

## **Cambio climático y gente común: De un problema del laboratorio a un problema de la sociedad.**

*Climate change and common people: from a lab problem to a problem for the society.*

Sergio R. Palacios •

### **Resumen:**

“Cambio climático” (CC) es uno de los términos o nuevos conceptos que más se escuchan en los últimos años a escala planetaria a partir de tragedias “naturales” que en forma recurrente se producen en diferentes comunidades. El CC se define desde los cambios abruptos en el comportamiento de la naturaleza por el aumento de las temperaturas causados por la mayor generación de gases de efecto invernadero de origen antropogénico. Apareció en principio como un dato estudiado por la comunidad científica (laboratorio) sin vinculación con las problemáticas sociales (gente común). Pero, avanzadas las investigaciones, se logra establecer las conexiones existentes entre: “modelo de producción/consumo – problemas ambientales - cambio climático - consecuencias sociales/económicas”. Esta relación revelaría distintos impactos del “cambio climático” sobre la vida de los humanos a escala global: crisis alimentaria, crisis energética, la desertificación y deforestación, contaminación ambiental, agotamiento de recursos naturales, entre otros. Estas problemáticas serían la consecuencia del modelo de producción y consumo edificados en los últimos cien años. Por esta razón tanto en origen como en sus consecuencias el CC habría pasado de ser objeto de investigación en el laboratorio a serlo dentro del amplio espectro de las Ciencias Sociales.

**Palabras clave:** cambio climático – modelo producción y consumo – crisis ambiental - nuevo paradigma – ecología.

### **Abstract:**

“Climate change” (CC) is one of the terms or new concepts most often heard in recent years in planetary scales from natural tragedies that occur recurrently in different communities. The CC is defined by abrupt changes in the behavior of nature by rising temperatures caused by increased generation of greenhouse gases of anthropogenic origin. It appeared initially as a data studied by the (laboratory) scientific community not linked with social problems (common people). But advanced research, it is achieved that exist between: "production / consumption model - climate change – social / economic consequences". This relationship would reveal different impacts of climate change on human life globally: food crisis, energy crisis, desertification and deforestation, environmental pollution, depletion of natural resources, among others. These problems are the consequence of

---

• Abogado. Prof. Economía Política. Facultad de Ciencias Jurídicas y Soc. UNLP. Especialista en Integración Latinoamericana. UNLP. Presidente de la Fundación Ciencia + Democracia ([www.ciencia-democracia.org](http://www.ciencia-democracia.org)). Cursa Doctorado en Ciencias Sociales de la Fac. de Humanidades y Ciencias de la Educación de la UNLP-[Sergio.r.palacios@gmail.com](mailto:Sergio.r.palacios@gmail.com)

Recibido: 1-7-2016. Aceptado con correcciones: 24/10/2016

production and consumption model built in the last hundred years. For this reason both origin and its consequences the CC would have gone from being under investigation in the laboratory to be within the broad spectrum of social sciences.

**Keywords:** climate change - model of production and consumption – environmental crisis - new paradigm – ecology.

## **Cambio climático y gente común: De un problema del laboratorio a un problema de la sociedad.**

Sergio R. Palacios

### **1.- “Cambio Climático”: su significado y origen como problema científico:**

Se adjudica a Charles Kelling haber realizado en 1958 las primeras mediciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en las islas Hawai sobre un volcán inactivo donde se ubicaba el Observatorio Astronómico de Mauna Loa. El científico estadounidense, advirtió una mayor concentración de CO<sub>2</sub> en una geografía donde el aire era particularmente limpio. Con este dato (de Bengoechea, 2012) se ponía en duda la creencia de que tanto los océanos como la vegetación tenían capacidad suficiente para absorber todos los “gases de efecto invernadero (GEI)” generados en el planeta.

Remontándonos a la Era Glacial el planeta alcanzó su punto más frío hace 18000 años. Desde ese momento la temperatura viene aumentando en forma natural y paulatinamente. Pero ese proceso, (Rivera, 2009:31) se altera en velocidad a partir de los últimos 100 años aproximadamente ya que los registros climatológicos durante todo el siglo 20 han revelado tres hechos importantes: la temperatura media en la superficie del planeta se incrementó entre 0,3 y 0,6 C°; el nivel del mar subió entre 10 y 25 cm. por dilatación de los océanos, derretimiento de glaciares y casquetes polares por el aumento de temperatura; en tercer lugar, en distintos puntos del planeta se registraron anomalías climáticas recurrentes por condiciones inusuales de temperatura y humedad.

Así, en el laboratorio, irrumpió un problema científico cuyo estudio se fue profundizando y difundiendo dentro de la comunidad científica internacional. Desde la experiencia de Kelling las mediciones se hicieron más corrientes y con ello quedó corroborado que la concentración de CO<sub>2</sub> estaba aumentando. La gravedad de este dato era evidente por su sola constatación. Esto produjo una reacción en cadena que es reflejo de las consecuencias a escala planetaria. La secuencia nace en un dato científico en el laboratorio; sigue con la verificación de aquel dato desde los estudios realizados en los años siguientes en mayor escala. La implicancia y alta certeza científica de los datos acumulados provoca la atención en los gobiernos. Al tratarse de información que involucra y afecta a todo el planeta se produce la reacción internacional tratándose el tema en la ONU, con la creación de grupos y organizaciones especializadas para su abordaje. Paralelamente a esta escalada, la sociedad civil (ONG ambientalistas y ecologistas) trabajaban la temática, muchas veces con estudios y acciones

previas a las reacciones de los Estados. Finalmente, todas las investigaciones y acciones desarrolladas a lo largo de los años desde aquel 1958 cuando el dato científico nace, permiten décadas después, establecer la multiplicidad de consecuencias que el llamado “cambio climático” fue produciendo en la biosfera.

Hoy, el CC impacta fuertemente al hombre. La dimensión de esos problemas involucra a la vida y las condiciones para que esta pueda sostenerse. El agua, los alimentos, el aire, la tierra, la salud, son afectados por el impacto del cambio climático sin distinción de geografía, tanto en zonas rurales como urbanas. El CC ha desbordado al ámbito del laboratorio que lo vio nacer como problema científico. El CC es un problema de toda la sociedad ya que sus consecuencias son una amenaza al futuro con riesgo cierto de supervivencia de la especie humana.

La sociedad aparece involucrada en esta problemática doblemente: por causas y efectos. Respecto a las causas existe consenso respecto a que el incremento en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) aumenta en forma sostenida desde 1750, coincidente con la Revolución Industrial. Y por ello, es determinante la responsabilidad de la actividad humana por medio del modelo de producción y consumo desarrollado desde entonces. Basta citar que tan solo el consumo de combustibles fósiles (petróleo y carbón) representa el 57 % de las emanaciones de GEI. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC-PNUMA, 2013), ha estimado en más del 90 % la certidumbre científica de esta afirmación: “...El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar ...”.

El CC une un fenómeno atmosférico producido por los GEI, con la actividad humana que provoca ese mayor aumento registrado desde los tiempos de la Revolución Industrial a la fecha. Y esa conexión se refuerza en las consecuencias que el fenómeno genera ya que es el hombre y el resto de los sistemas de vida animal y vegetal quienes sufren en grado extremo esas alteraciones.

Conceptualmente, el CC es abordado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1992 al tratarlo como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (Art. 1.2.). Además, describe como sus efectos adversos a “los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos

nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos” (Art. 1.1.). El CC, en síntesis, modifica gravemente las condiciones de vida en el planeta repercutiendo sobre todos los ecosistemas.

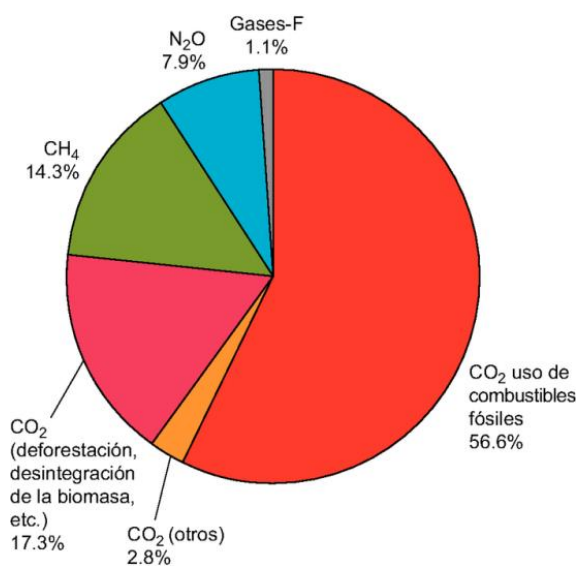
Como hemos referido, el CC es producido por la concentración de cada vez más partes de GEI en la atmosfera. Esa concentración produce el llamado “efecto invernadero”. Esto ocurre porque la mitad de la radiación solar que recibimos penetra la superficie terrestre, mientras el resto es reflejado por la atmósfera retornando al espacio, o en parte, absorbido por gases. La energía solar que impacta en la superficie de la tierra es la que produce aumento en la temperatura del suelo y los océanos, que al mismo tiempo liberan calor como radiación infrarroja. Lo que hacen los GEI que están en la atmosfera es absorber parte de esa radiación producida por la tierra y la envía en diferentes direcciones. Como resultado se logra el calentamiento de la superficie del planeta.

Debemos aclarar que el problema nace por el incremento de los GEI de origen antropogénico (por obra del hombre) en grado tal que el mecanismo natural resulta insuficiente para absorberlos y neutralizar su impacto. Esos mecanismos de la naturaleza son los océanos, la vegetación, el suelo y depósitos subterráneos que pueden absorber el CO<sub>2</sub> mediante el proceso metabólico de la fotosíntesis. Se trata de un proceso en el cual los seres vivos, dotados de clorofila y demás pigmentos, capturan la energía luminosa y convierten el agua y el CO<sub>2</sub> en compuestos orgánicos como glucosa, liberando oxígeno.

A lo largo de la historia planetaria en todo su proceso evolutivo existieron GEI como el CO<sub>2</sub>, con un nivel tal que la captura por parte de la atmosfera permitió recrear temperaturas óptimas para el desarrollo de la vida (Rodríguez Becerra - Mance, 2009: 10/12). A diferencia de planetas como Venus donde la cantidad de CO<sub>2</sub> en su atmosfera es tan grande que el efecto invernadero generado produce temperaturas que llegan a los 460°. Y en el otro extremo, imaginando una atmosfera con cero de CO<sub>2</sub>, las condiciones de vida serían muy difíciles ya que la temperatura rondaría los -18 ° (bajo cero).

La comunidad científica ha determinado con sus mediciones cómo es la composición de los distintos GEI que son liberados a la atmosfera de nuestro planeta. En este caso citamos un gráfico y descripción hecha por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

## Emisiones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico durante el año 2004.



### Notas:

- 1) N<sub>2</sub>O incluye procesos industriales, deforestación/ quema de sabanas, aguas residuales e incineración de desechos.
- 2) CH<sub>4</sub> proviene de procesos industriales y quema de sabanas.
- 3) Incluye emisiones procedentes de la producción y el uso de bioenergía.
- 4) Emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la desintegración (descomposición) de la biomasa encima del suelo que permanece después de la explotación forestal y deforestación, y CO<sub>2</sub> de incendios de turba y desintegración de suelos de turba drenados.
- 5) Así como el uso tradicional de biomasa al 10% del total, si asumimos que el 90% se deriva de la producción sostenible de biomasa. Corregido para el 10% del carbono de la biomasa que se asume que perdura como carbón después de la combustión.
- 6) Para datos promediados de quema de biomasa de bosques y malezas a gran escala de 1997–2002 basados en datos vía satélite de la base de datos de Emisiones Mundiales de Incendios.
- 7) Producción de Cemento y quema de gas natural.
- 8) El uso de combustibles fósiles incluye emisiones de fuentes de alimentación.

\* Cuadro y notas: “Fourth Assessment Report: Climate Change 2007; Informe del Grupo de Trabajo III - Mitigación del Cambio Climático”; Grafico RT.1b, Emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicos en 2004. IPCC; [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/es/tssts-1-2.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/es/tssts-1-2.html); último acceso, 28-10-16.

El aumento de los GEI desde las primeras mediciones de Kelling en 1958, resultó constante y revelador de la dimensión que el problema fue adquiriendo. Hoy el CC es reconocido como una de las mayores amenazas que sufre la especie humana. Hablamos de un problema que involucra la supervivencia de la humanidad, por la afectación de las condiciones que hasta hoy han permitido que la vida se desarrolle dentro del planeta. Existe un sólido consenso científico sobre “el problema”. Pero al mismo tiempo que desde el alto nivel de la política se reconoce su existencia y gravedad, en la práctica la resistencia a los cambios en el modelo de producción y consumo es grande y poderosa.

A nivel de Estados y organismos internacionales, el CC se convirtió en tema prioritario. Pero el

traslado de ese interés a las prácticas de producción y consumo para reducir la generación de GEI, ha sido lento e ineficiente hasta aquí.

Además del trabajo que se desarrolla desde 1972 cuando se celebró la Conferencia de Estocolmo, como Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano; seguidos por la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra, y más tarde en 1988 con la irrupción del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) que fue creado por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente; la gravedad del “problema” llevó a que el Consejo de Seguridad de la ONU (Crónica ONU, 2007) desarrollara un debate sobre la energía, la seguridad y el clima. Los países allí representados fueron contundentes en sus expresiones y calificaciones sobre la gravedad del problema “cambio climático”:

“Una de las principales amenazas para el futuro de la humanidad”, representante de Francia.

“Esta no sería la primera vez en que hombres y mujeres tendrían que luchar por tierra, agua y recursos, sin embargo esta vez será a una escala mayor que no puede compararse con la de conflictos de la antigüedad”, representante del Congo.

“Los peligros a los que se enfrentan los pequeños estados insulares y sus poblaciones eran no menos graves que a los que hacen frente las naciones y los pueblos amenazados por armas y bombas. Un incremento de tan sólo medio metro en el nivel del mar pondría en peligro la supervivencia misma de la población de muchos estados insulares del Pacífico”, representante de Papua Nueva Guinea.

“La perspectiva a que nos enfrentamos es muy alarmante. La escasez de recursos, ya sea energía, agua o tierra cultivable, puede llevar al derrumbe de los códigos de conducta establecidos e incluso al conflicto abierto. El clima cada vez más inestable ya no se considera una cuestión eminentemente medioambiental o económica. Durante los últimos dos años, la amenaza a que nos enfrentamos ha aumentado en gran medida en escala y se ha hecho más marcada”, Ban Ki-moon, Secretario General ONU.

"El cambio climático es una amenaza que nos puede unir si tenemos el sentido común de evitar que nos separe", representante de Reino Unido de Gran Bretaña.

Frente a esta amenaza cierta que ocupa al máximo nivel de las decisiones políticas, hasta la presentación de propuestas de cada país y firma del Acuerdo de la COP21<sup>1</sup> en París, el nivel de certezas científicas no había logrado su traducción en compromisos nacionales efectivos

---

<sup>1</sup> Siglas que identifican a la Conferencia de las Partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, ONU, donde se celebró el 21° período de sesiones en París entre el 30 de noviembre y el 11 de diciembre de 2015, llegándose a un compromiso llamado “Acuerdo de París”.  
<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>

para lograr la reducción de GEI y así del calentamiento global. Más bien, se ha visto una situación compleja y contradictoria en el escenario ya que las principales potencias económicas son al mismo tiempo las que lideran la inversión para la sustitución de la matriz energética de origen fósil a renovables/limpias y los responsables de la mayor generación de GEI. China, Estados Unidos y la Unión Europea están a la cabeza de las emisiones con un 28%, un 16% y un 11% respectivamente. El caso Chino coincide con su irrupción en los últimos 15 años dentro de la economía global. Su participación en la producción mundial hace que las emisiones de GEI generadas se eleven a una tasa del 9% por año. La categoría de nuevo gigante de la economía mundial no es gratuita. Si bien el costo del calentamiento global lo paga todo el planeta, el gobierno Chino debió aplicar un plan de U\$S 43.000 millones para reducir el impacto ecológico dentro de su territorio, y destina también más de U\$S 112.000 millones al año para gastos sanitarios derivados de la gran contaminación que sufren ciudades como Pekín.

El CC como fenómeno reconocible por causas de origen antropogénicas lleva a la idea que el planeta se encontraría frente a un cambio de era geológica. Este significativo cambio que parecería estar produciéndose fue bautizado con la denominación de “Era del Antropoceno” por el Premio Nobel de Química (1995) Paul Crutzen. Este académico sostenía que la Tierra estaba cambiando como lo hizo antes en el pasado, pero ahora la variable geológica más importante era la especie humana (Palacios, 2015), de allí el nombre que se le diera a lo que podría ser una nueva era geológica.

En distintos trabajos (Vilches-Gil Pérez, 2011), (Negrón Rios, 2015), (Fernández Duran, 2010), se utiliza esa denominación para describir los cambios geológicos que en el último siglo se fueron produciendo por las distintas actividades humanas en materia de producción y consumo. Las condiciones de vida se fueron modificando dentro de la biosfera por la acción humana y la magnitud de los impactos es la que llevó a esta categorización. Hasta ahora, la naturaleza misma producía los cambios geológicos. La novedad es que el cambio geológico se estaría produciendo por primera vez en la historia planetaria, por la acción directa del hombre.

## **2.- La economía y el Cambio Climático: el modelo de producción/consumo como problema.**

Para la economía convencional, con una posición hegemónica desde el siglo 19, la especie humana era dominadora de la naturaleza y disponía de ella mediante el instrumento científico. Con la evolución de las tecnologías de producción lograba ampliar ese dominio y una mayor disposición de los recursos naturales. El crecimiento económico no encontraba así barreras



que no pudiesen ser superadas con nuevos descubrimientos o mediando adelantos técnicos. La mayor producción de servicios y bienes pasaba a relacionarse con la calidad de vida de las personas y las sociedades (Palacios, 2014). Más producción, más consumo, era igual a mayor bienestar.

Esta concepción tiene distintas piedras fundacionales a lo largo de la historia. Se habría iniciado en el siglo 17 bajo el pensamiento de R. Descartes (Vazquez, 2013), en base a dos ideas centrales de su obra “Discurso del Método” de 1637: una es la razón pura que determina que el conocimiento avanza gracias a la cuantificación matemática descartándose todo aquel que no pueda modelarse matemáticamente; y la otra es que toda problemática a analizar debería ser dividida en tantas partes como fuese posible para lograr la mejor solución. Es decir, fragmentar para estudiar, entender y encontrar soluciones. Se suma luego el aporte de I. Newton (1687) desde “Las leyes de la mecánica”, reforzando la idea de parcelación del conocimiento al decir que “el todo es explicado por la suma de las partes”.

Descartes y Newton establecieron las ideas que luego desde Adam Smith hasta Pareto reinaron en el pensamiento económico: razón pura, matematización, parcelación de la realidad, descontextualización. Esto llevó a que desde el siglo 19 la economía que se estudia fuese dominada por un paradigma donde solo se considera a todo aquello que puede ser cuantificado y matematizado.

A lo largo del siglo 20 el modelo de producción/consumo fue determinante en el proceso de acumulación de capital, registrando un crecimiento desagregado del crecimiento poblacional. Mientras que la población (Delgado Ramos, 2013) solo creció cuatro veces, el consumo promedio de energía aumentó 12 veces, el de metales 19 veces y el de materiales de construcción –como en el caso del cemento– hasta 34 veces.

Ahora, frente a esa idea y modelo de economía –en la medida que más cierto y visibles son las consecuencias del CC- emerge con más fuerza una nueva visión y paradigma sobre el cual edificar la economía en el siglo 21. Se trata de reconocer que el hombre no es dueño de la naturaleza, sino apenas un administrador o un simple huésped. Qué no es una especie superior y distinta a una de tantas dentro del sistema de vida que ocupa el planeta. Siendo la especie humana parte de la naturaleza, la economía humana solo podría entenderse como un subsistema dentro de la economía general de los materiales y la energía, que es el componente “abiótico” de la ecología. Siguiendo el principio de jerarquía natural (Bermejo, 2005:18) deberíamos entender que el subsistema (economía humana) no podría violentar las normas del sistema al que pertenece. Por ello, solo sería sostenible cuando se limite a la naturaleza.

La economía convencional o clásica ha ignorado este hecho al considerarse a sí misma como un sistema cerrado y autosuficiente (Martinez Alier, 2013:16), en el que todo lo que pasa fuera de ella no afecta su objeto de estudio. La economía –con este criterio- podría analizarse sin tener en cuenta el sistema global –naturaleza- en donde se desarrolla.

El paradigma sobre el que se construyó la ciencia económica, y por ende, la conducta de los individuos y sociedades en materia de producción y consumo, llevaron a ignorar los efectos sobre la biosfera como espacio donde se configura la vida. Así, el calentamiento global que fue aumentando desde la Revolución Industrial en sus fuentes antropogénicas, ha desembocado en CC. Por ello, como se ha expresado antes, tanto el origen como las consecuencias de esta problemática se han constituido en un grave condicionante para el bienestar de las sociedades y constituye el mayor desafío de nuestro tiempo.

El cuestionamiento al paradigma sobre el que se ha edificado la economía convencional se torna público en el escenario global cuando se incorpora el concepto de “sostenibilidad” a la idea de crecimiento y desarrollo económico. Esto se produce a partir de octubre de 1984 cuando por vez primera se reúne la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a instancia de la Asamblea General de la ONU. Del trabajo de la Comisión en abril de 1987 se presentó el llamado “Informe Brundtland” cuyo título oficial es “Nuestro futuro común”. Se instala desde entonces que el Desarrollo debe ser sostenible. Esto implica que no debe admitirse la idea de bienestar para la generación del presente sacrificando el porvenir de las generaciones futuras. De este modo el desarrollo sostenible pasa a tener en cuenta la “solidaridad intergeneracional”. Precisamente, la crisis ambiental que llevó al CC fue el resultado de la prescindencia de esa idea. El bienestar del presente a lo largo de más de cien años resultó a expensas de las generaciones futuras. Hoy asumimos que tenemos un problema porque la economía ignoró toda externalidad al modelo de producción y consumo.

### **3.- Cambio climático en la agenda global y el Derecho Internacional.**

Como expresamos, tanto el sistema internacional como los gobiernos comenzaron paulatinamente a incluir en la agenda este problema cuyo origen hemos clasificado en este trabajo como “científico de laboratorio”. Este paso fue liderado globalmente por la ONU para luego -en diferentes grados- los Estados comenzar a tratar la problemática dentro de sus territorios. Las acciones de la ONU se inician frente a la problemáticas ambiental, no específicamente en torno al CC. En 1972 se celebra la Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Conferencia de Estocolmo) tratando los temas del medio ambiente, especialmente los relacionados con la degradación ambiental y la contaminación

transfronteriza. Por primera vez una conferencia internacional de la ONU incorpora un concepto global del medio ambiente, ya que asume que la contaminación como problemática no reconoce fronteras políticas. Específicamente, el CC es abordado en 1979 en la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra ya que la misma se centró sobre el calentamiento global y cómo este podría afectar a la actividad humana. Desde entonces se reconoce la problemática que abordamos en este trabajo y cuya secuencia definimos del siguiente modo: un fenómeno que nace como propio de la ciencia física con epicentro de investigación en el laboratorio, pasando luego a ser analizado en relación a su impacto sobre las actividades humanas. La Conferencia colocó el calentamiento global en su dimensión humana en cuanto a las actividades que lo generan (antropogénicas) y sobre como este fenómeno afecta a la biosfera; instando a los gobiernos a controlar y prever los cambios potenciales en el clima.

Nueve años más tarde -en 1988- se da un paso importante al crearse el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), cuyo trabajo se destaca por la elaboración de informes de evaluación sobre la evolución de la problemática CC. Este órgano especializado tiene como objetivo proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Hasta la fecha el IPCC ha emitido cinco informes de evaluación. Pero las acciones globales más relevantes lo constituyen: 1) La “Cumbre de la Tierra” de 1992, “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo” en Río de Janeiro, Brasil que aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; 2) El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobado en diciembre de 1997; y 3) La 21ª Conferencia de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático –COP21- en París entre noviembre y diciembre de 2015.

No se trata de disminuir en importancia a las otras conferencias de las partes en el seno tanto de la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo como de la Convención Marco sobre el Cambio Climático: Berlín-1995; Johannesburgo-2002; Bali-2007; Copenhague-2009; Cancún-2009; Durban-2011. Pero, sucede que las tres mencionadas establecieron los puntos relevantes y más altos del problema en estudio.

**3.1.- La “Cumbre de la Tierra” de 1992, “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”:** La cumbre se desarrolló entre el 3 y el 14 de junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil. Bajo la participación de 178 países se firmaron distintos documentos:

- 1.- Programa 21: se trata de un plan de acción que involucra diversos y completos aspectos del Desarrollo Sostenible, como la contaminación de la atmósfera, el aire y el agua; la lucha contra la deforestación; la desertificación y la pérdida de terrenos agrícolas; el combate a la reducción de las poblaciones de peces; la promoción del manejo seguro de los desechos sólidos. También abordaba problemáticas que implican una carga para el medio ambiente: la pobreza; la deuda externa de países subdesarrollados; las modalidades no sostenibles del modelo de producción y consumo; la presión demográfica; la estructura económica internacional.
- 2.- Declaración de Río sobre el medio ambiente y desarrollo.
- 3.- Declaración de principios sobre los bosques.
- 4.- Convención sobre el Cambio Climático.
- 5.- Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB).
- 6.- Convención para la lucha contra la Desertificación (UNCCD). Texto final de la convención –ONU, A/AC.241/27- del 12 de septiembre de 1994.

Para el interés de este trabajo nos limitamos a destacar la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.

La Convención Marco de 1992 resultó un esfuerzo por reconocer el problema CC ya que conforme expresa en sus fundamentos “las actividades humanas han ido aumentando sustancialmente las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera ... y puede afectar adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad”. También implica la creación de un sistema institucional y jurídico para aunar a escala global el objetivo (Art. 2) de lograr “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”.

### **3.2.- El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático:**

El Protocolo de Kyoto, firmado en diciembre de 1997 significó el primer compromiso concreto en metas de reducción de emisión de GEI firmado por las partes del Tratado Marco de las UN sobre el CC. Entró en vigencia en febrero de 2005 cuando fue ratificada por el país número 55 y quedaba así cumplido ese requisito sumado a otro que establecía que debía

alcanzarse el 55 % de las emisiones totales de los países que integraban el Anexo 1. En la actualidad el Protocolo está integrado por 192 países y una organización regional, la Unión Europea. El compromiso asumido en términos de reducción de emisiones corresponde a los países incluidos en el Anexo I de la Convención Marco. El mismo está establecido en el art. 3 del Protocolo y remite a dos anexos. El Anexo A describe los diferentes tipos de GEI y los sectores/categorías de sus fuentes: energía (quema de combustible y emisiones fugitivas de combustibles); procesos industriales; utilización de disolventes y otros productos; agricultura; y desechos. En el Anexo B del Protocolo se incluye por país individualmente el “compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o período base).

### **3.3.- La 21° Conferencia de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Paris-COP21:**

El 11 de diciembre de 2015 en Paris la 21° Conferencia de la Convención Marco, cerro un acuerdo muy esperado en torno implementar acciones tendientes a la reducción de emisiones de GEI a escala global. De los fundamentos del Acuerdo Paris-COP21 surge la gravedad del estado de situación y riesgos reconocidos por el sistema internacional: “Consciente de que el cambio climático representa una amenaza apremiante y con efectos potencialmente irreversibles para las sociedades humanas y el planeta y, por lo tanto, exige la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, con miras a acelerar la reducción de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero”; “Reconociendo también que el cambio climático es un problema común de la humanidad, por lo que las Partes, al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, deberían respetar, promover y tomar en consideración sus respectivas obligaciones con respecto a los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional”. El objeto del Acuerdo está establecido en su Art. 2: “... reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza ...”. Las Partes, adoptaron una serie de decisiones tendientes a hacer efectivo el Acuerdo. Se tratan de decisiones en materia de “mitigación”, “adaptación”, “pedidas y daños”, “financiación”, “desarrollo y transferencia de tecnología”, “fomento de capacidad”, “transparencia de las medidas y el apoyo”.

Debemos aclarar que no es el objeto de este trabajo el análisis detallado de los acuerdos internacionales y las medidas allí establecidas, sino dejar expuesto el alcance que en la consideración mundial viene teniendo en los últimos años el CC y como el mismo impacta sobre la sociedad obligando a las ciencias sociales a enfocarse sobre esta problemática.

**3.4.- La entrada en vigencia del acuerdo de París, COP21:** El acuerdo firmado en París como cierre de la 21° Conferencia de la Convención Marco, incluía las reglas para su puesta en marcha en su art.21.1 al decir: “El presente Acuerdo entrará en vigor al trigésimo día contado desde la fecha en que no menos de 55 Partes en la Convención, cuyas emisiones estimadas representen globalmente un 55% del total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión”.

El requisito ya fue cumplido al contar el acuerdo con la ratificación de 73 países que representan el 56,75 % de las emisiones. Por este hecho aquel compromiso de París entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, tres días antes de iniciarse la COP22 en Marruecos (del 7 al 18 de noviembre).

La trascendencia que adquiere el acuerdo celebrado en la COP21 resulta de pronta ratificación por parte de una cantidad de países que representan el 56 % de las emisiones durante el período que siguió a los 10 meses posteriores a su firma en diciembre de 2015. Se trata de una señal clara de un cambio de actitud en dirección a la implementación efectiva y conducente de las medidas comprometidas en el mencionado acuerdo.

#### **4.- Los efectos globales del “Cambio Climático”.**

Los efectos producidos por el CC son múltiples, y diversos. Pudiendo presentarse bajo distintas clasificaciones. Desde el punto de vista global pueden sintetizarse (Rodríguez Becerra - Mance, 2009:10/12) tomando los efectos de acuerdo al nivel de agravamiento del calentamiento global (alza de temperatura promedio), como puede observarse del cuadro que los autores citados elaboraron a partir de datos del “Informe Stern”.

## Impactos producidos por el CC por la variación de temperaturas.

Aumento de temperatura	Impactos sobre el agua	Impactos sobre la salud	Impactos sobre los ecosistemas	Otros impactos
1°C	Los glaciares andinos desaparecen totalmente, amenazando el suministro de agua de 50 millones de personas.	Al menos 300.000 personas adicionales por año mueren de enfermedades relacionadas con el cambio climático, por ejemplo, malaria, dengue y malnutrición.	Al menos 10% de especies de la flora y la fauna continentales enfrentan la extinción.	Más intensidad de eventos extremos, como las olas de calor.
2°C	El suministro de agua en regiones como el Mediterráneo podría bajar entre 20% y 30%.	Hasta 10 millones más de personas se verán afectadas por inundaciones costeras por año.	La reducción en la disponibilidad de agua afecta negativamente la productividad agrícola en los países tropicales.  Alto riesgo de extinción de las especies árticas, incluso el oso polar y el caribú.  Se presenta un blanqueamiento más frecuente de los corales, de los que dependen cerca de 500 millones de personas en el mundo para alimentos, ingresos y defensa costera.	La capa de hielo que cubre a Groenlandia puede empezar a derretirse sin reversa. Es un fenómeno que aumentaría el nivel del mar. Su desaparición final, después del siglo veintiuno, produciría un aumento eventual de siete metros en el nivel del mar.
3°C	Entre mil y cuatro mil millones más de personas sufren de escasez de agua, mientras que entre mil y cinco mil millones reciben más agua con riesgos posibles de inundaciones.	Entre 1 millón y 170 millones más de personas se verían afectadas por las inundaciones.	Entre 20% y 50% de las especies en riesgo de extinción, incluso hasta 60% de los mamíferos.	Aumento del riesgo de cambios abruptos en la circulación atmosférica (por ejemplo, las monzones).
4°C	El suministro de agua en regiones como el Mediterráneo podría bajar entre 30% y 50%.	Hasta 80 millones más de personas en riesgo de malaria en África.	Declive de entre 15% y 30% de la productividad agrícola en África. Regiones enteras, incluso partes de Australia, ya no son propicias para la producción.	Aumento del riesgo del colapso de la capa de hielo occidental del Antártico.  Aumento del riesgo del colapso de la corriente del Atlántico.
5°C	Posible desaparición de glaciares en el Himalaya, afectando a un cuarto de la población de China y a cientos de millones en India.	Se agudizan los problemas de salud anotados en los intervalos de temperatura anteriores.	Aumento en la acidez de los océanos, con graves efectos para los ecosistemas marinos, entre ellos los manglares.	Aumento en el nivel del mar amenaza ciudades como Nueva York, Londres y Tokio.

\* Cuadro: “Rodríguez Becerra Manuel / Mance Henry; “Cambio Climático: lo que está en juego”. Foro Nacional Ambiental, Colombia, Noviembre-2009; [www.foronacionalambiental.org.co](http://www.foronacionalambiental.org.co); Tabla 1, p. 22; <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/07216.pdf>, último acceso 27-10-16.

También, se han sintetizados (Di Donato, 2009) los efectos de la problemática en estudio tomando aquellos que involucran al medio ambiente, a la sociedad, y por los tipos de conflictos que genera. En esta clasificación comprende: “A.- Impactos en el medio ambiente: teniendo en cuenta la afectación en la composición atmosférica, en el clima, en el océano, en los ecosistemas; B.- Impactos en la sociedad: incluyendo los que afectan a la población, a la base económica de la sociedad, y a la organización social y la cultura; C.- Problemas de conflictividad: conflictos relacionados con la extracción de materiales y energía, Conflictos

relacionados con el transporte y el comercio, Conflictos relacionados con los residuos y la contaminación”.

En el “Informe de síntesis del cuarto informe de evaluación, IPCC-2007” (IPCC-2007, 2008:11) se dan a conocer “algunos impactos regionales proyectados” del CC en: África, Asia, Australia y Nueva Zelandia, Europa, América Latina, América del Norte, Regiones polares, y finalmente Islas pequeñas. Seguidamente (IPCC-2007, 2008:12,13) el “Informe de síntesis”, publica una clasificación bajo el título “los posibles impactos del CC por efecto de la alteración de los fenómenos atmosféricos y climáticos extremos, basados en proyecciones hasta mediados o finales del siglo 21”. Allí los divide en: 1.- Fenómenos y dirección de la tendencia; 2.- Probabilidad de las tendencias futuras de las proyecciones para el siglo 21 basados en escenarios IIEEE; 3.- Ejemplos de impactos de gran magnitud proyectados por sectores: agricultura, silvicultura y ecosistemas; recursos hídricos; salud humana; industria, asentamientos y sociedad.

Cada categoría, aun teniendo en cuenta los distintos estudios, permiten establecer la incidencia directa de los efectos del CC en las condiciones de vida de individuos y sociedades a escala global. Particularmente, muchos de los efectos mencionados impactan con mayor gravedad en los países más pobres, ya que todas las medidas de adaptación y resiliencia requieren de un volumen de recursos demasiados elevados generando mayor dependencia del sistema de cooperación internacional.

En los últimos años muchas de las consecuencias aquí señaladas, como las producidas en los ecosistemas y salud, provocadas por el aumento de las temperaturas promedio resultan fácilmente perceptibles en nuestras comunidades. De hecho, todos los años al plantear este tema en las aulas universitarias, ponemos un ejemplo que cada alumno corrobora con la experiencia personal. Nos referimos al hecho de ser cada vez más cortos los inviernos y contar con rangos de temperatura menores entre aquellas que separan las estaciones del año. El hombre común; aquel que vive más o menos conscientemente el fenómeno CC resume la problemática en la popularizada expresión: “ya no hay inviernos”. Esta circunstancia es asumida como veraz en las experiencias de los alumnos al apreciar que al mantenerse el año con mayores temperaturas -a veces primaverales en invierno- todo el año hay mosquitos.

La presencia de estos insectos en otoño e invierno provocado por la modificación de las condiciones de vida de cada hábitat frente al aumento de las temperaturas, lleva su impacto a la salud y los riesgos de enfermedades que se potencian: la presencia de Dengue, Chikungunya y Zika. Las tormentas de lluvia más fuertes y recurrentes producen mayores



acumulaciones de agua. De esta forma se recrean las condiciones –acumulación de agua y ausencia de bajas temperaturas- que favorece la reproducción y supervivencia de distintos insectos, particularmente el mosquito.

Este ejemplo permite al hombre común relacionar el fenómeno CC con determinadas consecuencias sobre sus condiciones de vida. En este caso, comprender las relación entre CC – impacto sobre el medio ambiente – aumento del riesgo de enfermedades.

### **5.- Cambio Climático como problema social. Conclusión.**

Se ha dicho (Diaz, 2010:25) que genéricamente el “fenómeno humano” se constituye como el objeto de estudio de las ciencias sociales. Involucramos aquí al hombre como individuo y a los sistemas sociales de los que es parte. Hablamos en síntesis del “ser humano” como sujeto que con sus acciones ha provocado un cambio planetario que condiciona la vida futura. Y tomamos al ser humano como una integridad biológica-psicológica-espiritual-social.

Este ser humano, el hombre, se ha colocado en el centro del problema en análisis; como generador de ese problema, y como principal afectado junto al resto de los seres vivos que se desarrollan dentro de la biosfera. Este papel central que ocupó en los últimos 150 años (Di Donato, 2009), llevó a que los cambios producidos en el planeta -como hemos referido antes- resultaran de tal magnitud que estarían provocando un cambio en la era geológica, dando origen a la “era del antropoceno” como la denominara Paul Crutzen. Estos cambios abarcaron la geología, y como hemos descrito en los capítulos precedentes, también la vida social, económica, espiritual y psicológica de los seres humanos.

Muchos de los impactos generados se han presentado como una afectación directa a los derechos humanos. Es indispensable recordar que el derecho a un medio ambiente sano es considerado como uno de los derechos humanos de tercera generación (Godinez Rosales, 2010:38), esto es, de carácter colectivo y difuso. Por eso, “el costo humano” del CC, causado por las sequías, la escasez de agua, y la propagación de enfermedades tropicales y transmitidas por vectores cada vez mayores, que a su vez aumentan la migración masiva y los conflictos, amenazan directamente a los derechos humanos fundamentales tales como el derecho a la vida, a la alimentación, a la vivienda, y al trabajo. Además, como señalara Stephen Humphreys y Ulrik Halsteen (2009) “serán los países más pobres y los derechos de los grupos sociales vulnerables incluyendo a las personas mayores, los discapacitados y las comunidades marginadas, los que correrán más peligro”.

Los impactos señalados a lo largo del presente trabajo muestran:

- 1.- Que el modelo de producción/consumo aplicado a lo largo del siglo 20 generó condiciones de vida que moldearon a la sociedad actual. La economía se sostuvo sobre la idea de colonización de la naturaleza y consumo de sus recursos no renovables.
- 2.- Las consecuencias de ese modelo basado en el uso de una matriz energética de origen fósil provocó el incremento de la emisión de GEI. A más desarrollo industrial mayor proporción en la generación de GEI, lo que contribuye a acelerar el proceso que lleva al CC.
- 3.- El CC provoca cambios en la biosfera afectando a todos los sistemas de vida que allí se reproducen. Estos cambios son tan profundos que se llega a hablar de cambio de la era geológica.
- 4.- Entre la afectación de los ciclos de vida se cuenta, la contaminación de la tierra; la escasez y contaminación del agua potable; la desertificación; el cambio de régimen de lluvias; los deshielos de glaciares y casco Ártico; la amenaza grave de extinción de especies animales y vegetales de los diversos eco sistemas; crisis alimentaria por escasez y afectación de la tierra.
- 5.- El escenario dentro de la biosfera deja planteado una hipótesis de serios conflictos sociales en un contexto de escasez creciente de recursos naturales con una población mundial creciente.

De esta síntesis, surge la gravedad de la problemática abordada. No solo se trata de una crisis de impacto geológico, sino que por primera vez las condiciones de vida planetaria son resultado exclusivo de la mano del hombre y que ello conlleva cambios negativos en la calidad de vida de la sociedad global. Esto, expone al futuro líneas de investigación semejantes a las disparadas por los cambios que representaron para el hombre y la sociedad la otrora Revolución Industrial, o el desarrollo de la Modernidad y la Posmodernidad desde mediados del siglo 20. Tal vez desde ahora, empujados por los cambios que implican una nueva era geológica -el Antropoceno- las Ciencias Sociales comiencen a construir un nuevo camino.

### **Bibliografía.**

Bermejo R. (2005). *La gran transición hacia la sostenibilidad*. Ed. Catarata, Madrid-2005, pag. 18.

Crónica ONU (2007). Vol. XLIV N° 2, Junio-2007; <http://unchronicle.un.org/es/article/la-mayor-amenaza-para-la-seguridad-global-el-cambio-clim-tico-no-es-tan-s-lo-un-problema/>; último acceso 26-10-16.

Plantarse contra el cambio climático (2012). El año 2012 batió el record de emisiones de CO2. <http://www.plantarse.org/art-record-de-emisiones.htm>; último acceso 27-10-16.

Delgado Ramos, G. C. (2013). “¿Por qué es importante la ecología política?”. Nueva Sociedad N° 244, marzo-abril de 2013, ISSN: 0251-3552, <[www.nuso.org](http://www.nuso.org)>.

de Vengoechea, A. (2012). “Las cumbres de las Naciones Unidas sobre el cambio climático”. Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert – FES. Colombia-2012, <http://www.fes-energiayclima.org/>

Díaz E. y otros (2010). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Ed. Biblos, Bs As. 2010 Pag. 25.

Di Donato, M. (2009). “Impacto del cambio global en el Antropoceno: crisis, consecuencias, adaptación”. CIP Ecosocial, Boletín ECOS N° 5, Nov. 2008 – Enero 2009. [http://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Sostenibilidad/Cambio\\_global\\_en\\_Antropoceno.pdf](http://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Sostenibilidad/Cambio_global_en_Antropoceno.pdf); último acceso 29-10-16.

Fernández Durán, Ramón; “El antropoceno: La crisis ecológica se hace mundial”; Ed. TNI.org; Transnational Institute; 2010. <https://www.tni.org/files/antropoceno.pdf>; último acceso 28-10-16.

Godínez Rosales, R. (2010). “Cambio climático y derechos humanos”. Biblioteca Jurídica Virtual del Inst. de Investigaciones Jurídicas de la UNAM; p.38.; <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/04747a05.pdf>; año 2010.; último acceso 28-10-16.

Humphreys, S. – Halsteen. U. (2009). “La Dimensión del Cambio Climático en Materia de Derechos Humanos”. HBRA Portal, N° 7.: <http://hrbaportal.org/insights/no-7-la-dimension-del-cambio-climatico-en-materia-de-derechos-humanos>; último acceso 27-10-16.

IPCC-2007, PNUM. “Informe de síntesis, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático”; 1ra impresión, Ginebra, 2008; pag.11,12,13.

IPCC-2013, PNUMA. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013. [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf); último acceso 28-10-16.

Martínez Alier J. - Roca J. (2013). *Economía ecológica y política ambiental*. Fondo de Cultura Económica, 3ra. Edición, México-2013, pag.16.

Negrón Ríos, Glorielles; “El Antropoceno”; Rev. Carta Circular; Departamento de Educación Agrícola; Colegio de Ciencias Agrarias. Universidad de Puerto Rico; Enero de 2015. <http://www.uprm.edu/cms/index.php?a=file&fid=8002>; último acceso 26-10-16.

Palacios, S. (2014). “Desarrollo sin dinero”. diario EL DIA, 2-9-14. <http://www.eldia.com.ar/edis/20140902/Desarrollo-sin-dinero-opinion1.htm>; último acceso 28-10-16.

Palacios, S. (2015). “Debate sobre la vida y la economía urbana”. Diario El Dia, 26-9-15. <http://www.eldia.com/opinion/debate-sobre-la-vida-y-la-economia-urbana-85661>; último acceso 28-10-16.

Rivera Avila, M. (2009). “El Cambio Climático”. Ed. Tercer Milenio, 2da. edición, México-2009.

Rodriguez Becerra, M. - Mance, H. (2009). “Cambio Climático: lo que está en juego”. Foro Nacional Ambiental, Colombia, Noviembre-2009. [www.foronacionalambiental.org.co](http://www.foronacionalambiental.org.co); Tabla 1, p. 22; <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/07216.pdf>, último acceso 27-10-16.

Velázquez, E. (2013). “Atrevámonos a romper los viejos paradigmas: desde la Universidad y la economía ecológica hacia la consciencia y la integración”. *Rev. Polis* N° 35, 2013, Ed. Centro de Investigación Sociedad y Políticas Públicas.

Vilches Amparo, Daniel Gil Pérez; “El Antropoceno como oportunidad para reorientar el comportamiento humano y construir un futuro sostenible”; *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol 10, N° 3, 394-419 (2011); [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen10/REEC\\_10\\_3\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen10/REEC_10_3_1.pdf); último acceso 30-10-16.