

Los ecosistemas y la salud pública

Ecosystems and public health

Darío Cárdenas García,* MVZ, MSc, Ph.D.

* Docente e investigador universitario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio.
Correos electrónicos: dario.cardenas@ucc.edu.co; dariocar950@hotmail.com

Recibido: 3 de febrero del 2011 • Aceptado: 15 de marzo del 2011

Resumen

Desde lo ambiental y la sostenibilidad debe conocerse el entorno donde se habita, y la unidad básica de estudio de la ecología es el ecosistema, área específica donde se presenta la interacción entre organismos y ambiente. Ecosistemas como el bosque tropical húmedo (selva, bosques de galería y sabana), y la destrucción de estos hábitats naturales debido a la contaminación, la esterilización del suelo, la deforestación y el exagerado aumento de la población humana, han causado una acelerada extinción de especies de organismos. El hombre ha olvidado que las ciudades dependen del equilibrio de los ecosistemas naturales del planeta como los bosques, un gran ecosistema donde se conserva el equilibrio de la naturaleza, pues constituyen un pulmón para la humanidad al capturar CO₂ y producir O₂, y ser amortiguador del agua que cae sobre la Tierra, que en la actualidad por la deforestación causan inundaciones, deslizamientos y avalanchas, y al romperse este equilibrio biológico en el sistema provoca la migración de enfermedades (vectores) desde los bosques hacia las áreas urbanas. La OMS afirma que el incremento de nuevas enfermedades, como la gripa aviar (con una amenaza de pandemia de gripa humana), pueden estar relacionadas con la destrucción del medioambiente.

Palabras clave: ambiente, deforestación, ecología, sobreproblema, sostenibilidad.

Abstract

From an environmental and sustainability point of view we must recognize habitat as the essential unit of ecology study in the ecosystem, by definition an area where the relationship between organisms and environment takes place. Ecosystems, e.g. a tropical wet forest –jungle, gallery forests and native savanna– and devastation of those natural habitats by pollution, soil sterilization, deforestation and overpopulation have generated a quickly extinction of organisms. We have forgotten that cities depend on natural ecosystem balance, like forests in our planet that represent a big ecosystem where nature balance is preserved because they are a lung for people by catching carbon dioxide and producing oxygen, besides absorbing water rained on Earth, but today due to deforestation they cause a lot of flooding and landslides. So this broken system balance generates disease (vectors) migration from forests to urban areas. The World Health Organization (WHO) says that increase of new disease, such as the aviary influenza (a threat of pandemic human influenza) could be related to environment devastation.

Keywords: environment, deforestation, ecology, overpopulation, sustainability.

Aspectos de ecología

La unidad básica de estudio de la ecología es el ecosistema, el cual se define como el área específica donde se presenta la interacción entre organismos y ambiente. De hecho, la Tierra es considerada un ecosistema único (biosfera) y dentro de éste se encuentran los ecosistemas marinos, los ecosistemas de agua dulce (estancada

o corriente) y los ecosistemas terrestres; en este último existen ecosistemas de desierto y de bosque tropical húmedo (selva, bosques de galería, sabana, etcétera), destacando en este último la región de la Orinoquia colombiana, que, con 347 mil kilómetros cuadrados de superficie, posee subregiones como el piedemonte llanero, la llanura aluvial de desborde, la altillanura plana, con 156 tipos de ecosistemas y 32 tipos de sabana (1).



Figura 1. Ecosistemas sabana nativa y bosque de galería: dos ecosistemas que se integran, el primero como sitio y fuente de alimento por su diversidad biológica para la cría de bovinos y su interrelación con otros animales, y el segundo como regulador y fuente de aguas, lugar de refugio, alimentación y reproducción de fauna silvestre

Fuente: el autor

Muchos elementos y sustancias circulan por la biosfera, entre otros el nitrógeno, el fósforo y el agua. Al movimiento cíclico de estos elementos por tierra, aire, mar y los organismos vivos, se le denomina ciclo biogeoquímico. En este ciclo existen componentes *bióticos* (seres vivos) y componentes *abióticos* (agua, suelo, temperatura, humedad, luz, etcétera) los cuales interactúan fluidamente (2).

El agua es denominada la sustancia de la vida, pues cubre tres cuartas partes de la superficie del planeta y representa el mayor componente de los órganos vegetales y animales. De estas tres cuartas partes de agua, el 97% no se utiliza por ser salada (océanos y mares), y de ese 3% utilizable, el 98% se encuentra congelada en

los casquetes polares o evaporada en la atmósfera. El agua determina el clima, el tiempo atmosférico y, además, almacena y distribuye la energía solar en el planeta. El volumen total de agua en el planeta está calculado en mil trescientos seis (1.306) millones de km³, distribuidos en océanos, glaciares, lagos, ríos, atmósfera y aguas subterráneas (3).

En el estudio de los ecosistemas los cambios que ocurren en los seres vivos se expresan en una población, en donde se determina su índice de natalidad, de crecimiento, su densidad, su composición, su distribución y sus patrones de dispersión en el espacio y en el tiempo (emigración e inmigración). Además, se estudia la manera como se distribuyen y dispersan los individuos en

una región, acorde con sus necesidades específicas y en donde se adaptan a una gran variedad de factores climáticos, edáficos, alimenticios y de competencia, entre otros (2).

Especies en peligro

Muchas especies de animales y vegetales han desaparecido de la faz de la Tierra desde que la vida apareció en el planeta. La destrucción de los hábitats naturales, la contaminación, la caza intensiva, la pesca industrial, el comercio ilegal de especies, la esterilización del suelo, la deforestación y el exagerado aumento de la población humana son factores que han acelerado la extinción —unas veces paulatina, otras veces fulminante— de cientos de especies de organismos.

Aunque se hace más publicidad al peligro de extinción de especies animales grandes, aves, etcétera, la extinción de plantas, insectos y otros invertebrados toca límites alarmantes, información que al no ser divulgada, muy pocas personas conocen. Por ejemplo, se podría afirmar que el bioma que actualmente se encuentra en mayor riesgo es la selva tropical (América, África, Asia y Oceanía) y, en caso de que ésta desaparezca, se calcula que puede ocasionar una extinción masiva similar a la que ocurrió en la era jurásica, con la diferencia que ésta será causada por la actividad humana (4).

La contaminación

Los seres humanos hemos tenido éxito al resguardarnos de los rigores del mundo externo, especialmente en las ciudades, hasta el punto de olvidar fácilmente que estas áreas densamente habitadas dependen del equilibrio de los ecosistemas naturales del planeta. Las actividades humanas han generado la más alta productividad de los ecosistemas al explotar al máximo una o dos especies de organismos, lo que sin duda disminuye otras cualidades deseables de las especies que explota y desperdicia el potencial de otras especies presentes en dicho entorno.

Este tipo de explotación, en el caso particular de la producción agrícola (la revolución verde), acompañada del crecimiento exponencial y la concentración de poblaciones humanas en las ciudades, ha generado un desequilibrio en los ecosistemas. Si bien es cierto, la naturaleza produce desechos en materia o energía, como

las erupciones volcánicas e incendios provocados por rayos y otros, las alteraciones causadas por efecto humano son de mayor magnitud (calentamiento global) que las originadas por la naturaleza de forma espontánea.

Un contaminante se considera la materia o energía introducidas en un ambiente que tiende a alterar o que trastorna el funcionamiento normal. A pesar de la capacidad que posee la naturaleza para recuperarse de alguna perturbación, la civilización afecta los ecosistemas del planeta, ocasionando procesos prácticamente irreversibles (e.g. estallido planta nuclear de Chernobyl en Rusia, derrame de petróleo crudo al mar en España, derrame al Golfo de México, contaminación de los ríos por arsénico y mercurio utilizados en la explotación de oro).

Desde la Revolución Industrial del siglo XVIII hasta nuestros días, los índices de contaminación se han incrementado de tal manera que la actual cobertura boscosa no amortigua los impactos ocasionados por el progreso y la transformación de la naturaleza. De igual forma, la contaminación agota los recursos naturales como el suelo, el agua, las diversas especies animales y vegetales que habitan el planeta, lo que ha llevado a la humanidad a establecer pautas y normativas para la conservación de estos recursos.

La salud y los ecosistemas

El conjunto de seres vivos armoniza todas sus relaciones de vida en torno a un ecosistema. Las selvas y los bosques han permitido, desde los albores de la humanidad, abastecerse de elementos como leña, frutos, hojas, raíces, gomas y resinas, entre otros, y que al paso del tiempo y los avances de la ciencia y la tecnología se han transformado en productos químicos y medicamentos.

De esta forma, los bosques son importantes al contribuir a la producción de oxígeno, a la conservación de otros recursos naturales entre los que se encuentran la fauna y el agua, representando para la humanidad uno de los más importantes recursos naturales, los cuales garantizan su continuidad en el tiempo, gracias a las masas forestales que constituyen parte fundamental en los procesos de regulación climática y en la generación y captación de gases de la atmósfera (4). Los bosques conforman un gran ecosistema en el que se conserva el equilibrio de la naturaleza, pues constituye un pulmón

para la humanidad al capturar el CO₂ y producir O₂; a su vez, los bosques amortiguan el agua que cae sobre la tierra y que, por causa de la deforestación, hoy es causal de catástrofes, de inundaciones, de deslizamientos, de avalanchas, entre otros tipos de calamidades. Al romper este equilibrio biológico (naturaleza) en el sistema, se induce a la migración de enfermedades desde los bosques hacia las áreas urbanas.

La Organización Mundial de la Salud (5) afirma que el incremento de nuevas enfermedades, como la gripa aviaria (*Influenza aviar*), pueden estar relacionadas con la destrucción del medioambiente; para Neira, “La Salud Humana está estrechamente vinculada con la salud de los ecosistemas naturales, que reúnen muchas de nuestras necesidades fundamentales” (6), y añade que recursos como el agua, los combustibles y el clima son importantes para impedir enfermedades y mantener buena salud, debido a que muchas de las enfermedades humanas pueden ser transmitidas por animales.

Para confirmar lo anterior, Neira (7) informa que el caso de la malaria (19 millones de AVAD por año; el 42% de los casos registrados en el mundo) es provocada en gran medida por deficiencias en el abastecimiento de agua, en la vivienda y en la ordenación del uso de la Tierra; estos factores impiden reducir efectivamente las poblaciones de vectores.

Entre otros casos de enfermedades transmitidas por animales al hombre se encuentra el reciente diagnóstico del Hantavirus, transmitido por roedores silvestres (Necoclí, Urabá antioqueño), la leishmaniasis urbana en un pueblo del Tolima y en Villavicencio, transmitida por el mosquito Flebótomo, la enfermedad chikungunya (enfermedad del hombre encorvado) en la isla francesa de La Reunión (entre el 28 de marzo del 2005 y el 12 de febrero del 2006, los médicos de una red centinela de La Reunión notificaron 1.722 casos de chikungunya. Las estimaciones obtenidas con un modelo matemático indicaron que en la isla se presentaron entre 110.000-225.000 casos de personas infectadas por el virus desde marzo del 2005), transmitida por el *Aedes albopictus*, la rabia bovina, transmitida por el murciélago hematófago (vampiro) y la leptospirosis, transmitida por ratas. El chikungunya y la gripa aviar son catalogadas enfermedades emergentes producto de la mundialización (8, 9).

El *Aedes albopictus*, con su comportamiento entomológico y de gran riesgo para otras enfermedades, es el vector del dengue en el Asia, con el agravante que ya llegó a Colombia, por Buenaventura, y Brasil, y desde el punto de vista epidemiológico debe continuar con su búsqueda y destrucción (10).

Para Levine (11) no existe duda de que el cáncer ha adquirido ribetes de epidemia: la contaminación de las aguas, el aire y, sobre todo, la cadena alimentaria parecen formar parte importante de este problema.

El planeta se debilita a un ritmo sin precedentes tras la aparición de una nueva enfermedad en humanos cada año, por ejemplo, el Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS), surgido en el 2003, y a la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob (VOJD), asociada a la encefalopatía esponjiforme bovina (vacas locas), se suma la amenaza de una pandemia de gripa humana que podría tener consecuencias calamitosas (12).

Esta agencia de la ONU se inquieta por la propagación internacional de enfermedades infecciosas, el cambio climático, los incidentes químicos radionucleares o tóxicos, y la multiplicación de los desastres naturales que en el 2006 afectaron a 134,6 millones de personas y mataron a otras 21.342.

Los peligros de la salud de hoy se agazapan en las enfermedades emergentes y epidemiógenas que acechan bajo el galopante crecimiento demográfico, las situaciones meteorológicas extremas y la rápida urbanización; coadyuvan las prácticas agrícolas intensivas, el deterioro del medioambiente y el uso indebido de los antimicrobianos, alterando el equilibrio de los microorganismos (resistencia a los antibióticos), entre otros.

Amenazas para la seguridad alimentaria

Consecuencias del calentamiento global

Aumento anual de la temperatura. Punto crítico del calentamiento ambiental, con sus efectos:

- Aumento del nivel del mar, con pérdidas de superficie terrestre en islas
- Pérdida de glaciares (10 años, montañas altas)
- Impacto sobre la atmósfera por pérdida de bosques andinos, por la deforestación y sostenibilidad de la cuenca del Amazonas, afectando el régimen de lluvias, generando sequías y destrucción de hábitats

La *reducción dramática de la selva amazónica en el Brasil*, con disminución del agua del río, ya que los bosques transpiran agua y no habría succión de vientos alisios (soplan sobre cuencas), causando disminución de lluvias, afectando los páramos (Chingaza) en Colombia y, por ende, afectando al 30% de la población colombiana (13).

Huracanes y sus efectos devastadores. Katrina se ha convertido en el huracán más costoso de la historia de Estados Unidos y uno de los cinco más mortíferos, ya que unas 1.800 personas perdieron la vida en agosto del 2005. En agosto del 2008, Gustav dejó 77 muertos en Haití, 7 muertos en Estados Unidos y 8 muertos en Puerto Rico; además, 140.000 viviendas y más de 600 escuelas afectadas en Cuba. En septiembre del 2008, la tormenta tropical Hanna en el Caribe sobrepasó los 140 muertos, casi todos en Haití, mientras que el huracán Ike ha producido, hasta el 7 de septiembre, 306 muertos (14).

Granizadas. Casos como el ocurrido en Bogotá, algo inusitado por sus características de desastre natural, daños a vehículos, inundaciones en edificaciones y problemas en el tráfico vehicular, o de la República de la China, donde el invierno del 2006 afectó zonas donde habitualmente no nieva, dejando un centenar de muertos: 1,6 millones de personas sin hogar, cortes de luz y un colapso –tanto en las carreteras como en el sistema ferroviario–, pues el mismo gobierno declaró como “desastre natural sin precedentes” (15).

Incendios forestales. Caso Rusia (13) y sequías, como en Argentina, donde las pérdidas económicas han sido catastróficas por la peor calamidad de los últimos 70 años, ya que en algunas zonas del norte provincial no llueve por más de un año y los productores han perdido sus ganados y cosechas (16).

Pérdidas en el sector agropecuario, tanto en forestales, cultivos y la producción pecuaria, así como en la diversidad biológica (fauna y flora)

Tabla 1. La desertización y su relación con el cambio climático, la inseguridad o el desabastecimiento alimentario y la degradación de tierras productivas

Superficie terrestre clasificada como tierra seca en %	40
Tierra en proceso de degradación desde 1990 en %	15-25
Millones de personas que sufren efectos de la desertificación	250
Millones de personas desplazadas por efecto de la degradación	135
Millones de personas que dependen de la tierra para cubrir la mayoría de las necesidades	1.200
Millones de hectáreas amenazadas por la desertización	4.000
Millones de dólares que se pierden a causa de la degradación de la tierra	42.000

Fuente: El Tiempo, 2009. Informe de la ONU, 2008 (17)

Cerca del 90% de las catástrofes naturales está relacionada con el agua y es consecuencia del mal uso de los suelos. Dos de cada cinco personas viven en zonas que presentan alto riesgo de inundaciones.

Fortalezas y amenazas para Colombia y nuestro futuro

Muchos países del mundo enfrentan, aparte de inundaciones, fuertes nevadas, sequía o desertización, un problema más profundo como es el de la contaminación ambiental tanto del aire, los alimentos y el agua (caso China), donde tiene dieciséis de sus ciudades en la lista

de las veinte más contaminadas del mundo, y de los ríos como el Yangtsé y el Amarillo, que están contaminados en un 70% por desechos industriales compuestos por mercurio, plomo y diversos metales tóxicos que deterioran el agua de la cual dependen millones de habitantes, caso no muy diferente de Bogotá y del país (18).

Colombia es la quinta potencia mundial en biodiversidad; además, posee 2.680.000 hectáreas en lagos, pantanos, embalses y ciénagas, y cuenta con 1.500 kilómetros en ríos; pero a la vez nuestro país ocupa el sexto lugar en *deforestación*, y así estamos contribuyendo con el calentamiento global, por ejemplo, con la tala indiscriminada de bosques, además del problema de la coca,

donde se tumban 3 hectáreas de bosque primario para cultivar 1 hectárea del alcaloide, aparte de la contaminación que provocan al medio los precursores químicos con sus graves consecuencias medioambientales, así como para la salud de la fauna y el hombre.

El invierno, de acuerdo con datos de la Cruz Roja Nacional al 22 de noviembre del año pasado, afecta 28 de los 32 departamentos, 550 municipios, dejando 139 muertos, 19 desaparecidos, 1.250.000 damnificados, 214.000 viviendas averiadas (19).

Alternativas de innovación tecnológica y desarrollo ambiental sostenible

- Mantener los ecosistemas sin que sufran alteración ocasionada por el ser humano, cuando se pretenda estudiar, conservar o encontrar la mejor manera de explotarlos sin liquidarlos o agotarlos. Al lado de programa de reforestación, conservar los senderos del agua, proteger las microcuencas y evitar la tala indiscriminada de bosques.
- Preservar un “banco” genético natural con el propósito de estudiar o reservar para recuperar especies en latente peligro de extinción (e.g. bancos de germoplasma de ganado bovino criollo colombiano [Casanare, Sanmartinero]) tanto in vivo como in vitro (congelación de semen o embriones).
- Mantener la belleza del entorno.
- Mantener la recolección, la clasificación y el reciclaje de basuras.
- Usar filtros de lodo.
- Reciclar agua y nutrientes.
- Fabricar abonos verdes.
- Usar descontaminantes biológicos del suelo y del agua (buchón de agua).
- Capturar, clasificar y estudiar enemigos naturales de las plagas.
- Polinizar en masa con insectos (caso cultivares de cítricos en Estados Unidos por abejas, hoy con el 50% de la población diezmada por la contaminación ambiental o el calentamiento global).
- Realizar estudios *in situ* en ecosistemas naturales.
- Promover un fuerte sentido de autosalvación de la especie humana.

- Crear nuevas zonas de reserva naturales.
- Desarrollar actividades agropecuarias sostenibles y ecológicas, BPA, BPG.
- Implementar agricultura de precisión, de conservación y siembra directa.
- Aplicar el manejo integrado de plagas y el uso de biofertilizantes o bioinsumos, el control biológico de plagas (parasitoides, enemigos naturales) y bioplaguicidas.
- Estimular la creatividad y usarla con lo que ofrece la naturaleza para ponerla al servicio del planeta y sus habitantes.

Asimismo, resulta importante el desarrollo de la agroenergía, sin afectar el entorno natural: Brasil es el segundo fabricante mundial de etanol después de Estados Unidos, ya que los 130 ingenios que funcionan en el país produjeron en el 2008 unos 27.500 millones de litros de etanol. La LDC Bioenergía de Francia cuenta con 8 ingenios ubicados en Brasil y tienen una capacidad instalada para procesar 20 millones de toneladas de caña de azúcar, para producir 1.100 toneladas de azúcar y 950 millones de litros de etanol por año (20).

En relación con la agroenergía, hay un dilema al buscar negar apoyo a los biocombustibles por parte de la ONG Oxfam, que instó al gobierno español para que no apoye a la Unión Europea en sus políticas de combustibles obtenidos de cultivos agrícolas, ya que agravan los problemas de pobreza e incrementan los niveles de hambruna en el mundo, al tiempo que influyen en el cambio climático. Afirman, además, que en los últimos 3 años los cereales básicos han aumentado su precio hasta el 83%, caso maíz para la producción de etanol, que constituye la base principal de la alimentación de muchos países en desarrollo (20). Sin embargo, como lo manifiesta el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, debe existir un equilibrio entre el desarrollo de los biocombustibles y la producción de alimentos para evitar lo anterior.

Conclusiones y recomendaciones

Actualmente, los ecosistemas están afectados por la deforestación, las inundaciones, la erosión, el derretimiento de las reservas glaciares (caso deshielo en Argentina, un área comparada con la isla de Manhattan), aparte de

su contaminación ambiental en aire, agua, el suelo y la cadena alimenticia (efectos de emisión de gases, malas prácticas agrícolas y ganaderas), con efectos en el equilibrio de los ecosistemas naturales y sus consecuencias en la salud humana y animal, los desastres naturales que causan muerte y mayor pobreza, y todo lo anterior son nada menos que las consecuencias del actual calentamiento global.

Es importante preservar los ecosistemas (donde la región de la Orinoquia colombiana tiene una gran fortaleza), proteger las microcuencas (caso pertinente a los alcaldes cuyos municipios se encuentren en el piedemonte llanero), por la inminente escasez hídrica como consecuencia de la tala de bosques, buscando proteger los senderos de agua y comprando las áreas de bosque en la montaña donde se encuentran los nacimientos acuíferos (microcuencas y las zonas de páramo).

Asimismo, se debe desarrollar un programa agresivo de innovación tecnológica y de desarrollo ambiental sostenible. Se deben imponer las buenas prácticas de producción alimentaria en el sector primario (agrícola y pecuario), la inocuidad de éstos y la aplicabilidad de la trazabilidad.

En lo que al sector base de la economía nacional le compete, sólo las prácticas de producción agropecuaria sostenible podrían garantizar un uso racional de los recursos, además de minimizar los efectos por desechos y, con ello, es probable que se logre este anhelado equilibrio ambiental, haciendo de la Tierra un lugar productivo, balanceado y estable.

Referencias

1. Benavides J. Reformas para atraer la inversión privada en infraestructura vial. En: Debates presidenciales. Diagnóstico de Fedesarrollo; 2010. Bogotá.
2. Forero BGI. Ecología, Atmósfera y Clima. En: Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Biblioteca del Campo, Manual Agropecuario. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá, 2004; p. 135-146.
3. Torres CX. Agua y Seres Vivos. En: Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Biblioteca del Campo, Manual Agropecuario. Fundación Hogares juveniles Campesinos. Bogotá, 2004; p. 59-82.
4. Espinosa GH. Los Bosques. En: Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Biblioteca del Campo, Manual Agropecuario. Fundación Hogares juveniles Campesinos. Bogotá, 2004; p. 147-182.
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). La exposición a riesgos ambientales provoca casi una cuarta parte de las enfermedades. Organización Mundial de la Salud (OMS). Roma, 16 de junio del 2006. Disponible en Internet [diciembre del 2010]. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr32/es/index.html>
6. Neira M. La destrucción del medio ambiente empeora la salud. Disponible en Internet [diciembre del 2010] www.explored.com.ec/noticias-ecuador/la-destruccion-del-medio-ambiente-empeora-la-salud-221349-221349.html.
7. Capdevila G. Salud: las enfermedades ambientales no son una condena. (FIN/2006) www.tierramerica.net/2006/0617/noticias1.shtml
8. Organización Mundial de la Salud (OMS). Fiebre chikungunya en la isla de La Reunión (Francia). 17 de febrero del 2006. Disponible en Internet. [Diciembre del 2010]. http://www.who.int/csr/don/2006_02_17a/es/index.html
9. Proyecto Aedes Norte Sur 2008. Disponible en Internet en documento Word. [Diciembre del 2010] portal.aragon.es/xpf/.../Proyecto%20AEDES%20Norte-Sur.doc
10. Rojas DP. Situación epidemiológica actual del dengue en Colombia. En: Primer Simposio Nacional de Medicina Tropical. Villavicencio. 26 y 27 de noviembre del 2010.
11. Levine R. Fuente: Programa de Detección del Cáncer de Mama - PRO.DE FOE - octubre 2005. Fuente: Lalcec, abril del 2005.
12. Organización Mundial de la Salud. Plan mundial de la OMS de preparación para una *pandemia* de *influenza*. 2005. Disponible en Internet [diciembre del 2010]. http://www.who.int/csr/resources/publications/influenza/WHO_CDS_CSR_GIP_2005_5/es/index.html
13. Radio Noticias RCN. 2010. Aumento de la temperatura anualmente: Punto crítico calentamiento ambiental, con sus efectos. Informe periodístico. Septiembre 22.
14. El Tiempo. 2008. "Gustav" se debilita al llegar a E.U., pero surgen el huracán "Hanna" y la tormenta "Ike". Septiembre 1. En: Sección Internacional. Archivo.
15. El Tiempo. 2008. 100 millones de chinos bajo nieve. Febrero 1. En: Sección internacional. Bogotá. Archivo.
16. El Tiempo. 2008. Crecen las pérdidas por la sequía en Argentina. Agosto 30. En: Sección Economía. Archivo.

17. El Tiempo. 2009. La desertización y su relación con el cambio climático. Informe de la ONU. Septiembre 27. En: Sección Información General. Bogotá. p. 1-20.
18. El Tiempo. 2008. En China, un serio problema ambiental. Febrero 1. En: Sección Internacional, pp. 1-6.
19. Radio Noticias RCN. 2010. Consecuencias del invierno en Colombia. Noviembre 22. En: Informe radial Cruz Roja Nacional.
20. El Tiempo. 2008. El desarrollo de la agroenergía y la producción de alimentos una amenaza para aumentar el hambre. Junio 9. En: Sección Internacional.