San Diego, en California.

Eduardo Suzín	Presidente de la empresa venezolana dedicada al desarrollo de proyectos sobre energías renovables, Enersolar S.A.
Ester Monroy González	Química de la UCV. Post grado en ingeniería ambiental en la UCAB. Ministerio Ambiente. Coordinadora nacional del Proyecto para la elaboración del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo
Franklin Montiel	Venezolano cofundador de la Asociación de energía eólica de Francia y cofundador de la empresa francesa especialista en energía eólica Valorem.
Freddy Flores	Geógrafo, Jefe del Centro de Procesamiento Digital de Imágenes de la Fundación Instituto de Ingeniería y co-autor del Estudio de Prospectiva Tecnológica de Cambio Climático.
Gregor Czisch	Doctor de la Universidad de Kassel, Alemania. Integrante de la Cooperación para la Energía Renovable Transmediterránea (TREC, 2003). Trabaja con escenarios y modelos de aplicación de energías renovables en Europa. Se aproximó a Venezuela para proponer una conexión entre Europa y Latinoamérica, para el intercambio de energía.
Haymara Álvarez	Investigadora del Instituto de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Simón Bolívar.
Hernán Flores	Mantenimiento de represas para Edelca.
Ítalo Pizzolante	Ingeniero civil, con Master en Comunicación de la Universidad Autónoma de Barcelona, España. Tiene más de 30 años de experiencia en el área de la Comunicación Estratégica, es fundador (1976) y actualmente presidente del Consejo Directivo de la empresa PIZZOLANTE Comunicación Estratégica, dedicada a la consultoría gerencial en procesos de comunicación empresarial.
José San José	Licenciado en biología con maestría y PHD en ecología. Fue director del CIET UNESCO durante 20 años y es actualmente jefe del Centro de Desarrollo, en el departamento de ecología del IVIC, cargo que ha desempeñado durante 30 años.
Juan Carlos Sánchez	Consultor ambiental con nivel de doctorado, profesor de la UCV y USB (División de Ambiente), colaborador de la ONG ambientalista VITALIS, jubilado de PDVSA, asesor del MARN en el Proyecto para la elaboración del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo y miembro del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas.
Lelys Bravo	Especialista en estadística climatológica y ambiental de la USB. Probabilidad de que eventos como los del año 1999 y 2005 vuelvan a ocurrir en Venezuela en el futuro, especialmente en una situación de Cambio Climático
Luis Gonzalo Morales	Biólogo y profesor de la Universidad Central de Venezuela. Impacto

	ambiental e inventario de aves de los llanos venezolanos. Asesor ambiental para la expansión de las instalaciones de PDVSA hacia Anzoátegui, Monagas y Guárico.
Manuel Díaz	Presidente Movimiento Ecológico de Venezuela.
Marhilda Suárez	Lic. en Química de la USB. Coordinadora de prospectiva tecnológica del Instituto de Ingeniería. Fundación Instituto de Ingeniería - Ministerio de Ciencia y Tecnología y co-autora del Estudio de Prospectiva Tecnológica de Cambio Climático.
María Teresa Martelo	Ingeniera Hidrometeorologista con maestría en Ciencias del Medio Ambiente, realizada en Bélgica. Es parte del grupo I (ciencia) del PICC desde el año 2001. Su trabajo se relaciona con modelos de clima que le permiten construir escenarios climatológicos. También es profesora de la UCV en las materias de Climatología agrícola (escuela de agronomía), climatología agroambiental (escuela de ingeniería agrícola) y meteorología. Entre 1987 y 2006 trabajó en la Dirección de Hidrología y Meteorología del Ministerio del Ambiente.
Maya Delgado Rivas	Presidenta Fundamor - Fundación Ecológica Cultural ONG
Mercedes Diez de Arconada	Instituto Ambiental Nacional. Doctorado ecología UCV. Asesora del MARN
Nelson Troconis Parilli	Abogado fundador de la cátedra de legislación ambiental en la Universidad Católica del Táchira.
Oswaldo Ravelo	Ingeniero eléctrico. Representante por parte de la USB ante el Comité de Energías Renovables adscrito al Ministerio de Energía.
Reina Pérez	Ingeniera. Directora Gral. De Hidrología MARN. Hidrometeorologista
Rubén Montes	Licenciado en biología con maestría y PHD en botánica. Fue sub director del instituto de botánica y trabaja en el Centro de desarrollo del IVIC desde 1982. Se ha desempeñado como profesor e investigador en la USB durante 25 años.
Santiago Yépez	Ingeniero geólogo. Centro de Procesamiento Digital de Imágenes de la Fundación Instituto de Ingeniería. Estudios sobre el retroceso de los glaciares en Venezuela y del glaciar Buenos Aires, Bahía Esperanza, Costa Atlántica a través de la expedición científica a la Península Antártica 2008.
Simon Brillet	Socio cofundador de la Asociación de energía eólica de Francia y la empresa Valorem.
Yarú Méndez	Investigador venezolano en Alemania para General Electric (GE) y egresado de la universidad alemana de Kassel en pregrado y postgrado.

El mayor logro que se alcanzó con la realización del trabajo fue la recopilación de una porción importante de información, investigaciones y, en general, capital humano dedicado al tema del cambio climático en Venezuela.

Se obtuvo una mayor comprensión sobre el fenómeno, y se lograron dibujar las primeras líneas del panorama actual venezolano concerniente al tema.

Una de las mayores limitaciones que se presentaron fue que las investigaciones e iniciativas concernientes al tema no se encuentran registradas en conjunto ante ningún organismo, por lo tanto la manera en que se podía conocer sobre su existencia era a través de recomendaciones y una extensiva búsqueda. Sin embargo, este obstáculo se pudo superar, logrando llegar a diversos ámbitos en los que se realizaban trabajos sobre cambio climático.

Otro logro fue la participación en diversos foros y seminarios dedicados al tema, que tuvieron lugar a lo largo del tiempo de investigación y que permitieron mantener un contacto cercano con las personas involucradas con el tema.

Por otro lado, se encontraron grandes limitaciones en el sector público, sobre todo en el Ministerio del Ambiente, ya que la información más reciente sobre el tema data del año 2003, y fuentes del mismo ministerio informaron que actualmente no se tiene previsto desarrollar investigaciones relacionadas con el fenómeno del cambio climático. Se encontraron algunas iniciativas, pero relacionadas indirectamente con el fenómeno.

También se presentaron limitaciones en cuanto a lo arraigada que se encuentra la hipótesis del calentamiento global antropogénico en el discurso de actores políticos, investigadores y público en general, tanto en el sector público como en el privado. Limitación que fue superada concentrando la investigación en aspectos específicos y técnicos de los trabajos que se presentaron como aporte a la investigación.

I.- ¿Destinados a la extinción?

En una pequeña comunidad rural de Falcón llamada Hueque, la profesora y bióloga de la Universidad Simón Bolívar Alicia Villamizar⁵ ha realizado durante 18 años estudios acerca del aumento del nivel del mar.

Entre los años 1996 y 1999 se vivió un verano muy prolongado, durante el cual prácticamente no llovió y los pescadores se vieron obligados a ir a otras costas porque se cerraron todas las bocas de los ríos. “Sin el intercambio entre agua salada y agua dulce, el río Hueque perdió todas las condiciones que permitían la vida de la fauna y la vegetación, ocasionando el exterminio de todas las especies que habitaban el río”, explicó Villamizar.

Dado que ambas comunidades se sostienen completamente a través de la pesca artesanal, la movilización de los pescadores de esta costa hacia nuevos territorios, durante los tres años durante los cuales se prolongó la sequía en el río Hueque, ocasionó enfrentamientos entre las colectividades. La ausencia de lluvias había afectado también a este nuevo punto de pesca, y la reducida cantidad de peces no era suficiente para sostener a ambos grupos.

Aunado a esto, el cambio en la salinidad de las aguas interrumpió el ciclo de vida de los peces de agua dulce, trayendo consigo meses durante los cuales los pescadores no podían atrapar las especies que conocían. Así, estas comunidades solo se pudieron mantener a través del cultivo de conucos.

Las lluvias del año 1999 dieron fin a la sequía de tres años, pero las inundaciones se llevaron consigo los cultivos de conuco y los ecosistemas de la costa.

⁵ A. Villamizar, entrevista, enero 18, 2008.

El cambio climático

La relación entre las actividades humanas y el cambio climático fue propuesta por primera vez por el científico Svante Arrhenius a finales del siglo XIX, y hoy en día se cree que la mayoría de los investigadores han llegado a un consenso al respecto. Sin embargo, no es así. La controversia actual se centra en el efecto real que el ser humano tiene sobre los fenómenos climáticos. Este representa un punto de vital importancia para la planificación de los gobiernos y para la implementación de medidas de adaptación.

Al igual que Villamizar, científicos venezolanos y alrededor del mundo han identificado variaciones en el clima que están siendo atribuidas al cambio climático, fenómeno que, de acuerdo con la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC, 1992) de las Naciones Unidas, puede ser atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, cuando se altera la composición de la atmósfera, lo que se suma a la variabilidad natural del clima.

Las variaciones en el clima de la Tierra se han producido de manera natural durante miles de millones de años. Sin embargo, cuando se habla de cambio climático, en la actualidad, el término se refiere a un proceso de alteraciones que están siendo atribuidas principalmente a una agudización del efecto invernadero, un fenómeno natural que, según el trabajo de grado de Olivo, Lettherny, Platt, et al. (2001) ha operado en la Tierra desde su formación, y que consiste en que parte de la energía solar reflejada por la superficie terrestre es absorbida por los gases atmosféricos, aumentando la temperatura superficial. Sin el efecto invernadero, la vida en nuestro planeta sería imposible.

La posible agudización de uno de los aspectos que enmarca el fenómeno de cambio climático, es la hipótesis del Calentamiento Global.

Durante sus últimos cinco años de estudio, Villamizar ha tenido la oportunidad de presenciar cambios en las estaciones, fauna y vegetación en la comunidad de Hueque que, según ella, “no se verían ni siquiera con el paso de una era geológica completa”.

Pero ¿hasta qué punto estas alteraciones pueden ser atribuidas al fenómeno conocido como calentamiento global?

Sin duda el factor humano es determinante, pero no necesariamente en el sentido en el que la comunidad científica ha venido enfocándolo.

La desertificación del territorio

Luis Gonzalo Morales⁶, biólogo y profesor de la Universidad Central de Venezuela que se encarga de estudiar el impacto ambiental que se está produciendo en las regiones llaneras venezolanas y en sus aves, ha presenciado cambios en las características de la vegetación que “no se están realizando de manera natural”.

En estas regiones, las lluvias que deberían presentarse de manera espaciada durante todo un año se concentran ahora en reducidos territorios y durante cortos períodos de tiempo. Estas alteraciones en la ocurrencia de lluvias y sequías, de manera irregular, es atribuida por el científico a una agudización del fenómeno de cambio climático.

La disminución de los registros pluviométricos ha sido observada también por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), que a través de su red de monitoreo climático ha observado un continuo descenso en los milímetros de lluvia que se precipitan cada año.

⁶ L. Gonzalo Morales, entrevista, enero 16, 2008.

Sin embargo, este cambio climático no es necesariamente el ocasionado por el ser humano cuando emite mayores cantidades de dióxido de carbono. La fragilidad de los ecosistemas llaneros está siendo atacada por la deforestación, interrupción de los cauces de agua, uso inadecuado de las tierras y el crecimiento poblacional.

Morales explica que desde la última glaciación, hace aproximadamente diez mil años, la temperatura de la Tierra se ha acrecentado en cuatro grados. “Las pruebas son contundentes, de hace 50 años para acá la temperatura ha aumentado. Lo que nos preocupa no es la cantidad de este aumento, sino la velocidad. De haber un proceso natural tan acelerado las causas deberían ser muy fuertes, muy obvias”.

Así lo confirma la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC) cuando establece que “la temperatura media de la superficie terrestre ha subido más de 0,6° C desde los últimos años del siglo XIX” y prevé que aumente de nuevo entre 1,4° C y 5,8°C para el año 2100.

La CMCC explica, de la misma manera, que “aún cuando el aumento real sea el mínimo previsto, será mayor que en cualquier siglo de los últimos 10.000 años”.

Ante las aseveraciones de que las temperaturas han experimentado incrementos anormales, Bailey (2000) en su libro *Reporte Tierra. La herencia del siglo XX* señala que “la Tierra se ha calentado aproximadamente 1° F (menos de medio grado centígrado) en los últimos cien años. Sin embargo, los estudios demuestran que la mayor parte de ese calentamiento ha ocurrido durante la noche y en los meses más fríos del invierno”.

¿Credo o ciencia?

Por su parte, Bailey debate algunas de las concepciones más populares sobre el cambio climático.

El autor se dedica a rebatir los argumentos más generales que han sido ampliamente difundidos y aceptados.

La teoría de Thomas Robert Malthus o teoría Malthusiana establece que el crecimiento exponencial de la población excedería los recursos alimentarios disponibles, destinando siempre a una parte de la humanidad a situación de hambre y miseria.

Bailey explica que mientras la teoría Malthusiana ha llevado a científicos y teóricos a pensar que Estados Unidos, siendo uno de los países con mayor desarrollo, es una entidad altamente contaminante, en realidad el desarrollo educacional y tecnológico de su sociedad ha logrado aumentar la productividad de los recursos que utiliza, al mismo tiempo que la educación y búsqueda de superación profesional ha contribuido a controlar el crecimiento de la población.

“Los estadounidenses y europeos hacen más con relativamente menos debido a su mayores niveles de educación y un mayor acceso a instrumentos productivos (que incluyen una mejor infraestructura) y gracias a instituciones sociales más abiertas (que incluyen gobiernos democráticos y mercados libres)” (Bailey 2000).

Las generalizaciones, producto de la difusión mediática de ciertas hipótesis concernientes al cambio climático, son responsables por el descrédito y gran parte de la confusión que rodean al tema en la actualidad.

Aguas calmas

En el informe *Consecuencias ambientales generales del cambio climático en Venezuela*, Martelo (2004) reportó condiciones anómalas en el océano en el mes de mayo, ya que éste registró temperaturas superiores a los 27 °C, propias de la época de huracanes, la cual normalmente suele presentarse en Venezuela en los meses de agosto y septiembre.

En este sentido, el biólogo Luis Morales explica que el incremento más moderado de la temperatura puede ocasionar estragos en los ecosistemas marinos.

“El 80% de los corales de Morrocoy están muertos. No se sabe la razón, pero una hipótesis es que fueron calmas prolongadas que elevaron la temperatura del agua durante días e incluso semanas”, dice. Como consecuencia de este aumento en la temperatura, que se produjo aparentemente de manera natural, el agua en esta zona perdió el oxígeno que los corales necesitaban para subsistir, causando su muerte y la de toda la fauna que de ellos dependía.

Al aumentar la temperatura promedio del aire, agrega Morales, si se producen calmas nuevamente de manera natural, la masa de agua necesitaría menor cantidad de días para llegar al punto de saturación que la hace inhabitable para la fauna marina.

Colisión de factores

Alicia Villamizar, bióloga y profesora de la Universidad Simón Bolívar, reconoce que, incluso en condiciones que excluyeran el factor social, estos cambios conllevarían un interés científico sin precedentes. Pero dadas las circunstancias, el costo social es de importancia primordial.

La selección del área que estudia la científica se hizo apartándose levemente de la metodología que señala el Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas, que dicta que deben ser centros urbanos con infraestructura importante. De hecho, el área corresponde a la costa oriental del Estado Falcón, centro que es todo lo contrario a lo requerido por el PICC.

Villamizar justifica esta selección con el criterio de que “las comunidades locales pequeñas son las más afectadas. Cuando ocurra un evento, la comunidad quedará incapacitada para dedicarse a otra actividad y marginada de todas las políticas gubernamentales, en caso de que existieran, ya que no hay manera de que se incorporen a los beneficios”, explicó la científica.

Olivo, Letthernny, Platt, et al. explican en el estudio *Pérdidas de tierra en la costa venezolana debido al incremento del nivel del mar* que los impactos potenciales del cambio climático, por sí solos, no representan el mayor daño a los ecosistemas costeros, pero pueden acentuar e incidir en las comunidades allí asentadas al actuar conjuntamente con los problemas ambientales existentes, tales como alta concentración poblacional, inadecuada ordenación del territorio, contaminación de aguas y suelos, así como presión por la demanda de energía, agua dulce, vivienda y alimentos.

La población rural de Hueque cuenta con tan solo dos fuentes de agua dulce que, aparte de ser vitales para la vida de la misma, sostienen el balance de salobridad en el río, posibilitando la vida marina que alimenta al poblado.

Las dos fuentes de agua, lluvias y río, disminuyen durante la sequía y ocasionan que las autoridades dictaminen el cierre del embalse de Hueque. El corte del “gasto ecológico” hacia la cuenca, conlleva consecuencias para el ecosistema y para la población rural.

El “gasto ecológico” o caudal de reserva ecológico es definido por Paz y Rodríguez como aquel que corresponde al gasto natural de una corriente y “que debe ser reservado para mantener la ecología fluvial en condiciones admisibles, aguas debajo de las obras o aprovechamientos que alteren los regímenes originales o naturales de flujo de una corriente”.

Villamizar fue testigo de una de las consecuencias de esta situación, la extinción de tres especies vegetales. “Aunque los ambientes costeros tienden a desaparecer de manera natural, esto sucede en el transcurso de los siglos. En Hueque, debido a la falta de agua dulce, casi todas las especies de manglares murieron”. Continúa diciendo la profesora que antes se encontraban cuatro especies distintas y ahora solo queda una, que se está recuperando. “Fue una experiencia traumática ver la muerte repentina y simultánea de kilómetros de manglares”, confesó la bióloga.

Del verdor que protegía la cuenca del río Hueque quedan solo fotografías tomadas por Villamizar durante sus múltiples viajes a la zona. Y aunque en un momento dado los viajes de la profesora y de su grupo de clases se orientaban a la documentación de la biodiversidad, ahora se movilizan para apreciar las ramas marrones y secas que se extienden alrededor de la cuenca del río.

No se puede decir que el fenómeno del cambio climático sea responsable por la muerte de los manglares; en este caso en particular la confluencia de otras situaciones, como la reacción de las autoridades ante eventos aparentemente aislados, fue el factor más relevante.

La fragilidad de los ecosistemas naturales puede encontrarse también en los ambientes urbanos.

Círculos concéntricos

Tal como las arrugas en la frente de un ser humano pueden ser un claro indicio para conocer su edad, los árboles poseen en el interior de su tronco una serie de circunferencias o anillos que se extienden desde el centro hacia la corteza y van haciéndose más grandes a medida que el árbol envejece. Es así como a través de un corte transversal, realizado en el tronco, se conoce su madurez.

Este hecho ha sido incorporado a la publicación realizada por el científico Michael Mann (1999; cp. BBC, 2004), que ayudó a acentuar la convicción de que el cambio climático está siendo acelerado por factores antropogénicos. La gráfica es una reconstrucción de las temperaturas registradas en la Tierra desde hace 1000 años a través de información recabada de corales, glaciares, los anillos de los árboles y la data instrumental e histórica disponible a partir del año 1902.

La imagen registra un aumento prácticamente vertical de la curva a partir de inicios del siglo XX. Mann utilizó las temperaturas que registraron los anillos de los árboles de diferentes épocas para elaborar su hipótesis, y atribuyó el aumento de las temperaturas a la influencia de los seres humanos.

Pero otros científicos, como Joel Kaufmann, cuestionan sus métodos de recopilación de la información y desechan los gráficos de Mann. Según *El legado climático de la gráfica de Hockey* (BBC, 2004), Mann es criticado por no haber incluido el período cálido, llamado “Óptimo Medieval”, que se registró aproximadamente entre los años 800 y 1400 DC, y la Pequeña Edad de Hielo, entre los años 1600 a 1850 DC.

Como antecedente a este trabajo, el PICC en su informe del año 1995 reveló una gráfica que incorporaba los dos eventos excluidos por Mann; sin embargo, para el siguiente informe del Panel, el gráfico de Mann fue nuevamente tomado como base

de las investigaciones. Este es uno de los puntos más criticados al PICC y que despiertan mayor controversia.

Mientras continúan surgiendo estudios y pruebas que apoyan a uno u otro lado, etapa que es necesaria para la formulación de cualquier nueva teoría, el tema en sí podría verse comprometido por la cantidad de emociones que despierta en ciudadanos, políticos y hasta en los mismos científicos.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) pronostica que los efectos más devastadores del futuro calentamiento ocurrirán en el Hemisferio Norte de la Tierra. Las áreas cercanas al ecuador, según este organismo, sufrirán menos.

Aun así, estos países tendrán que adaptarse a alteraciones que están más relacionadas con su idiosincrasia y al igual que los árboles estudiados por Mann, tendrán que aprender a lidiar con las marcas que el desarrollo de sus civilizaciones les han dejado.

Ofrenda de paz divide las aguas

En creciente medida, el cambio climático antropogénico se ha asentado en la opinión pública como una certidumbre. Como afirmó la bioquímica y jefa de la delegación de Estados Unidos, Sharon Hays (2007; cp, Escuela de Ciencias del Mar): “lo que ha cambiado desde 2001 es la certeza científica de que esto está ocurriendo”.

En el año 2007, el grupo de científicos del PICC y Al Gore ganaron el Premio Nobel de la Paz por su labor en la investigación y difusión del tema, galardón que ocasionó al mismo tiempo gran polémica.

Una de las labores relacionadas con la difusión del fenómeno que más peso ha tenido es la del ex vicepresidente de los Estados Unidos, Albert Arnold Gore. Su libro

y documental esparcieron un mensaje que caló en la sociedad, despertando inquietud y miedo.

El político se convirtió en la representación de la controversia que ha venido tomando forma dentro de la comunidad científica con respecto al fenómeno de cambio climático.

En el documental realizado por Gore, *Una verdad incómoda* (2006), se atribuye como fuente de todas sus aseveraciones al PICC; sin embargo, el ingeniero industrial, integrante del panel y asesor del Ministerio del Ambiente (MARN) Juan Carlos Sánchez ⁷, explica que el político exageró algunos datos y planteó consecuencias que no pueden ser atribuidas directamente al fenómeno de cambio climático.

Ante una iniciativa del gobierno británico que promovía la proyección del documental en los colegios de ese país, la BBC de Londres reportó, el 11 de octubre de 2007, un veredicto emitido por el juez de la Corte Suprema británica, Michael Burton, que determinó que *Una verdad incómoda* podría ser mostrado en los colegios solo bajo la supervisión de un adulto que explicara e informara sobre la existencia de nueve errores detectados en el film.

El veredicto desmiente el hecho de que el derretimiento observado en los hielos de la Antártida Occidental o Groenlandia pudiera causar un aumento de seis metros sobre el nivel del mar durante los próximos cien años, como asegura el documental, ya que para que tal fenómeno ocurriera harían falta aproximadamente 1000 años incluso según los pronósticos más exagerados

De la misma manera aclara que, contrario a lo expresado por Gore en el documental, el PICC considera poco probable que el transporte marítimo se detenga

⁷ J. Sánchez, entrevista, diciembre 12, 2007.

como consecuencia del cese de la Corriente del Golfo desde el Atlántico Norte hacia Europa occidental.

La sentencia desmiente, asimismo, que el hundimiento de algunos atolones habitados, el derretimiento del hielo en el monte Kilimanjaro, el proceso de desecamiento del Lago Chad, el huracán Katrina y la desaparición de las barreras de coral puedan ser directamente atribuidos a un cambio climático antropogénico.

De esta forma, la comunidad científica, que se encontraba ya dividida, encontró una nueva fuente de discusión.

El nuevo actor político

Independientemente de cuál sea la causa de los cambios en el clima que se están presenciando y que se pronostican para el futuro, la realidad es que la opinión pública está impulsando la toma de decisiones basadas en las proyecciones del PICC.

Los gobiernos se han visto frente a la necesidad de implementar iniciativas como el Protocolo de Kyoto (1999), que permite cuantificar y regular las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de los países que lo suscriben.

En diciembre de 2007, se reunieron en la isla de Bali los representantes de todos los países adscritos al Protocolo, para determinar los mecanismos específicos que implementarían para la reducción de las emisiones de GEI. Sin embargo, como explican Whitten y Chipman (2007), al sostener que tales normas perjudican la economía y negarse a unirse al protocolo, Estados Unidos, el segundo mayor emisor de GEI en el mundo después de China, paralizó las negociaciones por un período de dos años.

En el ámbito político, los asuntos de mayor importancia suelen ser tratados con una “doble moral”, aparentemente necesaria para el sostenimiento de las relaciones diplomáticas internacionales.

Así se demostró durante el discurso de aceptación del Premio Nobel de la Paz 2007. El ex-vicepresidente Gore instó a los gobiernos a superar la concepción de los problemas políticos para empezar a reconocerlos como crisis, y a actuar para dejar de quemar hidrocarburos de manera ineficiente.

Gore exige responsabilidad al gobierno de los Estados Unidos y a la comunidad internacional ante las consecuencias “catastróficas” que se ha encargado de difundir a través de los medios de comunicación; sin embargo, como se ha visto, su información difiere de la del organismo que ha señalado como su fuente principal, el PICC.

Mientras los estudios más moderados, como la investigación realizada por Alicia Villamizar sobre el incremento del nivel del mar en las costas de la región de Falcón y un modelo presentado ante la conferencia de la Unión Europea de Geociencias por Svetlana Jevrejeva del laboratorio oceanográfico de Proudman (BBC, 2008), advierten que el nivel del mar podría elevarse aproximadamente entre 0,5 metros y 1,5 metros, durante los próximos cien años el Panel pronostica un incremento de 40 centímetros en el mismo lapso, y el documental de Gore asegura que se producirá un aumento de seis metros para el 2100. A este respecto, Juan Carlos Sánchez valida la estrategia utilizada por Gore como una medida efectiva para llamar la atención del público hacia el fenómeno. “Nosotros (el PICC) proveemos la data, él ha sido un vehículo para hacer que la gente escuche”, opina. Aun así, reconoce que el documental ha dividido la opinión del Panel y científicos involucrados, y que mientras se gana adeptos al tema, también se perjudica la credibilidad del trabajo de los aproximadamente 3000 científicos que trabajaron en el documento de consenso sobre cambio climático.

Dualidad moral

Las acciones de Gore efectivamente han atraído el ojo del mundo hacia el fenómeno, pero ¿a qué costo?

Cuando se trata con pronósticos no es posible encontrar seguridad, por esta razón Villamizar afirma que los científicos del PICC redoblan sus esfuerzos para poder ofrecer un escenario de aproximadamente un 90% de certeza.

Sin embargo, según Sánchez el Panel teme que exageraciones como las de Gore contribuyan a desacreditar el trabajo que han realizado y que continúa siendo, después de todo, tan solo un modelo. Como explica Díaz (2005), “la limitación obvia de un modelo es que este (...) no es, la realidad. (...) siempre está lejos de la complejidad del proceso natural”.

La disyuntiva acerca del medio a través del cual se hace llegar el mensaje es uno de los dilemas a los que se enfrentan los partidarios de una y otra hipótesis sobre el calentamiento global (la antropogénica y la natural).

En particular Venezuela, como parte de Latinoamérica y de acuerdo al PICC (2007), es una región altamente heterogénea en cuanto al clima, ecosistemas, distribución de la población humana y tradiciones culturales.

Heterogéneo es también el discurso que sostiene el gobierno venezolano. Pareciera que la ratificación venezolana del Protocolo de Kyoto establece la postura gubernamental.

Siendo Venezuela un país subdesarrollado, el Protocolo le exige únicamente que se monitoreen las emisiones de GEI, no su reducción. También establece la elaboración de un informe que incluya el panorama nacional y los mecanismos que el país ha implementado para la superación del reto de reducir las emisiones.

Desarrollo limpio

Las herramientas que el Protocolo establece se conocen como MDL (Mecanismos de Desarrollo Limpio), y dependen en gran medida de las características de cada territorio.

El informe elaborado por Venezuela para dar cumplimiento a la primera parte del documento se conoce como *Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Su elaboración ocupó el período 1999-2005, y constituye la única recopilación de información que se tiene hasta la fecha. Mientras tanto, algunos países de Europa ya han publicado su cuarto informe de este tipo.

La Directora del Departamento de Hidrología del MARN, la ingeniera en Hidrometeorología Reina Pérez⁸, explica que en la actualidad no existe una oficina dedicada al fenómeno de cambio climático. Su departamento es la oficina designada temporalmente para el manejo de todo lo relacionado con el tema, pero actualmente no se está realizando ningún tipo de recopilación de información, ni se proyecta hacerlo en un futuro cercano.

La revolución bolivariana y el cambio climático

En un documento elaborado por el MARN (2005), como un anexo no publicado de la citada *Comunicación*, se encuentran los lineamientos que vinculan el proyecto político del gobierno del presidente de la República, Hugo Chávez Frías, con el fenómeno del cambio climático.

En el documento se señala que la aplicación de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) ocasionaría la pérdida de la soberanía nacional. Un fragmento dice:

⁸ R. Pérez, entrevista, diciembre 14, 2007.

“El punto 5 del Artículo 12 del Protocolo de Kyoto establece que ‘La reducción de emisiones resultante de cada actividad de proyecto deberá ser certificada por las entidades operacionales que designe la Conferencia de las Partes (subrayado en el texto original)’. Esto deja una puerta abierta para que otros países intervengan en nuestros asuntos internos, poniendo en riesgo la seguridad y defensa de la Nación” (MARN, 2005).

El mismo documento explica que “al otorgar financiamiento al sector privado para el establecimiento de plantaciones forestales, y dedicarlas a nuevos sumideros de carbono, se permite que este se apropie de tierra (...) sin conocer exactamente el lapso de esta dependencia”. Y, finalmente, **“recomienda la NO aplicación de proyectos MDL en la República Bolivariana de Venezuela** (negrita y mayúsculas en el original)”.

La decisión está sustentada por el hecho de que el 70% de la energía de Venezuela proviene de la hidroelectricidad, el territorio es megadiverso⁹, existe una abundante legislación ambiental, el 50% del territorio está cubierto por bosques, y “el petróleo produce las divisas que permiten mejorar las condiciones sociales de la población a través de las Misiones”.

Sin embargo, en la *Comunicación* se estipula que los modelos muestran un escenario de disminución de las precipitaciones en la cuenca del río Caroní en un 18% para el año 2075. En la zona baja del río se ubican las centrales hidroeléctricas de Guri, Macagua y Caruachi. De acuerdo con Sánchez, esta situación podría ocasionar una crisis energética nacional.

El biólogo de la UCV, Morales, explica a su vez que la biodiversidad venezolana, que se encuentra protegida principalmente por las reservas forestales, se

⁹ Según el Instituto Nacional de Ecología de México, existe un reducido grupo de países que agrupan hasta un 70% de las especies conocidas en el planeta; a estos se les conoce bajo el término de megadiversos.

está viendo afectada en los llanos debido a las invasiones de ganaderos, agricultores y construcciones urbanas. Las reservas de Ticoporo en Barinas, y Aguaro-Guariquito en Guárico, son dos de las más afectadas, y ante esta situación Morales denuncia que el MARN ha permanecido impasible.

“Los Parques Nacionales que se encuentran en los llanos han sido cultivados, talados y esa tierra se ha abandonado, por lo que hay malezas poco productivas que ni albergan la vegetación de antes, ni están siendo cultivadas”, denuncia Morales, y continúa diciendo que el aumento de la temperatura podría ocasionar la desertificación de los llanos y el corrimiento de las bandas climáticas.

Y según Martelo (2004), “dado que todos los modelos simulan incremento de la temperatura, es muy grande el grado de confianza en que realmente la temperatura aumentará”.

Esta situación repercutiría en algunos embalses como el de Lagartijo, ubicado en Los Valles del Tuy. Morales explica que no se puede saber qué podría suceder con el abastecimiento de agua de Caracas, ya que los patrones de lluvia más alterados se sitúan sobre las represas y “si la vegetación cambia puede sedimentar las represas, ya que actualmente el agua rebota y corre al suelo. Pero si el suelo se seca, el agua se puede llevar la capa superior del suelo hacia las represas, con el tiempo las represas se van llenando de sedimentos y no hay forma de recuperarlas”, dice el biólogo.

De presentarse un desabastecimiento de agua dulce, es lógico asumir que las autoridades competentes actuarán como lo han hecho durante todos los gobiernos anteriores, cerrando las represas y cortando el gasto ecológico que mantiene los cauces de los ríos dragados. Esta situación, aunada a un leve incremento de las temperaturas, explica Villamizar, podría ocasionar la desaparición de ecosistemas completos, sobre todo en las zonas costeras de Falcón, cuya biodiversidad depende de un delicado equilibrio de la salobridad.

Un nuevo horizonte

Si bien Salinas (2007) señala que en “décadas pasadas, el foco dominante de interés en la investigación del cambio global estaba en los cambios simples”, parece seguro pronosticar que la tendencia futura será la de aceptar y considerar las implicaciones sociales del fenómeno.

Como expresa Lovelock (2006), autor del libro *La Venganza de La Tierra*: “He aprendido que la vida empieza de nuevo con cada década”.

No es seguro afirmar que los razonamientos expresados por la ciencia hacia una u otra dirección sean erróneos, probablemente ninguno encierre la verdad, sino tan solo una parte de ella.

Ahora que el siglo XXI va a cumplir su primera década, si Lovelock tiene razón el campo podría estar al borde de reinventar la manera en que se aproximan a este problema. Ciertamente, las tendencias actuales ya indican que, más que esto, el ser humano está aprendiendo a superar las limitaciones que se impone a sí mismo.

II.- ¿Es un problema ambiental?

La Real Academia de la Lengua Española define la palabra “problema” como un “conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin, cuestión que se trata de aclarar o dificultad de solución dudosa”.

El cambio climático es producto de la evolución del ciclo geológico de la Tierra y cuando se discute el fenómeno existen pocas certidumbres. En documentales y, constantemente, en los medios de comunicación, se advierte sobre las futuras amenazas sociales y económicas que vendrán cuando por fin la Humanidad experimente los efectos de su propio Leviatán.

El fenómeno se convierte en un problema en el momento en que se empieza a tomar en consideración el impacto ambiental que tendría, pero desde un punto de vista socioeconómico, ya que desde este ámbito derivan las barreras y restricciones que se impondrán a gobiernos e industrias para desviar el curso de desarrollo actual, en busca de uno que permita la armonía de las sociedades.

Las barreras que se requiere superar están relacionadas con la búsqueda de esta armonía entre el crecimiento económico, la superación de la calidad de vida actual y el medio ambiente. Y aunque el ámbito ecológico, como tal, también juega un papel principal, la razón de la relevancia del tema es el impacto social y económico que el deterioro ecológico conllevaría.

El calentamiento global antropogénico es la hipótesis más publicitada, ya que al parecer lo catastrófico de sus predicciones promete una mayor audiencia.

En *Ensayo sobre la teoría de la Tierra* (1827), Georges Cuvier creó en el siglo XIX una teoría que explicaba ocurrencias biológicas y geológicas a través de eventos de aparición súbita y devastadora. La teoría se basaba en la inmutabilidad de la vida humana en la Tierra, que solo podía ser perturbada por catástrofes naturales.

El sociólogo e investigador de la Universidad Católica Andrés Bello, Luis Pedro España¹⁰, explicó en el simposio “Desarrollo Sostenible” (junio, 2008) de la Fundación Tierra Viva que a lo largo de su existencia los seres humanos han ido creando hipótesis de catastrofismos por diversas razones, temiéndolas y desechándolas con el pasar del tiempo.

La extinción de los dinosaurios y la teoría de la tectónica de placas son dos de las que se insertaron en los procesos históricos como certidumbres. Más recientemente, el alto costo de los alimentos, la nueva crisis energética y las hipótesis sobre catástrofes ambientales han ocupado buena parte de los espacios de televisión, radio y medios impresos.

Al analizar los factores primordiales que rodean la hipótesis del calentamiento global, no puede dejarse de lado la influencia que Cuvier podría estar teniendo en la formulación de los argumentos que la sustentan, y aun cuando esta hipótesis no ha sido desechada, los avances tecnológicos parecen ofrecer alternativas que ayudarían a mitigar los aspectos más alarmistas de la misma, incluso antes de que se pueda comprobar si estos en realidad son una proyección acertada de la condición futura.

Más allá de nuestras posibilidades

La base de las controversias que se derivan de estas predicciones catastróficas proviene del intercambio que se establece entre las limitaciones humanas y la realidad.

Los medios de comunicación, políticos y científicos están construyendo sus niveles de aceptación y elevando sus *ratings* a través de la explotación de una hipótesis científica que despierta el interés y la alarma de las sociedades.

¹⁰ L. P. España, ponencia ofrecida en el Simposio Experiencias de Desarrollo Sustentable: Caminos para Aprender, junio 11, 2008.

Sentimientos que son despertados también por los límites que el ser humano logra superar cada día. Este intercambio de fronteras constante se traduce también al espacio terrestre.

El mundo, en su dinamismo constante, experimenta procesos de calentamiento y enfriamiento que pueden ser rastreados cientos de años atrás hasta la “Pequeña Edad del Hielo” y el período medieval templado, épocas durante las cuales el planeta manifestó una oscilación de hasta 4°C con respecto a la temperatura promedio actual.

Así lo confirma Ericsson (1992), en *El efecto invernadero*, cuando explica que “durante el último período cálido interglacial, hace 125.000 años, el clima era mucho más cálido que en la actualidad (y) los niveles del mar eran seis metros más elevados debido a la fundición de los casquetes polares (...). Generalmente los cambios climáticos del pasado fueron los suficientemente lentos como para permitir la adaptación del mundo biológico”, explica.

El autor anticipa que, en caso de estar iniciándose un nuevo período caliente, se debe aprovechar el tiempo para mejorar la eficacia energética y el desarrollo de las fuentes alternativas no contaminantes.

Pero algunas hipótesis prevén lo contrario: un proceso de enfriamiento causado por las manchas solares.

Archibald (2008), paleontólogo y coordinador del Departamento de Biología de la Universidad Estatal de San Diego en California, expuso en la Conferencia Internacional sobre Cambio Climático que se desarrolló en Nueva York que “el incremento del dióxido carbónico en la atmósfera no es malo. Es completamente beneficioso. Mientras más dióxido de carbono podamos llevar a la atmósfera, mejor estará el planeta —tanto para los humanos, como para todos los demás seres vivos—”.

Su hipótesis se apoya en las variaciones que manifiestan constantemente las manchas en la superficie del Sol como consecuencia de las alteraciones de su campo magnético durante su ciclo de 11 años, ya que cuando la actividad llega al mínimo existe una menor intensidad del viento solar y la Tierra recibe mayor cantidad de los llamados rayos cósmicos galácticos. Esto genera una mayor formación de nubes de bajo nivel, que actúan como reflectoras de la luz del sol hacia el espacio, ocasionando que la Tierra se enfríe.

Aun cuando el controversial trabajo de Archibald¹¹ no ha generado respuesta de ningún ente gubernamental, el paleontólogo expresa haber recibido “al menos una docena de correos electrónicos con felicitaciones de profesores alrededor de todo el mundo”.

Según Ravilious (2007), “el calentamiento de Marte sugiere que el cambio climático no tiene causas humanas”. El director del Observatorio de Pulkovo de San Petesburgo, Rusia, Habibullo Abdussamatov, atribuye los datos recopilados en 2005 por la sonda Mars Global Surveyor de la NASA a un incremento en la radiación solar.

Los registros reflejan que la capa de dióxido de carbono congelado cerca del polo sur de Marte disminuyó durante tres veranos consecutivos.

El científico ruso opina que en vez de un calentamiento, la disminución de los rayos solares continuará produciéndose hasta ocasionar un enfriamiento de la Tierra, que se encuentra ahora compensado por el incremento de los gases de efecto invernadero que están siendo liberados a la atmósfera.

Un documental producido por la BBC (British Broadcasting Corporation, 2007), denominado *The Great Global Warming Swindle*, divulga también la alternativa solar como causa del calentamiento global.

¹¹ D. Archibald, comunicación personal, correo-e, abril 13, 2008.

El documental británico es el opuesto al video norteamericano *An Inconvenient Truth*. Sin embargo, ambos toman posiciones ideologizantes y exageradas, ya que mientras Al Gore asegura que la sociedad industrializada ocasionará desastres catastróficos antes de la mitad de este siglo, el segundo minimiza el impacto ambiental de la industrialización.

La hipótesis naturalista que difunde *The Great Global Warming Swindle* afirma que, en efecto, se está produciendo un calentamiento global de la atmósfera, pero que se trata de un fenómeno natural.

Numerosos investigadores sostienen esta noción, pero esta no se ha hecho tan popular como la del calentamiento antropogénico.

Por otra parte, existen quienes incluso niegan que se esté produciendo un calentamiento mensurable.

Avery (2002) explica que un equipo de investigadores liderado por el Dr. Gerard Bond del Observatorio Terrestre de Lamont-Doherty, afiliado a la Universidad de Columbia en Nueva York, analizó los núcleos del fondo marino noratlántico y obtuvo registros de hace 12.000 años.

Esto les permitió registrar la ocurrencia de nueve calentamientos y nueve enfriamientos globales, en un ciclo que cubría 1.340 años y que coincidía con el conocido ciclo de la actividad magnética del Sol.

El engaño

El generalizado desconocimiento sobre el tema y las fuertes posturas políticas que se toman por cada lado han ocasionado una alarma generalizada, que algunos ya están llamando “uno de los mayores engaños” en la historia de la Humanidad.

Este desconocimiento no solo encuentra lugar en las sociedades, sino también en los gobiernos que las regulan.

Los actores políticos utilizan estos vacíos de información para beneficiar su conteo de popularidad electoral. De hecho, en Venezuela la iniciativa ambiental ya está tomando un curso político, a través de organizaciones como el Partido Verde, que se ha expandido por toda Latinoamérica, ganando gran popularidad en México, Colombia, Argentina y Brasil.

En noviembre de 2007, la Federación de Partidos Verdes de las Américas se reunió en Caracas para ratificar su compromiso en la “lucha contra” el cambio climático. El esposo de Ingrid Betancourt, la líder del partido verde Oxígeno colombiano, Juan Carlos Lecompte, asistió en tal oportunidad y declaró para el programa *En Confianza* de Venezolana de Televisión que “hay un movimiento ecológico en Venezuela que quiere dar el salto a la política y eso sucede en diferentes países, a nosotros nos sucedió en Colombia hace diez años”.

En marzo de 2008, el Partido Verde se declaró un partido político en Venezuela y se unió al movimiento latinoamericano que tiene como objetivo ocupar espacios dentro de la administración pública, según afirman, “para generar leyes ambientales eficientes y reforzar las ya existentes”.

Un ejemplo europeo es el de España, en donde El País (2008) reporta que se creó una oficina para la Prevención del Cambio Climático, cuyo objetivo es contabilizar y regular la cantidad de emisiones de gases de las empresas. El secretario general responsable de esta oficina declaró que la meta establecida por el Protocolo de Kyoto de producir para 2010 solo 15% más emisiones que el total emitido en 1990 será difícil de alcanzar, ya que tan solo en el año 2006 se contaminó un 48% más, considerando que este año fue de “fuertes reducciones”.

Sin embargo, la crisis energética que atraviesa España actualmente como producto de la escasez de recursos hídricos ocasionará un incremento del uso de la energía a base de carbón, y con los precios del barril de petróleo alcanzando y superando los 100 dólares, la dependencia del país de este recurso probablemente se elevará.

Al parecer, el calentamiento global provee a los países del motivo que necesitaban para enfocar sus investigaciones y sus recursos hacia energías alternativas más económicas.

Sin tener como objetivo desacreditar las iniciativas gubernamentales que se han producido en el mundo para mejorar las prácticas ambientales, es posible que la propagación de hipótesis catastrofistas, que inducen miedo a las poblaciones, pueda permitir a los tomadores de decisiones acelerar procesos como incremento de impuestos y creación de divisiones especializadas para el estudio de estos fenómenos.

Si el cambio climático es una certidumbre, ¿por qué entonces se promociona como un fenómeno que está todavía por venir?. Tal vez la sociedad no se encontraría igual de alarmada si conociera que es un proceso que se desarrolla de manera gradual.

Aunque no es la opinión de todos, algunos científicos y políticos parecen compartir la apreciación de que es necesario exagerar los resultados encontrados a través de sus investigaciones para alarmar a la sociedad y así obtener las respuestas que consideran apropiadas.

Así la actitud científica se desvanece, y el peligro de que los gobiernos actúen de una manera u otra sin una apropiada base científica es que, ante dos hipótesis tan contradictorias, existe la posibilidad de que se escoja el camino erróneo, lo que podría tener consecuencias negativas para el desarrollo de las sociedades a largo plazo.

Políticas turbias

El problema empieza a agravarse cuando la ciencia se deja manipular por los intereses sociales, políticos y económicos, pierde credibilidad y permite que ideas erróneas compitan por la credibilidad de la audiencia.

El geógrafo y jefe del Centro de Procesamiento Digital de Imágenes de la Fundación Instituto de Ingeniería y co-autor del Estudio de Prospectiva Tecnológica de Cambio Climático, Freddy Flores¹², opina que “es posible que la Tierra esté cambiando tan drásticamente a causa de los ciclos geológicos, pero no sabemos hasta dónde esta situación se ha agravado debido a la influencia del ser humano, y no podemos descartarlo hasta no saberlo”.

Cabría preguntarse entonces por qué los gobiernos no enfocan sus esfuerzos en profundizar las investigaciones ya existentes, en la búsqueda de un consenso que les permita tomar las decisiones correctas y más efectivas.

Puede, como plantean algunos, que para cuando se logre esclarecer el asunto ya las consecuencias sean devastadoras. En ese caso los gobiernos e investigadores acusados de alarmistas se verían reivindicados.

Hasta que eso ocurra, hay que recordar que Arnoldo José Gabaldón (1992), en su papel de Ministro del Ambiente, declaró ante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que era necesario “profundizar las investigaciones del tema antes de llegar a conclusiones catastróficas en el corto plazo”.

En cambio, aun con toda la incertidumbre existente, los actores políticos han iniciado grandes planes de acción con costosas implicaciones.

¹² F. Flores, entrevista, abril 9, 2008.

La contribución de Estados Unidos en el conteo global de emisiones coloca al país como el segundo emisor de dióxido de carbono en el mundo, después de China, y el fenómeno del cambio climático le ofrece al presidente Chávez la oportunidad de atacar a esa nación y al capitalismo por igual, mientras realiza acciones que lo colocan en la lista de los países ambientalmente concientes y crea una imagen positiva internacional.

El investigador de la Universidad de Kassel en Alemania y partícipe de la Cooperación para la Energía Renovable Transmediterránea (TREC, 2003), Gregor Czisch¹³, ha realizado estudios de escenarios sobre energías renovables para la cooperación entre Europa y Latinoamérica, y opina que “en contraste con la creciente preocupación por el problema del clima y la creciente frecuencia con la cual se asume el asunto en los discursos políticos, los políticos no parecen estar igual de comprometidos con las acciones para contrarrestar el cambio climático”.

Mirada adentro

Para adelantar conclusiones que pudieran arrojar resultados esclarecedores sobre el país, el biólogo y jefe del Centro de Desarrollo del Departamento de Ecología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) desde hace 30 años, José San José¹⁴, explica que durante sus casi 40 años de investigaciones uno de las mayores barreras ha sido la escasez de datos y de estaciones de medición regionales. “Uno tiene apenas datos de los años 20 y de muy pocas estaciones. En los llanos las estaciones más cercanas están a 120 km de distancia y colapsan rápidamente”, dice San José.

¹³ G. Czisch, comunicación personal, entrevista vía correo-e, agosto 13, 2007.

¹⁴ J. San José, entrevista, abril 10, 2008.

El biólogo expresa que cuando va más allá de los documentales y los libros, a los aspectos técnicos, en Venezuela “no hay datos específicos que puedan servir de apoyo para los modelos”.

Asimismo, la información que proveen los satélites, que tienen un mayor grado de relevancia, existen solo desde la década de 1970, lo que ofrece menos de 40 años de data, algo insuficiente para pronosticar eventos cuyo campo de ocurrencia temporal es de miles de años, según explica San José.

Aun así, el Gobierno centra sus energías en actividades aisladas que no resuelven las necesidades de los científicos del país, en este sentido. James (2008) reportó que, en febrero y con cooperación del gobierno uruguayo, se realizó la expedición a la Antártida para instalar una estación de investigación que ayudaría a “combatir la amenaza del calentamiento global”.

El Director General del Departamento de Cuencas Hidrológicas del Ministerio del Ambiente, Rodolfo Roa, explicó a la revista *Seguridad Integral* en el año 2007 que ese año se inaugurarían ocho estaciones de estudio hidrometeorológico como parte de la Red Hidrometeorológica Nacional o Sistema Nacional de Meteorología e Hidrología (SINAMEH); para esa fecha apenas dos de los ocho radares estaban funcionando.

La investigadora y profesora del Departamento de Hidrometeorología de la UCV María Teresa Martelo¹⁵, quien trabajó tanto en la Dirección de Minería como en la de Recursos Hídricos del Ministerio del Ambiente durante 19 años, concluye que la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático es un documento altamente general, ya que se realizó con modelos regionales alimentados por factores que hacían pronósticos para áreas de aproximadamente 500 km².

¹⁵ M. T. Martelo, entrevista, marzo 18, 2008.

La hidrometeoróloga trabaja con modelos de clima que le permiten construir escenarios para Venezuela, y fue la coordinadora de la Primera Comunicación mientras trabajaba en el Ministerio. Ahora, como investigadora en la UCV, ha propuesto un estudio que le permitiría realizar escenarios con un rango de 50 km², aportando mayor exactitud y confiabilidad a los modelos. Desafortunadamente este proyecto, que fue propuesto por un grupo de investigadores tanto del IVIC como de la UCV hace dos años y medio, “todavía no ha sido aprobado por la Misión Ciencia”, expresa Martelo. Los científicos desconocen las razones para la negativa.

El gobierno parece estar más interesado en parecer verde que en serlo realmente. Así lo demuestran su política internacional y los esfuerzos propagandísticos que realiza.

De la misma manera se abordó el Protocolo de Kyoto, al rechazar la única área de aplicación que le permitía al país contribuir con el mismo: los mecanismos de desarrollo limpio (MDL).

Según MARNR (2005), Venezuela consideró que apoyar los MDL incentivaría a las industrias extranjeras a continuar contaminando, lo que iría en contra del objetivo principal del Protocolo que es reducir las emisiones.

La Antártida

A través de las variaciones en los glaciares se pueden conocer alteraciones en los parámetros de temperatura y precipitaciones. Así lo explican Yépez, Espínola y Arismendi (2008) en el informe *Análisis multi-temporal de imágenes SPOT en el glaciar “Buenos Aires” Bahía Esperanza - Península Antártica*, en el que se establece que los glaciares son parte esencial en la interpretación de los efectos del

cambio climático, como el calentamiento global. Por esta razón, a nivel mundial ha surgido la necesidad de monitorear estas masas de hielo.

Santiago Yépez¹⁶, ingeniero geólogo que participó en la primera expedición científica venezolana al continente Antártico realizada en los primeros días de marzo del 2008 —en representación de la Fundación Instituto de Ingeniería, Centro de Procesamiento Digital de Imágenes—, inició el monitoreo del Glaciar Buenos Aires, ubicado en la costa austral de Bahía Esperanza en la Península Antártica, mediante el uso de imágenes satelitales, que permitirían registrar el retroceso del glaciar e identificar los procesos que lo ocasionan.

La expedición estuvo integrada por un equipo multidisciplinario de biólogos marinos, oceanógrafos y otros especialistas, tanto venezolanos como uruguayos, que se alojaron en la base argentina “Esperanza”.

El estudio realizado por Yépez, a través de las imágenes proporcionadas por el satélite SPOT-5 y 1, durante cinco días, permitió al ingeniero adelantar conclusiones preliminares, ya que al estudiar el mismo punto del modelo realizado el primer día y luego el quinto día, se pudo conocer que el glaciar pasó de tener 25,17 km² a 24,84 km² (ver anexo 1).

Yépez opina que aunque los procesos climáticos en la Antártida cambian brusca y rápidamente, el retroceso registrado no parece ser normal. Sin embargo, para determinar esto es necesario llevar a cabo mayor estudio de la zona seleccionada.

El ingeniero no puede proveer pruebas que expliquen las causas del retroceso todavía, pero se espera que para el año 2009 se realice una nueva expedición que le permita continuar con el estudio y, eventualmente, el ingeniero adelanta que

¹⁶ S. Yépez, entrevista, agosto 14, 2008.

Venezuela tendría interés en sentar una base en el continente para continuar con las investigaciones.

Este interés se explica desde dos dimensiones, la científica y la política.

Desde el punto de vista político, el Tratado Antártico (1959) establece en su artículo IX, segundo apartado, que cada una de las Partes Contratantes que haya llegado a ser Parte del Tratado por adhesión, tendrá derecho a nombrar representantes que participarán en las reuniones, mientras dicha Parte Contratante demuestre su interés en la Antártida mediante la realización en ella de investigaciones científicas importantes, como el establecimiento de una estación científica o el envío de una expedición científica.

Venezuela, al iniciar estas iniciativas de investigación, puede optar por ser miembro Parte del Tratado, es decir podría tener ingerencia en cuestiones relacionadas a la jurisdicción de la Antártida.

Yépez opina que aunque ahora las restricciones ambientales son estrictas, en un futuro, cuando las reservas de crudo empiecen a mermar, se podría empezar a considerar el continente antártico como una posible fuente del mismo.

Por otro lado, la investigación y experticia adquirida a través de la primera expedición le permitió a Yépez conducir una investigación sobre el retroceso de los glaciares venezolanos.

Por más atípico que parezca el estudio para el territorio tropical de Venezuela, hace 20.000 años durante el período glacial, la zona de la Sierra Nevada, en Mérida (ver anexo 2), estaba completamente cubierta de hielo, al igual que la mayoría del planeta para este momento. Este ha ido retrocediendo con el paso de los siglos como consecuencia natural de la transición entre los períodos glacial e interglacial.

Yépez explica que la experiencia adquirida en la expedición le permitió, en conjunto con Eduardo Carrillo, del Instituto de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, anticipar a través del estudio de imágenes satelitales que los glaciares venezolanos desaparecerán, por completo para el año 2018, si no antes.

“Desde 1952 el glaciar ha perdido 1,7 Km² que corresponden a un 83.74% de su cobertura, a una tasa de retroceso de 30,3 metros por año. De mantenerse esta tendencia, los glaciares de los Andes venezolanos pudieran desaparecer en su totalidad para el año 2018” (Carrillo y Yépez, 2008).

El geólogo concluye que el cambio climático fue un factor de impulso definitivo para que la investigación se llevara a cabo, ya que, aunque en la expedición se llevaron a cabo otras investigaciones, el interés despertado en el público general y gobiernos por la hipótesis del calentamiento global pudiera haber acelerado la factibilidad de realización de la expedición, ya que para llevarla a cabo no era sólo necesaria la voluntad de Venezuela, sino el apoyo de países como Uruguay y Argentina.

¿Cómo funciona el mundo “verde”?

Martelo expresa que el cambio climático “no es un problema ambiental” y abordarlo como tal es erróneo. “Los límites no son técnicos, con la tecnología actual se puede sostener la demanda energética mundial, pero cuando vas a nivel de detalle, realmente lo que estamos tratando de cambiar es cómo funciona el mundo”, explica la hidrometeoróloga.

Según Martelo, los acuerdos internacionales promueven también la cooperación tecnológica entre países, pero la tecnología no es gratuita. “El problema es socioeconómico”, dice la investigadora.

El especialista en temas de Desarrollo Sustentable Arnoldo José Gabaldón¹⁷, opina que de pronto han empezado a surgir manifestaciones contundentes de la insustentabilidad del modelo actual. “La crisis energética, que a mi juicio tiene razones ecológicas, es una de ellas (...). A toda la situación energética actual se le suma el recrudecimiento del problema del cambio climático, considerado como una de las manifestaciones de la insustentabilidad del estilo de desarrollo”, dice el profesor.

Es así como empiezan a surgir aviones que funcionan con celdas fotovoltaicas, automóviles que utilizan agua como combustible, cargadores de ipod que utilizan la energía cinética que genera el cuerpo humano cuando baila, carros con sustitutos plásticos que aumentan el rendimiento del combustible, biolubricantes hechos a partir de aceite de palma y combustible de algas.

Cada gobierno tiene intereses económicos, y no está dispuesto a regalar investigaciones en las que ha invertido millones de dólares. En política todo tiene un precio.

La búsqueda de soluciones a la encrucijada energética que se presenta como agravante del cambio climático ha sido una de las tareas que parece haber recibido mayor financiamiento en el sector industrial y por parte de los gobiernos de países desarrollados.

Petróleos de Venezuela ya anticipaba esta necesidad de inversión en su documento *Programa de educación petrolera* (1997), expresando que para esa fecha

¹⁷ A. Gabaldón, entrevista, junio 23, 2008.

ya existía “un notorio interés en desarrollar nuevas tecnologías que permitan la incorporación de otras fuentes de energía capaces de competir con el petróleo”.

Según EFE (2008), España aportará diez millones de dólares a la Iniciativa sobre Energía Sostenible y Cambio Climático del Banco Interamericano de Desarrollo.

Asimismo, en directorios en línea se encuentran registradas aproximadamente 12.000 empresas alrededor del mundo que están respondiendo ante la creciente demanda en tecnología para el suministro de energías renovables.

Las iniciativas cobran mayor sentido cuando la agencia de noticias Europa Press reporta que, para el año 2008, la venta de energía eólica y solar crecerá un 55% con respecto al año anterior, lo que significaría un negocio de más de 3.600 millones de euros, según informó un estudio elaborado por la consultora DBK.

De la misma manera la expansión de la producción gasífera tiene origen en un incremento en la demanda dado por el ahorro que representa frente a otros recursos para producir electricidad.

El gas constituye una fuente de energía cuya combustión resulta más limpia que la del petróleo; adicionalmente, no genera partículas sólidas cuando se combustiona, produce aproximadamente la mitad de dióxido de carbono que el carbón, no genera humos y es menos costoso.

Ecopetrol (2007), compañía energética colombiana, explica en su informe corporativo que, a partir de diciembre de ese año, el gas natural de consumo casero en Colombia costaría \$59,40 pesos por kilovatio, en comparación con los \$245,07 pesos por kilovatio que costaría el consumo eléctrico. A nivel industrial la relación entre gas y electricidad se situaría en \$70,53 por kilovatio para el primero y \$285 por kilovatio, para el segundo, en ese país.

Para responder a esta oportunidad, en mayo de 2007 Ecopetrol cerró un acuerdo de intercambio de gas con Venezuela que garantiza la entrega de 50 giga-btu diarios al territorio colombiano en los años 2008, 2009 y 2010, y 100 giga btu-diarios a partir de 2011. La empresa colombiana también ha asegurado la importación de 33 giga-btu diarios desde Gibraltar con este fin.

Mientras tanto, según reporta Andrés Rojas en El Nacional del 29 de mayo de 2008, en Venezuela la producción gasífera, que se sitúa según cifras oficiales en 6,3 millardos de pies cúbicos por día, pierde el 10%, que resulta quemado o se ventea al aire.

Los percances ecológicos y económicos que significa esta pérdida aparecen claros al analizar los números, pero aunado a esto, en el mismo artículo se relata que “Venezuela está intentado reducir el déficit de gas, gracias a la importación diaria de 130 millones de pies cúbicos que extrae en Colombia y transporta por el gasoducto de La Guajira”.

Por su parte, Ecopetrol (2008) reportó que a principios de año dio inicio a la construcción de una planta de tratamiento de gas que le permitiría “eliminar la quema de cinco millones de pies cúbicos producidos diariamente en los campos Dina Cretáceos, Dina Terciarios, Palogrande, Cebú, Tenay y Santa Clara. La construcción de la Planta se hizo en tiempo récord, se inició el mes de febrero y concluyó el pasado mes de mayo”, según reportó la compañía en su página en línea.

NIPSA. (2003) en el informe *Plan estratégico del sector energético de la República del Paraguay (2004-2013)*, establece que Venezuela tiene suficientes reservas de gas para convertirse en el mayor exportador de Gas Natural Licuado (GNL), pero sus proyectos de licuación han sido paralizados debido a su situación económica y al poco apoyo político.

Esta situación podría significar que Venezuela perdería la parte que le corresponde en la inversión estimada para Latinoamérica en el período 2001-2030 en gas, correspondiente a US\$ 247 mil millones, o más de US\$ 8 mil millones por año.

Según el mismo informe las reservas probadas de gas en Latinoamérica para el 2002 correspondían al 4,5% del total mundial, de las cuales Venezuela posee el 58%.

El ingreso potencial podría utilizarse para ampliar la base de planificación para los próximos veinte años y diversificar y desarrollar una visión energética, social y ecológica diferente a la que se maneja actualmente, una más orientada hacia el desarrollo sustentable de la nación.

Desafortunadamente, las barreras políticas parecen amenazar este mercado y los posibles beneficios que derivarían del mismo.

La gestión de la industria energética brasilera Petrobras destina 700 millones de dólares al año a programas de conservación ambiental y en 2006 la producción de energía a través de fuentes solares y eólicas alcanzó los 5.624 megavatios, en Brasil solamente, según indicó Petrobras (2008) en su informe *El ciclo medioambiental*.

Riaño (2008), Directora General de Financiación Internacional de España, señaló que aunque Latinoamérica y el Caribe dependen mucho de la evolución de los precios de las materias primas, la mayoría de los analistas coinciden en que la región está, hoy en día, en mejores condiciones para afrontar las turbulencias financieras y una eventual ralentización de la actividad económica.

Aunque esta parezca ser la realidad para la región, Venezuela parece estar desligada de este mejoramiento.

Riaño continuó diciendo que aunque la mayoría de los países exportadores de petróleo son naciones tercermundistas, los altos precios del crudo no presentarían una amenaza para su rendimiento económico, ya que también se ha impulsado la apertura y el estímulo de investigaciones e innovación, que beneficiarían a los mismos.

Si estos desarrollos surgen por intereses económicos, ambientales o incluso por presión social es difícil de determinar y, en definitiva, lo más acertado sería decir que es consecuencia directa del encuentro de todos estos factores.

Reservas menguantes

En un momento se estimó que las reservas de petróleo durarían aproximadamente 200 años. Considerando esta proyección la búsqueda de energías alternativas es una iniciativa tanto oportuna como necesaria, independientemente de cuál sea la causa que la sustente.

Sin embargo, British Petroleum (2007) en su informe estadístico anual de energía mundial reveló lo contrario. Las reservas confirmadas de petróleo y gas natural, al ritmo de producción actual, “garantizan el suministro durante 40 años”.

Para Venezuela esta cifra sería mucho más alarmante que cualquier modelo climático; sin embargo, cada año el país se vuelve más dependiente de la producción de hidrocarburos.

Según cifras del Banco Central de Venezuela (BCV, 2007), aun con una caída de 5,3% en el PIB, Venezuela obtuvo por exportaciones petroleras 69.534 millones de dólares.

Sean 40 o 200 años, el investigador alemán Gregor Czisch, dice que el petróleo se acabará tarde o temprano. “Por lo tanto sería razonable invertir parte del ingreso petrolero en una fuente futura de energía sostenible”.

La Fundación Instituto de Ingeniería, adscrita al Ministerio de Ciencia y Tecnología, publicó en el año 2006 el *Estudio de prospectiva tecnológica en cambio climático*, que según la coordinadora de prospectiva tecnológica del Instituto, Marhilda Suárez¹⁸, tiene como objetivo avizorar el futuro de las tecnologías para la generación de energías renovables en el país.

La coordinación está conformada por un grupo de sociólogos, químicos y estadísticos, que asesoran a la alta gerencia del Instituto de Ingeniería acerca de las tendencias futuras en esta materia.

De la misma manera, a solicitud del Ministerio pueden prestar labores de orientación y preparación, pero no es lo común.

El estudio prospectivo se llevó a cabo a través de mesas de trabajo conformadas por grupos de científicos que colaboraron a través de cuestionarios Delphi que permitieron consensuar la información disponible.

De acuerdo con Marhilda Suárez, el tema del cambio climático se seleccionó porque fue el que despertó más interés en la comunidad científica hace cuatro años, momento en que se inició el estudio.

“Los cuestionarios Delphi se consideran exitosos con un mínimo de 30% de respuesta ante una convocatoria de encuesta, y para este tema se obtuvo 68% de respuesta”, explicó Suárez.

¹⁸ M. Suárez, entrevista, abril 9, 2008.

En el estudio se concluyó que las energías renovables cuya aplicación es más viable en el país son la eólica, la solar y las celdas de combustible derivadas del hidrógeno.

El informe estipula que las tecnologías alternativas comienzan a hacerse rentables debido principalmente al incremento en el precio de los combustibles fósiles, y “aunque estos últimos se mantendrán como la fuente principal de energía, el campo de penetración de las renovables es más amplio ahora”.

Así lo considera también Czisch cuando afirma que, tras estudiar una serie de escenarios para Europa y debido al aprendizaje tecnológico-económico, “en el largo plazo, el suministro de energía renovable podría resultar menos costoso que el suministro convencional”.

Para el científico alemán, los muy debatidos costos de la mitigación del cambio climático podrían, con el uso inteligente de energías renovables, resultar en factores de mitigación económica.

“Los prometedores resultados colocan la responsabilidad de las acciones futuras en la política”, cuyos representantes tendrán una tarea titánica organizando la cooperación internacional necesaria para desarrollar los instrumentos legales y económicos que permitirán la transformación del suministro de energía, explica Czisch.

Por otro lado, mientras la insustentabilidad del modelo económico actual y el aumento de la demanda disparan los precios del petróleo, los conflictos internos de los principales productores de crudo dificultan el incremento de la producción. Al mismo tiempo la tendencia del mercado vuelca todas sus energías hacia la innovación en tecnologías de generación de energía alternativa.

El ex-Presidente de la OPEP Jeque Ahmad Yamani, de Arabia Saudita, anunció el fin del consumo de petróleo argumentando que, aunque los analistas continúan refiriéndose a la abundancia de las reservas petroleras, “la Edad de Piedra no llegó a su fin por escasez de piedra”.

El paradigma energético moderno

British Petroleum (2007) en su *Informe Estadístico Anual de energía mundial 2007*, encontró que el crecimiento de las emisiones de CO₂ estuvo proporcionalmente ligado al rápido incremento del PIB mundial durante los últimos cinco años.

Es decir, si la producción mundial ha crecido a la par de las emisiones de CO₂, tiene sentido desde el punto económico que a mayor producción, mayores ingresos, pero también mayor CO₂.

Ambientalmente, sin embargo, y también económicamente, convendría analizar si una reducción de las emisiones de carbono podría tener el mismo efecto en los ingresos mundiales.

Como explica María Teresa Martelo, investigadora y profesora del Departamento de Hidrometeorología de la UCV, el cambio de paradigma energético es el mayor reto que enfrenta el mundo en la actualidad. La profesora considera que, para Venezuela, no tiene sentido orientarse hacia la búsqueda de soluciones que permitan mitigar, sino que la política gubernamental debe estar orientada hacia la adaptación de la sociedad a los cambios que pudieran venir.

Ericsson (1992) afirma que “un tercio del dióxido de carbono que se vierte a la atmósfera viene de la destrucción de las selvas húmedas tropicales y de la expansión de la agricultura”. Estos factores parecen ser obviados por los actores

políticos. Cuando se habla de mitigación, estos han limitado los problemas relacionados a cambio climático a las emisiones de los automóviles y las industrias, mientras que otros factores antropogénicos que inciden a su vez en la cantidad de CO2 emitido a la atmósfera, han sido olvidados.

Al discutir este punto, nuevamente se estaría volviendo a la disyuntiva sobre la medida en que la influencia antropogénica está realmente ocasionando un proceso de calentamiento global; todavía parece temprano para saber a qué conclusión se llegará sobre este asunto.

En este caso, una incertidumbre repetida muchas veces pudiera, a causa del peso que reviste la opinión pública, convertirse en una certidumbre.

El orgullo nacional

Matas Axpe (2005), ex gerente de EDELCA, explicó que en el año 2003, las alarmas se alzaron en todo el país ya que la represa de Guri registró los niveles más bajos de almacenamiento de su historia. Las autoridades atribuyeron la situación a la reducción de las precipitaciones en la cuenca. Sin embargo, aunque las precipitaciones habían disminuido ese año, apenas lo hicieron en un 4% con respecto a años anteriores.

La causa principal para la situación del 2003, explica Matas Axpe, es que el aumento en la demanda energética del país no ha podido ser asumida por las plantas termoeléctricas, teniendo que recurrir a la central hidroeléctrica de Guri.

El problema reside en que esta central tiene una capacidad de suministro de energía, que es aquella que puede garantizar aun en épocas de sequía. En algunas

ocasiones su capacidad de suministro puede aumentar, pero la central no tiene la capacidad de garantizar este incremento de manera permanente.

De acuerdo con cifras suministradas por la Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica (Caveinel, 2007), la energía consumida en el país en el año 2005 fue de 103.575 gigavatios por hora, lo que representó un aumento de 7,9% con respecto al año 2004, mientras en el 2006 fue de 110.420 gigavatios por hora, 6,61% de incremento con respecto al año anterior. Esto representa un incremento considerable en comparación con el promedio de 4% de aumento que venía experimentando este sector en los años comprendidos entre 2000 y 2004.

El desarrollo consume energía, y el crecimiento sostenido en la demanda energética que ha experimentado el país apoya la necesidad de mantener las fuentes existentes y encontrar la manera de integrar nuevos suministros.

La central hidroeléctrica Simón Bolívar o represa de Guri tiene una capacidad instalada de generación de 10.000 megavatios, a razón de 46.650 gigavatios por hora, que contribuye mayoritariamente con la generación total de la cuenca del río Caroní, la cual satisface el 70% de los requerimientos energéticos nacionales y es considerada la tercera planta hidroeléctrica del mundo.

Sólo la superan, según IPS (2005), el complejo binacional Brasil-Paraguay de Itaipú, con una potencia de 12.600 megavatios y el complejo hidroeléctrico Tres Gargantas, en China, con 18.200 megavatios de potencia y que será capaz de generar hasta 22.000 megavatios, dentro de diez años.

Existen dos factores que pueden estar agravando la situación, las copiosas lluvias que permiten el sobregiro energético de Guri, y de alguna manera ayudan a enmascarar el problema, y las actividades mineras que se llevan a cabo en la cuenca.

Según el trabajo de grado de Ghayar (2006), *Impacto ambiental de la actividad minera en la cuenca hidrográfica del Caroní*, de continuar la problemática presentada por la minería “se afectará significativamente el embalse de Guri y sus instalaciones, y de no tomarse medidas inmediatas en 30 o 40 años el sedimento que va hacia dicho embalse lo llenará, por lo que su capacidad para mover las turbinas y generar electricidad no será eficiente, colapsando el funcionamiento de toda la central hidroeléctrica”.

El trabajo encontró que para 2006 los sedimentos derivados del aprovechamiento minero incontrolado habían comenzado a mermar la generación de electricidad y habían empezado a dañar las turbinas de Guri.

Ghayar estima que la “remoción de 70.890 toneladas métricas de material del suelo, por efecto de la actividad minera realizada en los coluviones y aluviones donde se encuentra el material aurífero y diamantífero” en las subcuencas de los ríos Icabarú, Sucurún y Aza, han alterado la estructura del suelo, debido a la remoción de la capa orgánica, “de manera total e irreversible”.

La presidenta de la Asociación de Vigilantes Voluntarios del Ambiente (AVVA) en la zona fronteriza de la Gran Sabana, Ana Sartori Ponte¹⁹, explicó que los intentos por parte de las autoridades han logrado algunos avances, “pero los mineros siguen allí porque la mayoría de ellos no tiene otra forma de subsistencia”.

Más allá del impacto ambiental visible producido por la actividad minera en esta zona, el daño se extiende a otra dimensión.

Los ecosistemas vegetales que están siendo destruidos tienen la capacidad de funcionar como sumideros de carbono, y la deforestación de las zonas vegetales no

¹⁹ A. Sartori Ponte, conversación telefónica, mayo 16, 2008.

solo ocasiona la pérdida de una parte del mismo, sino que también elimina la capacidad de los sistemas terrestres de continuar incorporando CO₂ al suelo.

Así lo explican los científicos San José y Montes (1997) cuando expresan que “de un 20% a 30% de la biosfera terrestre está cubierta por grama, incluyendo las sabanas. Como resultado, este tipo de vegetación tiene el potencial de influenciar el presupuesto global de carbono”.

Montes²⁰ y San José evidencian cómo el cambio en uso de las tierras “tiene el potencial de influenciar la bioquímica mundial”.

En el estudio, los autores encontraron que las sabanas funcionan como sumideros, es decir, pueden incorporar y acumular carbón en el subsuelo, si son protegidas contra la deforestación y el fuego.

A la misma conclusión llega la investigadora Grace (2006), quien agrega que “la tasa actual de pérdida (de la vegetación) impacta apreciablemente en el balance global de carbono”.

Por otra parte, el biólogo especialista en uso de la tierra del IVIC, José San José, explica que a lo largo de sus 40 años de investigaciones y estudios de sumideros de carbono ha podido apreciar el incremento de las emisiones de CO₂. Aun así, esto no le permite afirmar que este incremento sea el responsable de todos los efectos que se le atribuyen.

Con una estación móvil, el investigador registra las cantidades de CO₂ que se encuentran en el ambiente. “Uno lo ve, no es que el CO₂ no esté aumentando. Hace 40 años el dióxido podía encontrarse en 318 partes por millón (ppm) y ahora se mide en 340 ppm, 360 ppm en la mañana, pero es de manera local”, dice.

²⁰ R. Montes, entrevista, abril 10, 2008.

En sus estudios, San José ha encontrado un sumidero de CO₂, considerado perdido, ya que al contabilizar la cantidad de emisiones liberadas al ambiente y la cantidad que es absorbida por los grandes sistemas sumideros, como lo son el océano, la atmósfera y el suelo, existe una cantidad de emisiones que está siendo absorbida y no se conoce qué sistema la está absorbiendo ni en qué parte del mundo se está dando este proceso.

Considerando esto, si Venezuela desea tomar un camino proactivo en la mitigación, el país tiene la posibilidad de hacerlo y con costos reducidos, restaurando los grandes espacios vegetales, ya que en ambos estudios se encontró que los bosques tienen mayor capacidad de reincorporar CO₂ en el suelo si se permite que su recuperación se dé por vías naturales. Es decir, únicamente protegiéndolos de la intervención humana y dejando que su crecimiento se produzca de manera espontánea y no por reforestación.

Así lo expresó Gabaldón (1992), cuando adelantó que “la mayor disponibilidad de CO₂ podría contrarrestarse con grandes extensiones forestales en fase de crecimiento, lo que absorbería grandes cantidades de este compuesto”.

En este momento, el Macizo Guayanés y las reservas forestales continúan perdiendo terreno vegetal.

Las repercusiones ambientales, económicas, políticas y sociales de la encrucijada energética actual pueden contribuir con el acrecentamiento de los impactos que pudiera tener el proceso de cambio climático, en un sentido negativo.

El problema debería empezar a ser enfocado desde los ángulos socioeconómicos, desde los cuales se podría destilar una vía de acción efectiva. De lo contrario, esta fuente de energía limpia que es frecuente razón de orgullo para la nación, podría convertirse en amenaza latente para la eficiencia energética nacional.

El artista plástico venezolano Rolando Peña (2008) en *La energía como inspiración* relata cómo ha hecho del petróleo su sustento, pero no en el sentido tradicional en que se entiende este negocio. Peña utiliza materiales involucrados en el proceso petrolero como base de sus creaciones. El artista afirma que este recurso, por lo general, ha sido mal utilizado, no solo económicamente, sino ecológicamente.

Peña relata uno de los recuerdos más tempranos asociados con este recurso: “la imagen de los balancines eran para mí unos pájaros terribles, agoreros, y la de las torres en el lago se me quedó grabada toda mi vida, en el inconsciente (...). El petróleo se ha transformado en un símbolo de poder muy fuerte, todo lo que está pasando hoy en día, absolutamente todo, es por el petróleo (...) (este) se relaciona con el dólar, por ejemplo, y está presente en el imaginario de las personas de esa manera”.

III. “Soluciones”: ¿verdaderas alternativas?

Un reconocido activista ambiental y periodista, David Suzuki (2008; cp. Mendelovici 2008), considera que el problema ambiental más grande, que enfrenta el mundo actualmente, es la mente humana.

A finales del siglo XX se consideraba que uno de los principales problemas que enfrentaba la humanidad era la escasez y distribución inequitativa de los alimentos.

A principios del siglo XXI se añadió la posible escasez de agua potable a la ecuación, sin embargo, actualmente ya no se puede considerar que estos problemas estén disociados de una problemática que se considera más grave, ahora ambas situaciones parecen estar supeditadas al tema del cambio climático.

Como expresó la Organización de las Naciones Unidas en la Cumbre 2008 para la Agricultura y Alimentación (FAO) sobre Seguridad Alimentaria, Cambio Climático, energía y alimentos, “asegurar la seguridad alimentaria mundial teniendo en cuenta el impacto del cambio climático podría ser uno de los desafíos más grandes al que nos enfrentamos en este siglo” (ONU, 2008).

A este desafío se une el reto que se plantea para lograr que el suministro de agua potable se mantenga constante para todas las sociedades.

Algunas iniciativas tecnológicas pretenden utilizar alimentos y agua para la generación de energía; sin embargo, antes de profundizar la implementación de estos mecanismos, podría ser necesario establecer un equilibrio que garantice que estos recursos estarán disponibles para cumplir con su función primordial.

Tomando en cuenta estos factores, en el ámbito económico el panorama parece confuso, las iniciativas diversas y las ideas creativas. El horizonte podría estar

lleno de oportunidades inexploradas para los actores económicos que se alineen con el pensamiento ecológico.

Los tomadores de decisiones pueden agruparse en Gobierno y líderes empresariales. La tendencia actual entre las industrias de la energía y gobiernos de países desarrollados es la búsqueda y adopción de alternativas que permitan disminuir el efecto que se afirma está teniendo la presencia humana en la temperatura del planeta, con todas las implicaciones que esto conlleva.

Los gobiernos suelen tener intereses políticos y económicos difíciles de desentrañar, o vinculados a necesidades de naturaleza distinta a las iniciativas que emprenden. Por su parte, las empresas están dirigidas por motivos económicos; en este sentido, por ejemplo, la Cámara Venezolana de Industrias Eléctricas (Caveinel, 2006) establece que las empresas se crean para perdurar y crecer, y para alcanzar estos objetivos la gerencia tiene como responsabilidad maximizar el valor y elevar la eficiencia empresarial.

Este último concepto es interpretado por Caveinel como “la suma de la gestión inversora y la gestión gerencial que permite que la empresa esté funcionando a altos niveles de rendimiento, a costos adecuados, atendiendo los atributos de satisfacción de los empleados, accionistas y clientes a la vez”.

Esto significa que deben ser efectivas, costo-eficientes, de alta calidad, adaptarse a los requerimientos del mercado, ser innovadoras, actualizadas y tener una continua eficiencia tarea-resultado.

Los retos del siglo XXI

¿Cómo lograr todos estos objetivos cuando el desarrollo económico pareciera ser sinónimo de deterioro ambiental?

Gabaldón (2006) explica en su libro *Desarrollo sustentable: La salida de América Latina* que “no escapará al criterio de todos que alcanzar este paradigma requerirá superar importante retos y acometer profundos cambios en todos los órdenes (...)”.

Uno de los conceptos más asociados con cambio climático ha sido el de desarrollo sustentable, que implica la armonización entre el concepto de desarrollo y ambiente.

Gabaldón, fundador del Ministerio del Ambiente en el país y actual consultor industrial sobre temas de desarrollo sustentable, fue una de las primeras personas en adoptar y discutir públicamente en representación de Venezuela, este concepto.

El término se empieza a conocer en los años 1970, pero no es sino hasta la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente de 1992 cuando Venezuela lo declara como un objetivo deseable y lo establece como compromiso nacional.

Sin embargo, Gabaldón explica que aunque los términos democracia y desarrollo están fundamentalmente unidos, actualmente Venezuela tiene una agenda política que no es consistente con este camino.

Sfeir-Younis (2001; cp. Gabaldón 2006) define al desarrollo sustentable como una forma de vida y no un concepto. “No es un debate sobre el ambiente sino sobre transformaciones humanas y progreso a largo plazo”.

Ante la realidad de que el desarrollo sustentable solo puede existir en un Estado democrático, y la imposibilidad de continuar con el modelo de desarrollo actual, Gabaldón señala que existen varias acciones indispensables para su aplicación.

Planificar, implementar un proceso legislativo abierto, pensar a largo plazo teniendo en cuenta la dimensión territorial, e implementar políticas públicas de lucha contra la pobreza y conservación de los recursos humanos que privilegie los aspectos ecológicos, son los caminos que señala el especialista en desarrollo sustentable.

Es decir, “darle al Estado una conciencia ecológica que esté comprometida con la sustentabilidad”, expresa Gabaldón.

El costo social

Romano (2006) explica en su ensayo *Desarrollo sustentable ¿económico, ecológico y social?* que la crisis ambiental de la que frecuentemente se habla abarca no solo la depredación y mal uso de los recursos naturales, sino también de los recursos humanos a través del desempleo y subempleo.

Pero también mediante la pobreza. En Latinoamérica existen 170 millones de personas en situación de pobreza (Banco Mundial, 2007). El componente poblacional se ha relacionado con el deterioro de los sistemas ambientales, la falta de servicios sanitarios y educación son dos factores que afectan el entorno físico de los grupos poblacionales.

Venezuela no es la excepción, según el estudio de UNICEF (2004), “la magnitud de la pobreza es considerable, al ubicarse en poco más de la mitad de los hogares (53,1%) por el Método de Línea de Pobreza para el Primer Semestre de 2004”.

En una entrevista realizada al ex director del Banco Central de Venezuela, Domingo Maza Zavala, este recalcó que en su opinión “ahora hay más pobres que antes. Los subsidios los mantienen en la pobreza. (...). Hay más pobres que antes porque prolifera la gente que vive del Estado sin contribuir a la riqueza social” (Instituto Independiente, febrero 2008).

Un componente fundamental de esta “riqueza social” es la calidad de los ecosistemas en los que habita la sociedad.

La fusión entre la sociedad y las empresas

El asesor de desarrollo sustentable para la multinacional Royal-Dutch Shell, Cadmiel Massey²¹, explica que la empresa se traza un nuevo norte basado en el desarrollo comunitario y el fortalecimiento de sus capacidades.

El asesor resalta que el enfoque primordial, más allá de la inclusión de elementos tecnológicos en las comunidades, tiene que ver con un cambio en la cultura, ya que es esta la que actualmente genera problemas como el de la basura.

La pobreza, consecuencia del mal manejo económico, agrava los problemas ambientales y, sin embargo, los países enfocan las dimensiones económicas, políticas, sociales y ambientales de manera disociada.

Las consecuencias de mantener este distanciamiento pueden conducir a un colapso que podría terminar ocasionando el cambio de paradigma de manera definitiva e inesperada.

²¹ C. Massey, ponencia en el Simposio Experiencias de Desarrollo Sustentable: caminos para aprender, junio 11, 2008.

Este no es el escenario ideal; la situación actual debería alimentar al nuevo desarrollo, por lo menos así lo han afrontado los países europeos.

¿Podría decirse entonces que no existe correspondencia entre la implementación del esquema de desarrollo occidental y la superación de la pobreza en el mundo?

“El calentamiento global es la expresión más tangible que demuestra que este modelo de desarrollo no puede mantenerse”, dice Gabaldón.

Los conceptos de responsabilidad social y desarrollo sustentable se están convirtiendo para algunas empresas y organizaciones en vía de escape ante la encrucijada que presenta la hipótesis del calentamiento global.

Como afirmó Randy Gosse (2008), actual Presidente del Consejo Mundial de Petróleo (*World Petroleum Council*), “en el primer Congreso Mundial de Petróleo sostenido en 1933, ya se predecía un final temprano para la era del petróleo, el desarrollo sustentable estaba firmemente colocado en la agenda, y aunque en principio el encuentro estaba regido por los gobiernos de los países, ahora son las empresas las que mandan a sus expertos e influyen en la agenda del mismo”.

Beneficios económicos y sociales

La compilación de ensayos *Climate Action* (2007) incluye una serie de artículos corporativos que relacionan la acción climática con productos que pueden contribuir a la disminución de las emisiones de carbono.

La gama de ofrecimientos citadas en el libro anteriormente mencionado, abarca desde bombillos fluorescentes, equipo electrónico para teleconferencias, que evitaría el traslado de los ejecutivos hasta las oficinas, molinos de viento costa

adentro y costa afuera y edificios diseñados para funcionar con energías renovables y consumir los niveles más bajos posibles de la mismas.

En momentos en que el consenso científico todavía permanece dividido en cuanto al efecto antropogénico sobre el fenómeno, el calentamiento global ha permitido que las empresas impulsen una diversidad de productos “ambientalmente amigables”.

Algunas, como la implementación de energías renovables, contribuyen a elevar la oferta energética mundial.

A mediano plazo, sin embargo, no parece viable el cambio de paradigma de la quema de combustibles fósiles hacia otras fuentes de energía, por lo menos no completamente.

En Venezuela, iniciativas como la sustitución de bombillos incandescentes por fluorescentes compactos o “bombillos ahorradores”, son favorables porque contribuyen al uso eficiente de la energía

En este sentido, la Agencia Bolivariana de Noticias, ABN (2007) reporta que los sectores comerciales y oficinas públicas del país “han sustituido 2 millones 198 mil 328 bombillos incandescentes por ahorradores, como parte de la segunda fase de la Misión Revolución Energética”.

Pero, aun cuando estas iniciativas se insertan en las tendencias tecnológicas mundiales, todavía parecen representar una parte muy pequeña del rompecabezas energético del país.

Más que palabras

Ser responsables ambientalmente no consiste solamente en las acciones que se llevan a cabo para prevenir y revertir efectos, sino también en las previsiones para asegurar que las vías para negociar y trabajar en pro del medio ambiente se mantengan despejadas.

El abogado fundador de la cátedra de legislación ambiental en la Universidad Católica del Táchira, Nelson Troconis Parilli²², explica cómo las relaciones entre países también afectan el entorno ecológico.

Un ejemplo a pequeña escala es el flujo de agua Carraipía – Paraguachón, pequeño caudal que utiliza la comunidad indígena y contribuye a mantener la salubridad del Lago de Maracaibo.

El caudal fue interrumpido en territorio colombiano por una represa y hasta la fecha las autoridades colombianas piden que Venezuela detalle el uso que se le va a dar al río antes de empezar a estudiar si accederán a dejarlo correr nuevamente.

Adicionalmente, debido a la situación que se presenta con la guerrilla colombiana los representantes del Ministerio de Relaciones Exteriores y científicos asignados para la tarea no han podido acceder para conocer la situación del caudal, ni la de otros que están contaminando ríos venezolanos.

“Venezuela no ha podido observar cuánta de la contaminación del Lago de Maracaibo proviene de territorio venezolano y cuánta proviene de Colombia”, dice Troconis.

²² N. Troconis Parilli, ponencia ofrecida en las III Jornadas de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable. Legislación y Políticas para la Conservación del Agua, noviembre 8, 2007.

Una profundización de los problemas entre Colombia y Venezuela podría contribuir con la prolongación de esta situación y la generación de nuevos cierres de caudales de agua.

En este sentido, la abogada del Ministerio de Relaciones Exteriores, Claudia Salerno²³, opina que es necesario “desburocratizar el manejo ambiental” y tener en cuenta que las decisiones deben basarse en el hecho de que solo existe un planeta Tierra.

Troconis añade que “en Venezuela no ha habido una profundización del significado del ambiente, más allá del sentido romántico”.

El abogado expresa que “la voracidad mundial energética se está ‘comiendo’ el capital, en vez de vivir de las rentas que nos darían los servicios ambientales mundiales. Es necesario que la propiedad cumpla una función ecológica y social”.

El “romanticismo ambiental” al que se refiere Troconis es la idealización de las acciones que contribuirán efectivamente con el mejoramiento del panorama ecológico del país.

Es decir, la creación de soluciones que otorgan un falso sentido de contribución. Ficticio porque no todas las iniciativas verdes son necesariamente ambientales.

²³ C. Salerno, ponencia ofrecida en las III Jornadas de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable. Legislación y Políticas para la Conservación del Agua, noviembre 8, 2007.

El mercado de los bonos de carbono

El representante en ambiente de la Corporación Andina de Fomento (CAF), Gianluca Merlo²⁴, expresa que los mecanismos de desarrollo limpio (MDL) son herramientas a través de las cuales los proyectos pueden lograr un mayor y más rápido financiamiento.

“EL MDL está propuesto para ser la diferencia entre que un proyecto se lleve a cabo y otro no. El inversionista se apoya en el MDL para que sus cifras de retorno sean más amplias. Algunas llegan al 40% y logran el regreso de inversión en dos años”, dice Merlo.

Estos mecanismos no están diseñados para financiar una actividad en un 100%, ya que paralelamente existe un proceso burocrático que puede durar hasta un par de años.

El objetivo es que estos mecanismos permitan garantizar el retorno de la inversión en un período más reducido.

La meta propuesta por el Protocolo de Kyoto de limitar las emanaciones de CO2 parece cada vez más lejana. Esta situación se puede presentar por dos razones fundamentales: una comprensión superficial de la situación ambiental, y una aproximación insuficiente hacia las alternativas.

Merlo, quien habla en representación de la CAF, explica que hasta ahora las empresas que se han propuesto la meta de ser neutras en emisiones de carbono lo han hecho de manera voluntaria. “Ahora son muy pocas las empresas que quieren ser neutras en CO2, pero ese mercado puede ir creciendo”, explica.

²⁴ G. Merlo, ponencia en el Simposio Experiencias de Desarrollo Sustentable: caminos para aprender, junio 12, 2008.

En el sentido industrial, los MDL o mecanismos de desarrollo limpio contenidos dentro del Protocolo de Kyoto están diseñados para ayudar a las empresas a cumplir con los parámetros de reducción contemplados en el tratado ambiental.

Están específicamente dirigidos a compañías que deben cumplir con este compromiso, pero no tienen los recursos logísticos, económicos o la voluntad para realizar el proceso internamente.

La compra de bonos de carbono u *offset* de emisiones de CO₂ es un mecanismo para apoyar a las empresas en la reducción de los gases de efecto invernadero que se liberan a la atmósfera, a través de la participación en proyectos de reducción de emisiones, que se realizan en países en vías de desarrollo.

Una vez la empresa haya auditado la cantidad de gases de efecto invernadero que libera a la atmósfera, como recomienda o solicita el Protocolo según sea el caso, puede contrastar estos números con las emisiones reducidas por el proyecto que ha comprado, teniendo como resultado final una declaración de emisiones acorde a sus intereses.

Aunque todavía no existe un estándar único, en el mercado existe diversidad de oferta de empresas que realizan esta certificación e incluso tienen un portafolio de proyectos certificados de reducción de emisiones, listos para la venta.

Los proyectos para la reducción de las emisiones de carbono varían desde iniciativas en desarrollo y uso de energías renovables, hasta el uso eficiente de energía actual, manejo de desechos y proyectos de reforestación.

La compra de bonos de carbono no ayuda a la empresa a reducir estos números directamente. De hecho, es la postura de algunos gobiernos, como el de Venezuela, que en realidad incentiva o avala la generación de gases de efecto invernadero por parte de las mismas.

La CAF (2008) estableció que en 2006 el aporte al mercado de carbono fue de 11.800 millones de dólares, y las inversiones globales se han incrementado en un 157% para el 2006 y un 58% hasta el 2007.

Aunque en 2006 las 947 millones de toneladas de CO2 emitidas representaban una oportunidad comercial de 12.000 millones de euros, la CAF avcina un incremento de la inversión, ya que para el año 2012 se espera que la emisión aumente a 3.000 millones de toneladas de CO2.

La Corporación ubica a China como el mayor vendedor de estos bonos, es decir el más factible receptor de estos ingresos; le siguen Indonesia, Brasil, India, México, Uzbekistán y Chile.

Entre los principales compradores se encuentran Reino Unido, Japón, Luxemburgo, Francia, Alemania y Austria.

Este mercado, con un potencial de negocio total de 40.000 millones de euros, es un ejemplo de iniciativas ambientales que pueden llegar a caer en un ámbito moral grisáceo o en el facilismo, es decir, soluciones rápidas que no profundizan en la polémica ambiental que se erige sobre las prácticas empresariales.

Para Venezuela la situación no es tal, ya que la desaprobación de los MDL ha cerrado el campo para la implementación de estos proyectos en el país. La CAF ha centrado sus esfuerzos y financiamiento para este sector en otros países de la región.

Desviando de esta manera del país la inversión que se pronostica para este ámbito desde el sector privado, que aunque puede llegar a considerarse superficial, trae consigo beneficios y mejoras económicas y ambientales para el país receptor.

Esta situación podría cambiar, ya que los altos precios del petróleo están impulsando el desarrollo de nuevas iniciativas con velocidad. Si antes no se actuaba

ecológicamente, porque la alternativa del crudo era más económicamente factible, esto ya no es necesariamente así.

“Los precios actuales de la energía son el impulso que faltaba para dejar de usar el petróleo”, enuncia Merlo. Y así migrar hacia otras fuentes.

Rentabilidad social

Una aproximación que podría funcionar para Venezuela sería incentivar la creación de cátedras ambientales en los diferentes niveles de la educación, primaria y secundaria, que despierten en el individuo la sensibilidad que le impulsará a usar nuevas tecnologías, y a ser responsable ambientalmente, en otros niveles.

Aunque los desarrollos tecnológicos son de gran relevancia, tal vez la situación actual requiera un enfoque a profundidad en la base educativa del país, incluyendo a las empresas que necesitarían también insertarse en las tendencias hacia la sustentabilidad.

Hernández (s.f.), miembro de la Sociedad Venezolana de Ingenieros de Petróleo (SVIP), explicó en su trabajo *Una aproximación futuroológica a la energía en Venezuela* durante el ciclo de charlas técnicas de la sociedad que “los países se ven en la necesidad imperiosa de modificar sus comportamientos y estructuras para dar cuenta de las nuevas realidades y de las que están por venir”.

Principalmente, porque “las estructuras organizacionales y mentales vigentes de representantes de la sociedad, responden a un mundo y un entorno tecnológico – económico – político – social – demográfico y cultural que ya no existe”, expresó Hernández.

El ingeniero opina que los pueblos subdesarrollados imitarán los comportamientos de los desarrollados, y viceversa, si los países del primer mundo ofrecen ayuda a los del tercero, será en las áreas que les permitieron evolucionar.

Razón por la cual Hernández afirma que durante los próximos 20 años los hidrocarburos deberán soportar el crecimiento de la nación, y recomienda la incorporación de otras fuentes de energía como lo son el carbón, la solar y eólica.

El ejecutivo de la Dirección de Medio Ambiente de la Corporación Andina de Fomento (CAF), Gianluca Merlo²⁵, explica que las energías renovables podrían, en el mejor de los casos, llegar a cubrir un 10% de la matriz energética global, pero estas “no van a llegar a sustituir a los combustibles fósiles”, expresa.

“Europa, por ejemplo, no puede desarrollar más energía renovable en su campo con la tecnología actual. En Latinoamérica y África se está buscando el acceso, ya que existe un altísimo rango de inversión pendiente en la región para desarrollarlas”, explica Merlo.

Esta situación representa un problema, compromiso y oportunidad para todos los sectores.

Gabaldón explica, en este sentido, que la única alternativa energética que parece viable actualmente para lograr la sustitución energética es la atómica, aun cuando los posibles impactos ambientales han mantenido a raya la ulterior implementación de este recurso.

“Si se plantea como un medio de transición entonces los efectos ecológicos podrán ser manejados, mientras se da tiempo a que la tecnología alternativa llegue a un mayor desarrollo”, dice el ex ministro.

²⁵ G. Merlo, ponencia en el Simposio Experiencias de Desarrollo Sustentable: caminos para aprender, junio 12, 2008.

A este respecto, el ingeniero industrial y asesor ambiental Juan Carlos Sánchez²⁶, desecha la viabilidad de ese recurso energético, debido al alto coste ecológico que conlleva su desarrollo e implementación

El aval de los desarrollos tecnológicos actuales en energía alternativa es la insustentabilidad del esquema de quema de hidrocarburos; sin embargo, para Venezuela ello no parece estar contemplado para el futuro cercano.

Existen iniciativas aisladas, pero como expresa Gabaldón, hasta que no se elabore un plan de gobierno no se logrará la verdadera sustentabilidad.

Al respecto, el ex-ministro comenta que algunos países consideran que la estrecha relación entre las dimensiones ecológica y social implica que la alteración de una resultaría en la afectación de la otra. Si bien esto puede considerarse verdadero, sería ingenuo suponer que al lograr el desarrollo de una, la otra mejorará instantáneamente.

Es posible lograr el desarrollo social rechazando el aspecto ecológico, dice Gabaldón; los países desarrollados lo han hecho, pues han elevado los niveles de calidad de vida de sus poblaciones y al mismo tiempo causado el detrimento del ambiente.

Los efectos de esta acción son los remanentes con los que el mundo está lidiando en la actualidad.

A esta situación se une el crecimiento poblacional que exige un rechazo del enriquecimiento ciego y el mejor aprovechamiento de recursos renovables, en una manera ambientalmente amigable.

²⁶ J. Sánchez, entrevista, diciembre 12, 2007.

Para el ingeniero civil con master en comunicaciones y actual Presidente de Pizzolante Comunicaciones, Ítalo Pizzolante²⁷, el desarrollo sostenible es la búsqueda del equilibrio entre el tema económico, social y los asuntos ambientales con los que se vincula la empresa, buscando la armonización de intereses. “Y aunque la empresa tiene intereses particulares, al igual los tienen los distintos accionistas”, dice el ingeniero.

Para las sociedades podría resultar más rentable ser responsables, ya que, como señala el abogado especialista en estos temas, Nelson Troconis, en el ambiente es fundamental la prevención y no la reversión de los efectos, que en la mayoría de los casos resulta un proceso altamente costoso y complicado. Económicamente es más viable prevenir.

La responsabilidad social empresarial no parece mostrar los mayores niveles de eficiencia cuando actúa de manera disociada de los verdaderos intereses de las sociedades y de la misma empresa, por el contrario, al adoptar un modelo de desarrollo que busque el sostenimiento de la producción, podría asomarse una solución transitable tanto para las empresas como para los elementos sociales.

Yarú Méndez²⁸, venezolano representante de la compañía General Electric (GE) en temas de desarrollo eólico egresado de la Universidad alemana de Kassel, explica que la responsabilidad social consiste en más que proveer a la comunidad de peces, “lo importante es enseñarles a pescar”.

Méndez afirma que GE, actualmente una de las pioneras en el desarrollo de tecnología para energía eólica en el mundo, considera que sus actividades de investigación y desarrollo le ha permitido ofrecer nuevos servicios para cumplir con las necesidades sociales de manera responsable.

²⁷ I. Pizzolante, entrevista, julio 12, 2008.

²⁸ Y. Méndez, ponencia en la 1ra Exposición Industrial de Energía Eólica, con el viento a favor del país, mayo 20, 2008.

La compañía representa parte de los 70.900 millones de dólares que la CAF reporta fueron invertidos en 2006 en energías renovables en el mundo (Merlo, 2008). Esta inversión esperaba un incremento del 58% para el año 2007, según cifras ofrecidas por la Iniciativa Financiera para Energías Sostenibles (*Sustainable Energy Finance Initiative*, SEFI 2008).

Energías renovables y sustentables

El Consejo Europeo de Energía Renovable (EREC) estableció que "el mercado global para la energía renovable puede duplicarse hasta 2050, y lograr el mismo tamaño que el de la actual industria de los combustibles fósiles" (Greenpeace Internacional, 2007)

El organismo declara el crecimiento del mercado eólico y solar de 38 mil millones de dólares, que se duplica cada tres años, puede compararse con el crecimiento de Internet o de la tecnología móvil.

El presidente del EREC, Arthouros Zevros, declaró para medios digitales que "la energía renovable puede jugar un papel destacado en el futuro energético mundial y tendrá que hacerlo. No hay barreras técnicas pero sí las hay políticas para poder llevar a cabo este cambio" (Greenpeace, 2007).

Cifras presentadas por SEFI (2008) en su informe sobre tendencias globales en inversión para energía sustentable, muestran que el aumento global en este campo fue de 60% con respecto a 2006, representando 148.000 millones de dólares, y las transacciones financieras totales en energías sustentables fueron de 204.900 millones de dólares, incluyendo las actividades adquisitivas.

Incrementos en el uso de energías renovables entre 7 a 19%, señala la CAF que podrían reducir “entre 16 a 47% de las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) para el 2030 (en base a capacidad instalada en 2006 y excluyendo proyectos hidráulicos)” SEFI (2008).

El informe *Global Trends in Sustainable Energy Investment 2008* pronostica que entre los años 2008 y 2012 se espera que la inversión aumente hasta 450.000 millones de dólares anualmente, elevándose posteriormente a más de 600 mil millones de dólares por año desde el 2020 hasta el 2030 (SEFI, 2008).

Cifras que resultan aún más atractivas cuando se toma en cuenta que las perspectivas en ingresos para este campo hasta 2008, han sido superadas.

En el *Estudio de prospectiva tecnológica en cambio climático* realizado por la Fundación Instituto Ingeniería, adscrita al Ministerio de Ciencia y Tecnología, se estimó a través de una consulta tipo Delphi que Venezuela tiene un 70% de factibilidad y 62% de pertinencia para desarrollar energía eólica, por su parte, la energía hidráulica tiene un 60% de pertinencia y 67% de factibilidad (Fundación Instituto de Ingeniería, 2006).

Tomando en consideración que la fuente hidráulica suministra más del 70% de la energía eléctrica del país, la prospección para la energía eólica parece bastante alentadora.

Además, la energía eólica es la más desarrollada entre las nuevas tecnologías energéticas en el mundo.

Merlo explica que los biocombustibles, incluso los de segunda generación, no han llegado a ese estado de desarrollo.

El gobierno venezolano ha iniciado procedimientos para impulsar estos dos tipos de energía.

Del sol y del viento

Los parques eólicos son una manera en la cual se ha dado solución parcial a los requerimientos energéticos de comunidades de mayor tamaño en Europa. Estos consisten en una agrupación de molinos que se ubican en un espacio determinado, se conectan a una red eléctrica y tienen la capacidad de suministrar tanta energía como molinos sean instalados.

Cada molino de viento, dependiendo del tamaño solicitado y de la empresa ofertante, puede suministrar desde 300 kilovatios hasta 3,5 megavatios. GE ofrece tres molinos: uno de 1,5 megavatios, otro de 2,5 megavatios, y un nuevo modelo del que solo existen tres prototipos que genera 3,5 megavatios, así lo explica Yarú Méndez de la empresa General Electric.

En perspectiva, la represa de Guri suministra aproximadamente 10.000 megavatios anualmente, y cubre el 70% del requerimiento energético del país.

Franklin Montiel²⁹, venezolano cofundador de la Asociación de Energía Eólica de Francia y también cofundador de la empresa francesa especialista en energía eólica Valorem, expresa que en su experiencia ha logrado instalar exitosamente en Francia parques de hasta 115 megavatios.

Para Venezuela, en los casos de energía eólica y solar el obstáculo más relevante es el económico y los investigadores consultados para el *Estudio de prospectiva tecnológica en cambio climático* recomiendan en un consenso de 93%

²⁹ F. Montiel, ponencia en la 1ra Exposición Industrial de Energía Eólica, con el viento a favor del país, mayo 20, 2008.

“promover la vinculación tecnológica del sector público y del sector privado” (Fundación Instituto de Ingeniería, 2006), como el paso más importante para superar este reto.

Montiel, destaca que la labor gubernamental en Francia fue fundamental para impulsar el desarrollo de esta forma de energía, ya que, se implementó un sistema tarifario de incentivos que garantizaba a las empresas privadas la compra de la energía por un período de 15 años.

Esto permitió a los capitalistas realizar inversiones con la seguridad de que tendrían el tiempo y la oportunidad para recuperar su inversión.

Como resultado, explica Montiel, en Francia el mercado eólico para el año 2008 estaba suministrando hasta 3000 megavatios.

Es importante resaltar que en Venezuela la inseguridad en el retorno del capital parece ser uno de los principales factores que eleva el riesgo-país y evita que los inversionistas privados se aventuren a depositar su capital.

El socio cofundador de Valorem, Simon Brillet³⁰, explica que este no debe ser necesariamente un impedimento para el desarrollo eólico del país, pero sí puede aumentar los tiempos en los cuales se verán los resultados. “Cada país tiene sus características, para Francia funcionó de esta forma, pero Venezuela debería encontrar el modelo que mejor se adapte a sus posibilidades”, expresa.

Así lo explica también el ingeniero eléctrico, profesor de la Universidad Simón Bolívar y representante de la institución ante el Comité de Energías Renovables, adscrito al Ministerio de Energía y Petróleo, Oswaldo Ravelo³¹.

³⁰ S. Brillet, ponencia en la 1ra Exposición Industrial de Energía Eólica, con el viento a favor del país, mayo 20, 2008.

³¹ O. Ravelo, entrevista, agosto 12, 2008.

“En los gobiernos pasados existieron iniciativas para impulsar el desarrollo de energías renovables, pero han ido y venido por oleadas, no se han mantenido. Este gobierno parece estar comprometido con el impulso de estas energías, y esperamos que esa iniciativa se extienda lo suficiente como para ver el desarrollo de los proyectos actuales”, expresa Ravelo.

El Comité de Energías Renovables se conformó en junio del año 2007, por la conjunción de las iniciativas que se presentaban en el sector de energía renovable para la fecha. Está integrado por las empresas estatales de generación de energía, representantes de institutos de investigación y unidades educativas.

Ravelo opina que existe en Venezuela una alta factibilidad de desarrollo para las energías solar y eólica. Actualmente se realiza un Plan Piloto, enfocado en ciertas zonas rurales de difícil acceso.

Una de estas zonas es Cúpira, Miranda, en la que un estudio de factibilidad estableció escaso flujo de vientos pero alta incidencia de los rayos solares.

La comunidad de Cúpira está situada entre dos montañas, y nunca ha tenido acceso al servicio eléctrico. La instalación de paneles solares fotovoltaicos, de manera individual para cada casa, les ha proporcionado un servicio que todavía es limitado.

El ingeniero explica que los habitantes deben aprender a usar el suministro eléctrico de manera restringida. Esto significa que, por los momentos, solo pueden utilizar televisores en blanco y negro y por aproximadamente cuatro horas diarias, conectar solo cuatro bombillos, y las restricciones se extienden a los demás aparatos eléctricos, como neveras, que serían conectados al sistema.

Ravelo opina que la atención prestada a los proyectos de energía renovable no convencionales —considerando que la energía hidroeléctrica es un suministro convencional— se debe, en parte, a la necesidad de las poblaciones rurales de contar

con este recurso pero, en mayor medida, es accionado por un incremento de la sensibilidad ambiental.

Mientras tanto, la demanda de equipos para la implementación de energías renovables adquiere mayor relevancia en el mercado internacional.

El representante de GE, Yarú Méndez, expone que la base de equipos instalados en todo el mundo aumentó de 1000 que se tenían en el año 2002 a 7000 para el presente año, lo que significa un incremento del 700%. Desde el año 2006 el mercado norteamericano ha contribuido notablemente con este aumento.

Méndez expone que la competencia en este mercado se ha vuelto “feroz”, lo que ha permitido que la producción de GE se haya vendido por completo hasta el año 2011. “Ya se están empezando a dar fechas hasta el 2012 para la entrega de equipos”.

A este respecto, Ravelo explica que el Comité de Energías Renovables ha recibido ofertas de empresas iraníes y españolas que desean construir plantas de construcción de aerogeneradores, ninguno de estos ofrecimientos ha sido aprobado hasta la fecha, el Comité continúa estudiando cuál sería el más apropiado.

Por su parte, la Universidad Simón Bolívar tiene un proyecto para la fabricación de aerogeneradores que podría aplicarse una vez que se concluyan los estudios de factibilidad en zonas rurales.

PDVSA (1997) explica que “el flujo de energía solar hacia la tierra es casi 20 mil veces el consumo energético humano actual”.

De esta energía, aproximadamente el 30% se refleja y un 50% se convierte en calor y es irradiada. La mayor parte de la energía restante es absorbida por el ciclo hidrológico del planeta, y aunque la petrolera venezolana reconocía para 1997 la importancia en el desarrollo de la fuente solar, también reconocía que durante las

décadas de los ochenta y noventa se habían hecho “pocos progresos en cuanto a su aplicación y aprovechamiento industrial” (PDVSA, 1997). La publicación reducía sus posibilidades de aplicación a zonas remotas, debido a la baja eficiencia, que se encuentra entre 17 y 18%, y lo limitado de su mercado.

El ingeniero de la empresa venezolana Enersolar S.A., Eduardo Suzín³², explica que actualmente están desarrollando dos convenios con empresas internacionales para la construcción de complejos energéticos entre energía eólica y solar.

Suzín expone que en un pueblo zuliano llamado El Laberinto, construido bajo la iniciativa de la Misión Barrio Adentro, se ha implementado un sistema solar fotovoltaico.

Asimismo, la empresa ha otorgado a la comunidad la responsabilidad del mantenimiento de los paneles solares. Suzín explica que a través de cursos se enseñó a los integrantes de El Laberinto la manera en que debían mantener el sistema. Aun así, la empresa ofrece revisiones periódicas al mismo para asegurar su funcionamiento, complementó Suzín.

Sin embargo, Merlo explica que ningún banco va a financiar un proyecto solar, porque actualmente continúa siendo energética y económicamente ineficiente.

Ravelo opina que aunque es cierto que existen barreras económicas para los proyectos solares, se espera que la tecnología se vuelva cada vez más accesible, como ocurrió con la energía eólica, que en estos momentos puede llegar a resultar rentable.

Otra iniciativa ha sido la desarrollada en la Península de Paraguaná, que comprende un parque eólico.

³² E. Suzín, conversación telefónica, agosto 11, 2008 y ponencia en la 1ra Exposición Industrial de Energía Eólica, con el viento a favor del país, mayo 20, 2008.

Suzín explica que en comparación con la energía solar basada en paneles fotovoltaicos, la energía eólica es más económica, ya que mientras la última cuesta entre 1,5 y 1,6 dólares por kilovatio, la energía solar cuesta hasta 7 dólares el kilovatio.

Efectivamente, el *Estudio de prospectiva tecnológica en cambio climático* explica que esta energía puede resultar más costosa que sus alternativas, ya que las celdas solares deben ser importadas, mientras que los demás componentes de los otros sistemas pueden ser fabricados en el país.

Al analizar la manera en que se están implementando estas energías en Venezuela, la investigadora del Instituto de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Simón Bolívar, Haymara Álvarez³³, explica que lo más importante de la utilización de energías renovables es que “se empiece con un proyecto ambiental desde el principio”.

La científica llama la atención sobre los proyectos que se han llevado a cabo hasta ahora, y explica que sin la elaboración de un estudio de impacto ambiental, podrían estar desarrollando proyectos que alivien un problema pero creen uno nuevo.

Álvarez se refiere al impacto que los parques eólicos podrían tener en ciertas especies de aves y murciélagos, ya que aunque es cierto que otros factores pueden tener mayor relevancia en la mortalidad de aves en el mundo, no hay que descartar que estos son proyectos nuevos que pueden ser planificados para que este impacto no exista o sea el mínimo posible.

Los pájaros que suelen moverse en las corrientes de aire que son aprovechadas para los parques son las preferidas por los depredadores aéreos, especies que —según Álvarez— suelen tener pocos ejemplares representativos.

³³ H. Álvarez, ponencia en la 1ra Exposición Industrial de Energía Eólica, con el viento a favor del país, mayo 20, 2008.

Por esta razón, en este caso la importancia no es solo la cantidad de aves que sufren, sino también la especie.

Ravelo expresa que el Comité de Energías Renovables ha tomado en consideración la necesidad de hacer estudios de factibilidad energética, ambiental y socio cultural que determinarán completamente la implementación de los proyectos.

La esencia de la creación de las iniciativas renovables supone una mejora de la gestión ambiental y una optimización del uso de las energías; sin embargo, sin una correcta planificación los proyectos que se implementen en el país pueden ser contraproducentes.

Además, todavía se mantiene el paradigma de sustituir la energía con base carbono en el país, cuando económicamente los expertos dicen que esto no parece ser factible.

Venezuela puede aspirar a incrementar su suministro energético y, consecuentemente, la calidad de vida de poblaciones remotas a través de las energías alternativas, pero los hidrocarburos serán probablemente la fuente principal hasta su agotamiento.

Las recomendaciones de los expertos se orientan a sembrar el futuro en estas nuevas iniciativas, para asegurar que cuando este recurso se extinga, el país cuente con una infraestructura energética que le permita funcionar de manera independiente.

Es decir, la renta petrolera de estos años debería comprar el mantenimiento energético de los años venideros y los avances tecnológicos que permitirán la sustitución total, a largo plazo, de esta fuente de energía.

De esta manera, mientras que las iniciativas avaladas por el gobierno para el desarrollo energético alternativo son bienvenidas y aceptables, Álvarez reitera la

importancia de tomar el objetivo ambiental como premisa y aspirar a ser una posible fuente futura de sostenimiento energético.

Por último, es importante resaltar que una manera de contribuir con la disminución del posible impacto que el ser humano pueda tener sobre el cambio climático sería la preservación de las fuentes de agua, ya que estas son un recurso energético limpio que, bien preservado ahora, podría continuar explotándose en el futuro para beneficio del país.

Pizzolante señala que las empresas que quieren sobrevivir se adaptan a las realidades y reaccionan ante la presión de la sociedad, pero no suelen modificar su cultura interna, su forma de hacer las cosas; básicamente, solo se adaptan.

Esto no es sostenibilidad, no garantiza su sustentabilidad, no profundiza en un cambio en su modelo cultural, en los valores que les hace tomar las decisiones, en la manera como se vinculan en general las decisiones que toman, continúa diciendo el ingeniero y comunicador.

“Mi propuesta es que lejos de adecuar la realidad, hay que aceptar el desafío de modelarla, modelar significa crear una serie de procesos, en contratación de recursos humanos, desarrollo de la tecnología a nivel de producto, comercialización, generación de capital social dentro de la empresa y también fuera, en la relación con las comunidades”, dice Pizzolante.

Las empresas que aceptan el desafío de modelar comprenden que esto viene con un riesgo. Los programas y proyectos no necesariamente modelan a la sociedad, si esta política no se encuentra insertada transversalmente en toda la organización, ¿cómo podría recursos humanos modelar su entorno o cómo podría hacerlo la planificación de la empresa?, opina el Presidente de Pizzolante Comunicaciones.

“Las empresas que garantizan su sostenibilidad son aquellas que asumen el riesgo de influir en el contexto económico en el que ellas operan, a través de metodología, de formas de actuar que generan diferenciación en el mercado, es decir, las que se atreven a aceptar el desafío de influir”, explicó Pizzolante.

Lo mismo podría decirse del país, que bajo esta premisa podría demostrar a “las personas que piensan que el desarrollo sustentable es una utopía, que se equivocan, ya que con la correcta planificación e implementación, no tiene por qué serlo”, opina Arnoldo Gabaldón.

Conclusiones

La influencia global de las acciones del ser humano sobre la dinámica del planeta todavía no puede ser establecida de manera precisa. Sin embargo, los investigadores dedicados al tema han observado acontecimientos puntuales que pueden ser atribuidos a la manera en la que el ser humano interactúa con su medio ambiente.

En el caso del cambio climático, todavía existen diversas hipótesis que podrían explicarlo y pronosticar el curso de los años venideros; queda al ámbito científico encontrar una respuesta certera, si es posible.

Sin embargo, se pudo constatar a través de los trabajos realizados por investigadores a nivel mundial que el ser humano es causante de diversas problemáticas, que suelen originarse por una inadecuada comprensión e interacción con el ambiente en el que se insertan. El cambio climático es un fenómeno permanente en la evolución del planeta. Es probable que, en medio de su dinámica, el clima pueda convertirse en un obstáculo para el futuro desenvolvimiento de la especie humana; sin embargo, resulta importante recordar que estos procesos se desarrollan con lentitud.

El reportaje interpretativo realizado permitió comprender el fenómeno del cambio climático como una problemática fundamentalmente socioeconómica.

Aun cuando las hipótesis que se manejan sobre el cambio climático no puedan considerarse como comprobadas, la percepción de amenaza experimentada por las sociedades como producto del bombardeo mediático está produciendo modificaciones en la manera en que el ser humano percibe su entorno y su accionar sobre el mismo, independientemente de que las premisas del calentamiento global y de la influencia antropogénica sean ciertas o no.

Esta concienciación surge al constatar los crecientes obstáculos que se presentan para la obtención y aprovechamiento de algunos recursos naturales no renovables, la perpetuación de la pobreza, la disociación entre empresa y sociedad, y la alienación entre los conceptos de desarrollo económico y sustentabilidad.

La tormenta mediática creada en torno al tema del cambio climático podría ser uno de los desencadenantes de acciones que intentan superar estos conflictos.

A través de una perspectiva integral del fenómeno, se logró separar los términos cambio climático y calentamiento global, y encontrar puntos de unión entre las diferentes hipótesis que tratan de explicar el fenómeno.

El basamento fundamental está relacionado con una alteración de las temperaturas que permiten la continuación de la vida en la Tierra bajo los parámetros actuales. Sin embargo, mientras la hipótesis solar predice un futuro enfriamiento del planeta a mediano plazo, la del calentamiento global antropogénico prevé una elevación constante y a largo plazo de su temperatura media.

Los trabajos desarrollados por investigadores venezolanos relevantes al tema, contribuyeron a alcanzar los objetivos propuestos para el reportaje.

La experticia y capacidad de análisis demostrada por los mismos permitió comprender mejor la situación, superando las afirmaciones catastrofistas, así como definir las alternativas que se presentan para enfrentar el aumento de la temperatura en Venezuela, entre las cuales destaca el concepto de desarrollo sustentable, propuesto como una forma de crecimiento que empieza a ser adoptada de manera masiva por los entes empresariales en otras partes del mundo, y que podría sentar ejemplo para la gestión de los entes gubernamentales.

La aproximación realizada a la situación energética venezolana reveló que para el país podrían presentarse situaciones más urgentes en este ámbito y en el económico, con repercusiones sociales de gran envergadura.

Estudios realizados en el país determinan una alta factibilidad para el desarrollo de las fuentes solar y eólica, pero no de manera inmediata y tampoco como un sustituto completo para la demanda energética actual.

Los primeros avances que se han realizado para la implementación de las mismas en pequeñas comunidades rurales de Venezuela, podrían fomentar su desarrollo hasta que puedan convertirse en una alternativa eficaz para complementar el vacío que se prevé en el mercado energético del país.

Este hallazgo permitió la profundización en el análisis que se realizó del tema, y la identificación de actores fundamentales.

Las empresas surgen como un ente de importancia primordial, por dos razones fundamentales: su estrecha —y en ocasiones ignorada— relación con la sociedad, y la capacidad de influencia sobre la misma.

Comprender este ámbito cobra mayor relevancia cuando se considera que las empresas son también entes catalizadores de formación educativa para las sociedades.

Esta atribución de responsabilidades a empresas y compañías podría haber sido considerada excesiva hace algunos años; sin embargo, la situación actual la convierte en adecuada e incluso necesaria.

Es así como las consecuencias del cambio climático se perciben, cada vez más, como un reto que solo podrá enfrentarse a través de una coalición entre todos los sectores —públicos y privados— del país y, al mismo tiempo, los gubernamentales.

Referencias bibliográficas

1. Agencia Bolivariana de Noticias. (2007). Instalados más de 2 millones de bombillos ahorradores en locales y oficinas. Recuperado en julio 23, 2008, de http://www.abn.info.ve/go_news5.php?articulo=97445&lee=Array%5B0%5D
2. Archibald, D. (2008). Solar cycle 24: Implications for the United States. Recuperado en abril 8, 2008, de http://www.warwickhughes.com/agri/Solar_Arch_NY_Mar2_08.pdf
3. Associated Press. (2007). Conferencia de la ONU adopta plan para firmar nuevo pacto climático. *El Nacional*, Ciudadanos ciencia y ambiente, p. 7.
4. Avery, D. (2002). China finds no “Unprecedented warming” in today’s climate. Recuperado en agosto 6, 2007, de http://www.cgfi.org/materials/articles/2002/nov_04_02.htm
5. Axpe Matas, A. (2005). Alivio en Guri ¿Final de la crisis del sector eléctrico? Recuperado en mayo 25, 2008, de http://www.soberania.org/Articulos/articulo_1460.htm

6. Banco Mundial. (2007). Informe sobre el desarrollo mundial 2008. Agricultura para el desarrollo. Recuperado en agosto 22, 2008, de http://siteresources.worldbank.org/INTIDM2008INSPA/Resources/FINAL_WDR-OV-Spanish-text_9.26.07.pdf
7. Bailey, R. (2000). *Reporte Tierra. La herencia del siglo XX*. México. Editorial McGraw Hill.
8. Banco Central de Venezuela. (2007). La economía venezolana mantuvo el crecimiento sostenido, significativo y generalizado durante 2007. Recuperado en julio 21, 2008, de <http://www.bcv.org.ve/c4/notasprensa.asp?Codigo=6375&Operacion=2&Sec=False>
9. BBC. (2004). Climate legacy of 'hockey stick'. Recuperado en enero 29, 2008, de <http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/3569604.stm>
10. BBC. (2007). Gore climate film's nine "errors". Recuperado en julio 18, 2008, de <http://news.bbc.co.uk/1/hi/education/7037671.stm>
11. BBC. (2008). Forecast for big sea level rise. Recuperado en agosto 05, 2008, de <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7349236.stm>
12. Belisario, E., y Morales, M. (2004). *Estudio de los impactos ambientales de las emisiones generadas al medio ambiente por motores Duales*

Diesel/GNC. Trabajo de Grado de licenciatura, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.

13. British Petroleum. (2007). BP Statistical Review of World Energy. Recuperado en abril 13, 2008, de http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/spain/STAGING/home_assets/downloads_pdfs/SR2007.pdf
14. Carrillo, E. y Yépez, S. (2008). *Evolución de los glaciares en los Andes venezolanos: Glaciares de los picos Humboldt y Bonpland*. Monografía no publicada.
15. Caveinel. (2006). La eficiencia en sectores eléctricos. Hacia el desarrollo de un marco conceptual. Recuperado en julio 24, 2008, de <http://www.caveinel.org.ve/foro3110/Kastner.pdf>
16. Channel4. (2008). Conversación de Son of Mulder en foro ambiental. Recuperado en abril 13, 2008, <http://community.channel4.com/eve/forums/a/tpc/f/9250037634/m/3790037179>
17. Cuvier, G. (1827). Essay on the theory of the Earth. Recuperado en agosto 10, 2008, de <http://www.archive.org/details/theoryofeessayon00cuvirich>

18. Díaz, M. (2005). Cambio climático global por acción humana. Recuperado enero 2, 2008, de <http://www.movimientoecologico.com.ve/problemas.html>
19. Durán, M. (2007). Cambio Climático y el Peso del Consumo Energético. *Revista Petróleo YV* #27.
20. EFE. (2008). España propugna que el BID se coloque a la vanguardia en el cambio climático. Recuperado en abril 8, 2008, de <http://es.noticias.yahoo.com/efe/20080408/tsc-espana-propugna-que-el-bid-se-coloqu-23e7ce8.html>.
21. Ericsson, J. (1992). *El efecto invernadero*. El desastre de mañana y hoy. Segunda edición. Editorial McGraw Hill.
22. Escuela de Ciencias del Mar (2007). Cambio climático: El alza del nivel del mar es ya irreversible. Recuperado en enero 15, 2008, de <http://www.oceanografia.cl/news15.11.07.html>
23. Europa Press. (2008). La energía eólica y solar generará este año un negocio de más de 3.600 millones, un 55% más. Recuperado en julio 20, 2008, de <http://www.europapress.es/economia/energia-00341/noticia-economia-energia-energia-eolica-solar-generara-ano-negocio-mas-3600-millones-55-mas-20080715084356.html>

24. Figarella, M. (2008). Cuando el futuro nos alcance. *Revista Petróleo YV* #31, Caracas, pp. 22-24.
25. Fundación Instituto de Ingeniería. (2006). *Estudio de prospectiva tecnológica en cambio climático*. Caracas: Impregraf Ediciones C.A.
26. Gabaldón, A. (2006). Desarrollo sustentable: La salida de América Latina. Caracas: Editorial Grijalbo.
27. Ghayar, U. (2006). *Impacto ambiental de la actividad minera en la cuenca hidrográfica del Caroní*. Trabajo de Grado de especialización en derecho corporativo, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.
28. Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica. (1959). Tratado Antártico. Recuperado en agosto 12, 2008, de <http://www.micinn.es/ciencia/comPolar/files/2007-texto-tratado-antartico.pdf>
29. Gosse, Randy. (2008). Fundamentals of the Global Oil and Gas Industry 2008. The official publication of the 19th world petroleum congress. (Delivering Energy for Sustainable Growth - finding the solutions). España.
30. Grace, J. et al. (2006). Productivity and carbon fluxes of tropical Savannas. *Journal of biogeography*, pp 387 – 400.

31. Greenpeace. (2007). Greenpeace y EREC presentan en Bruselas el informe “Revolución Energética: Perspectiva mundial de la energía renovable”. Recuperado en junio 28, 2008, de http://www.nuestromar.org/noticias/ecologia_y_medioambiente5718_022007_greenpeace_y_erec_presentan_en_bruselas_el_informe_revolucion_energetica_pe
32. Hernández, N. (s.f.). Una aproximación futuroológica a la energía en Venezuela. Recuperado en abril 28, 2008, de: <http://www.slideshare.net/energia/una-aproximacion-futurologica-a-la-energia-en-venezuela-356130>
33. Ibarz, J. (2008). “Ahora, en Venezuela, hay más pobreza que antes de Chávez”. Recuperado en junio 23, 2008, de: <http://independent.typepad.com/elindependent/2008/02/ahora-en-venezu.html>
34. Ingeniería, Estudios y Proyectos, NIPSA. (2003). *Plan estratégico del sector energético de la República del Paraguay (2004-2013)*. Recuperado en junio 24, 2008, de: http://www.crecerconenergia.net/archivos/PDF/pep_24anexo9.PDF
35. Instituto Nacional de Ecología (INE). Megadiversidad. Recuperado en julio 22, 2008, de

http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/395/benitez_bellot.htm

1

36. IPS. (2005). Venezuela reafirmó su apuesta en la hidroelectricidad. Recuperado en mayo 20, 2008, de <http://www.aporrea.org/actualidad/n66267.html>
37. James, I. (2008). Venezuela mounts Antarctica expedition. Recuperado en febrero 11, 2008, de <http://www.ibtimes.com/articles/20080211/venezuela-mounts-antarctica-expedition.htm>
38. Lovelock, J. (2006). *La venganza de La Tierra*. Venezuela. Editorial Planeta. pp. 78-79.
39. MARN. (2005). El cambio climático y la revolución bolivariana.
40. MARNR (Eds.). (1992). *Un compromiso nacional para el desarrollo sustentable*. Informe nacional de Venezuela. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Caracas: MARNR.
41. Martelo, M. (2004). Consecuencias ambientales generales del cambio climático en Venezuela. Recuperado en enero 15, 2008, de www.ucv.ve/cenamb/articulos/climaticos.doc

42. Núñez, M. (2007). Cambio climático afectará a quienes habitan las zonas más humildes. *El Nacional*, Ciudadanos ciencia y ambiente, p. 6.
43. Olivo, M., Letthernny, E., Platt Ramos, C. et al. (2001). Pérdidas de tierra en la costa venezolana debido al incremento del nivel del mar. Recuperado en enero 27, 2008, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442001001000007&lng=es&nrm=iso
44. ONU. (2008). Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial: los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía. Recuperado en junio 23, 2008, de: <http://www.fao.org/foodclimate/hlc-home/es/>
45. Ostos, E. (2007). Resultados Reunión de París. *Revista Petróleo YV #27*.
46. Panel Intergubernamental Sobre Cambio Climático. (2007). Cambio Climático Golpea Fuerte a América Latina y el Caribe. Recuperado en enero 20, 2008, de www.ipcc.ch
47. Paz, G. y Rodríguez, E. (s.f.). Estimación de las necesidades hídricas para la conservación de la ecología fluvial de los ríos regulados. Recuperado en julio 16, 2008, de <http://www.femisca.org/publicaciones/XIcongreso/XICNIS045.pdf>

48. PDVSA. (1997). *Programa de educación petrolera*. Editorial Primavera. Caracas, Venezuela.
49. Petrobras. (2008). *The enviromental cycle*. Río de Janeiro, Brasil.
50. Petróleo YV. (2008). Rolando Peña. La energía como inspiración. *Revista Petróleo YV* #31, Caracas, pp. 26-31.
51. Piñango, V. (2007). Venezuela se prepara para adaptarse a un clima más caliente. *Sitio del suceso*. Año 1, #2. Caracas, pp 30-33.
52. Ravilious, K. (2007). El calentamiento de Marte sugiere que el cambio climático no tiene causas humanas. Recuperado en julio 22, 2008, de <http://www.tecnologiahechapalabra.com/ciencia/leyenda/seudociencia/articulo.asp?i=651>
53. Rojas-Jiménez, A. (2007). OPEP acordó no aumentar producción petrolera. *El Nacional*, Nación, p. 6.
54. Romano, M. (2006). Desarrollo sustentable ¿ecológico, económico y social? Recuperado en junio 24, 2008, de: <http://www.gobernabilidad.cl/modules.php?name=News&file=print&sid=1035>

55. S.A. (2001). Siglo XVIII: Hacia la teoría de la evolución biológica. Recuperado en julio 22, 2008, de http://sepiensa.org.mx/contenidos/historia_mundo/prehist/evolucion/evol_2.htm
56. S.A. (2007). Prolongan diálogo ambiental hasta 2009. *El Universal*, cuerpo 1 p. 24.
57. S.A. (2007). Tribunal británico no permite exhibir "Una verdad incómoda" a estudiantes. Recuperado en julio 20, 2008, de <http://www.tecnologiahechapalabra.com/ciencia/leyenda/miscelanea/articulo.asp?i=1528>
58. Salinas, S. (2007). Vivir con el cambio global. Recuperado en enero 15, 2008, de http://www.oceanografia.cl/inv_nino_01.html
59. San José, J., Montes, R. y Fariñas, M. (1997). Carbon stocks and fluxes in a temporal scaling from a savanna to a semi-deciduous forest. *Forest ecology and management*, pp. 251 – 262.
60. Sustainable Energy Finance Initiative (SEFI). (2008). Global Trends in Sustainable Energy Investment 2008. Recuperado en Julio 30, 2008, de http://sefi.unep.org/fileadmin/media/sefi/docs/publications/Exec_summary.pdf

61. Silva Cubillán, H. (2007). El Badajo de la Campana. *Revista Petróleo YV* #27.
62. Solé, M. (2005). Cambio Climático: Pureza del aire es una responsabilidad planetaria (...y II). Recuperado en enero 15, 2008, de http://www.minci.gob.ve/reportajes/2/5604/cambio_climaticopureza_del.html
63. UNICEF. (2004). *Condiciones de vida: la pobreza en Venezuela*. Recuperado en junio 23, 2008, de: <http://www.unicef.org/venezuela/spanish/Cap7.pdf>
64. United Nations Framework Convention on Climate Change (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Recuperado en enero 28, 2008, de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
65. Villegas, E. Entrevista a Juan Carlos Lecompte por VTV en el programa En Confianza. Recuperado en noviembre 8, 2007.
66. Whitten, D. y Chipman, K. (2007). Alianza inusual se opone en EEUU a proyecto de ley sobre clima. *El Nacional*, Bloomberg News, p. 11.
67. Yépez, S., Espinola, E., Arismendi, J. (2008). *Análisis multi-temporal de imágenes SPOT en el glaciar "Buenos Aires" Bahía Esperanza -*

Península Antártica. Monografía no publicada, Fundación Instituto de Ingeniería - Centro de Procesamiento Digital de Imágenes.

68. AFP. (2008). Preocupa en Venezuela desplome de PIB petrolero en 2007. Recuperado en abril 14, 2008, de <http://www.financiero.com/petroleo/preocupa-venezuela-desplome-pib-petrolero-2007.asp>
69. El País. (2008). Se disparan las emisiones de Co2 en España por la “extrema sequía”. Recuperado en abril 7, 2008, de http://www.fecyt.es/fecyt/detalle.do?elegidaSiguiete=&elegidaNivel3=&elegidaNivel2=;SalaPrensa;noticias32cientificas&elegidaNivel1=;SalaPrensa&tc=noticias_cientificas&id=173818
70. Riaño, I. (abril, 2008). Discurso de la Gobernadora Suplente Temporal por España en la tercera sesión plenaria. Reunión anual de las Asambleas de Gobernadores. Recuperado en julio 20, 2008, de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1385145>
71. BBC. (2008). Volar con el sol. Recuperado en abril 8, 2008, de http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7339000/7339854.stm
72. Caveinel. (2007). Estadísticas 2007. Recuperado en mayo 20, 2008, de <http://www.caveinel.org.ve/index2.asp>

73. Mendelovici, T. (2008, mayo 20). La hora del Planeta. El Nacional. Ciencia y Ambiente, p. C-3
74. Rojas-Jiménez, A. (2008, mayo 29). Quema de gas agrava déficit. *El Nacional*, economía, p.4
75. España, L. (2008, junio). Desarrollo sustentable. Ponencia presentada en Simposio Experiencias de Desarrollo Sustentable: Caminos para aprender, Caracas, Venezuela.
76. Merlo, G. (2008, junio). CAF Mercados de Carbono: una ventana de oportunidades para el desarrollo sostenible. Ponencia presentada en el Simposio Experiencias de Desarrollo Sustentable: Caminos para aprender, Caracas, Venezuela.
77. Ecopetrol. (2008, junio 17). Inicia en Dina operación de Planta de Tratamiento de gas. Recuperado en julio 23, 2008, de <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?conID=41321&catID=200>
78. Vanguardia (2008). Regresan a Buda. Recuperado en julio 22, 2008, de http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/arte/vidayarte/regresan_a_buda/179448
79. Real Academia Española. (2008). Problema. Recuperado en julio 27, 2008, de

http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=problem

a

80. Glosario de conceptos. Desertización. Recuperado en enero 28, 2008, de

<http://www.tecnociencia.es/monograficos/desertizacion/web/glosario.html>

81. Ecopetrol. (2007). Informe anual 2007. Recuperado en julio 18, 2008 de

http://www.ecopetrol.com.co/Informe_Anual/elmodelo.htm

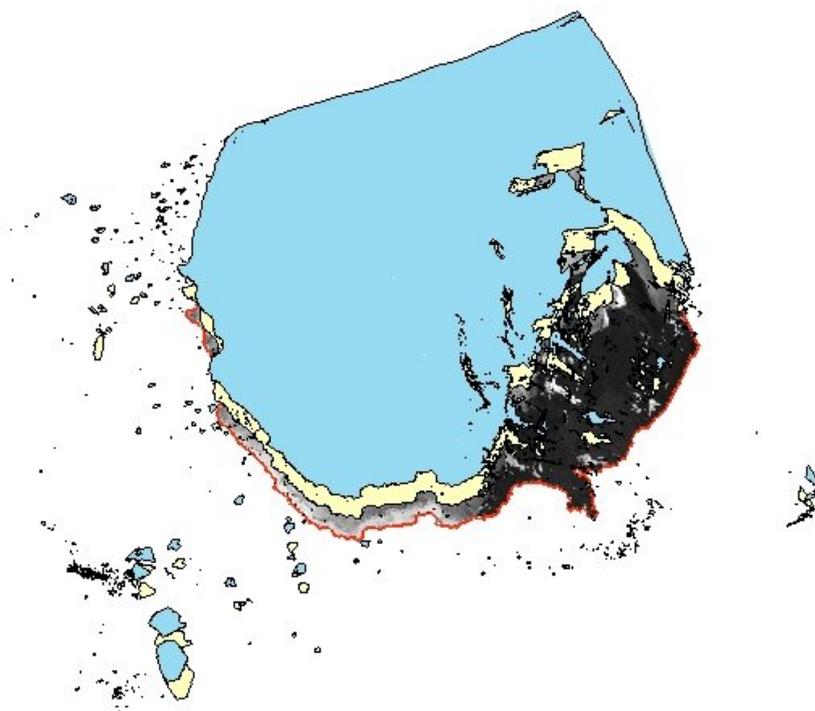
Fuentes audiovisuales

1. Durkin, M. (writer/director). (2007). *The Great Global Warming Swindle* [Documental]. Reino Unido. Channel 4 Television Corporation.
2. Gore, A. (Escritor), y Guggenheim, D. (Director). (2006). *An inconvenient truth* [Documental]. Estados Unidos. Paramount Classics.
3. Villegas, E. (Periodista). (2007). *En Confianza. Entrevista a Juan Carlos Lecompte*. [Programa de entrevistas]. Venezuela. Venezolana de Televisión.

Anexos

Anexo 1: modelo del Glaciar Buenos Aires, costa austral de Bahía Esperanza - Península Antártica, mediante el uso de imágenes satelitales de los sensores SPOT-5 y 1.

- Imagen de la cobertura de hielo, registrada el 02 de enero de 2008.
- Imagen de la cobertura de hielo, registrada el 07 de enero de 2008.



Anexo 2: Modelo zona de la Sierra Nevada, en Mérida, Picos Humboldt y Bonpland.

- Línea de hielo 20.000 años atrás.
- Línea de hielo para el año 1956.
- Hielo restante para el año 2008.

