



Cambio climático algunos aspectos a considerar para la supervivencia del ser vivo: revisión sistemática de la literatura

Some climate-change aspects to be considered for the survival of living organisms: a systematic literature review

Mudança climática, alguns aspectos a serem considerados para a sobrevivência do ser vivo: revisão sistemática da literatura

Gilberto Antonio Bastidas Pacheco¹, Rafael Hernández²

Historico

Recibido:

19 de noviembre de 2018

Aceptado:

14 de junio de 2019

- 1 Universidad de Carabobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Carabobo, Venezuela. Autor de Correspondencia. E-mail: bastidasprotozo@hotmail.com <http://orcid.org/0000-0002-5805-6926>
- 2 Universidad de Carabobo. Departamento de Ingeniería Química. Carabobo, Venezuela. E-mail: rshernan@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7104-5191>

Resumen

Introducción: La problemática del cambio climático global que experimenta el planeta debe ser continuamente mostrada con el propósito de lograr en los países una visión objetiva y coherente y facilitar el desarrollo de planes y políticas de manejo medio ambiental. El objetivo fue proporcionar de forma consolidada y actualizada información sobre cambio climático a considerar en la toma de conciencia sobre su efecto para la supervivencia. **Materiales y Métodos:** Se basó en la revisión de literatura sobre aspectos del cambio climático en la supervivencia de la vida en la tierra, para ello se recurrió a bases de datos físicas (bibliotecas) y virtuales (Bireme/OPS, Medline, PudMed, Scielo). **Resultados:** De la revisión destacan cinco elementos claves: La evidencia del cambio climático; el cambio climático y su construcción mediática; el clima, su cambio y efecto sobre la salud; la política global y cambio climático; y los ecosistemas en materia de conservación en América Latina. **Discusión:** El cambio climático tiene un amplio cuerpo teórico de cimiento que debe presentarse de forma concisa y actualizada en procura de favorecer la toma de decisiones en la mitigación y adaptación de los efectos adversos que de él se deriva para la supervivencia de la vida en la tierra. **Conclusiones:** Toda acción de prevención, mitigación o adaptación a cambio climáticos requiere de información actual con el fin de garantizar el éxito una vez instauradas, debido a la diversidad de impactos y vulnerabilidad que tienen las poblaciones en distintas regiones del mundo.

Palabras clave: Cambio Climático; Calentamiento Global; Ecosistema; Salud; Clima.

Abstract

Introduction: The problem of global climate change that the planet is experiencing must be continually shown so that countries achieve an objective and consistent view, and plans and policies for environmental management are expeditiously developed. The aim is to provide –on a consolidated and up-to-date basis– information on climate change to be considered in decision-making concerning its impact on survival. **Materials and Methods:** Work was based on the literature review about climate-change aspects in the survival of life on earth; physical (libraries) and virtual (Bireme, Medline, PudMed, Scielo) databases were queried for this purpose. **Results:** Five key elements to be highlighted from the review: The evidence of climate change; climate change itself and its media construction; climate, its change and impact on health; global policy and climate change; and ecosystems conservation in Latin America. **Discussion:** Climate change is based on broad theoretical framework that must be shown in concise and up-to-date manner to contribute to decision-making about the mitigation of and adaptation to its adverse impacts on the survival of life on earth. **Conclusions:** Any action for the prevention, mitigation or adaptation to climate change requires current information to ensure its success after implementation, due to the diversity of impacts and vulnerability suffered by populations in different regions around the world.

Key words: Climate Change; Global Warming; Ecosystem; Health; Climate.

Resumo

Introdução: O problema da mudança climática no mundo que está vivenciando o planeta deve ser continuamente mostrado para os países pudermos ter uma visão objetiva e coerente e facilitar o desenvolvimento de planos e de políticas de gestão ambiental. O objetivo foi fornecer informações consolidadas e atualizadas sobre a mudança climática que devem ser consideradas para a conscientização sobre seu efeito na sobrevivência. **Materiais e Métodos:** O estudo esteve baseado na revisão da literatura sobre aspectos da mudança climática na sobrevivência da vida na Terra e para isso, foram utilizados bancos de dados físicos (bibliotecas) e virtuais (Bireme/OPS, Medline, PudMed, Scielo). **Resultados:** Cinco elementos-chave se destacam da revisão: as evidências da mudança climática; a mudança climática e sua construção na mídia; o clima, sua mudança e efeito na saúde; a política global e a mudança climática; e os ecossistemas de conservação na América Latina. **Discussão:** A mudança climática tem um amplo corpo teórico de fundamentação que deve ser apresentado de forma concisa e atualizada, a fim de favorecer a tomada de decisão na redução e adaptação dos efeitos adversos derivados provocados por ela para a sobrevivência da vida no planeta. **Conclusões:** Qualquer ação de prevenção, mitigação ou adaptação em relação à mudança climática exige informações atualizadas para garantir que tenha sucesso quando seja estabelecida, devido à diversidade de impactos e à vulnerabilidade das populações em diferentes regiões do mundo.

Palavras chave: Mudança Climática; Aquecimento Global; Ecosistema; Saúde; Clima.

Como citar este artículo: Bastidas GA, Hernández R. Cambio climático algunos aspectos a considerar para la supervivencia del ser vivo: revisión sistemática de la literatura. Rev Cuid. 2019; 10(3): e664. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v10i3.664>



©2019 Universidad de Santander. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY-NC 4.0), que permite el uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el autor original y la fuente sean debidamente citados.

INTRODUCCIÓN

El sistema climático y específicamente la problemática del cambio climático global que actualmente vive el planeta debe ser continuamente estudiado y mostrado los hallazgos a la comunidad científica y a los ciudadanos en general, en virtud a los enormes progresos hechos, en aspectos como los procesos radiativos, dinámicos de la atmósfera y el océano, y de intercambio entre la superficie y la atmósfera, entre otros, con el fin de poner en evidencia las consecuencias que para la vida tienen las acciones que sobre el clima se ejerce, con el propósito de lograr entre los gobiernos de todos los países una visión objetiva y coherente sobre el problema¹⁻³.

El cambio climático es el problema medio ambiental, ya innegable, más grave que afronta la humanidad, causado por ella misma, que afecta profunda y negativamente a todas las regiones del planeta tierra, aunque de forma e intensidad variable, con incidencia sobre las condiciones de vida en lo que respecta a salud, alimentación, actividad económica y social-cultural del ser humano que, obliga a la constante revisión o estudio de tan intrincado tema del conocimiento científico¹⁻³, objetivo del presente escrito por ser una contrariedad real que debe ser abordada con el fin de lograr la sustentabilidad ecológica.

La incertidumbre física sobre el cambio climático derivada de las interacciones naturales y el efecto antrópico solo puede resolverse con información del quehacer científico sobre el tema construido a lo largo del tiempo con nuevas observaciones y datos, y particularmente sobre la compilación

de este conocimiento hasta el momento descrito y objeto del presente escrito, es decir, mostrar aspectos relevantes sobre el cambio climático de forma resumida, plausible, coherente e internamente consistentes, para facilitar la toma de decisiones a los profesionales y autoridades oficiales en materia de manejo medio ambiental en la mitigación del cambio climático y en la adaptación a los impactos, toda vez que la comprensión de un evento está directamente relacionado con la convergencia de evidencias o conclusiones o con la desaparición de otras explicaciones, situación que puede garantizarse con revisiones como la presentada en este artículo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se basó en la revisión documental de literatura científica en formato electrónico y físico (se incluyeron únicamente siete referencias de este formato) sobre algunos aspectos del cambio climático relacionados con la supervivencia de la vida en el planeta tierra con base en el análisis sistemático como metodología, para ello se recurrió a bases de datos físicas (bibliotecas) y virtuales (Bireme/OPS, Medline, PudMed, Scielo) a partir de descriptores o palabras claves relacionados con constructos o propuestas, nombre de autores y de teorías o modelos. Asimismo, fueron excluidos los documentos repetidos en los motores de búsqueda, así como aquellos sin conclusiones claras y sin originalidad. El método fue el doble ciego independiente en la búsqueda de datos y por la importancia del tema se incluyeron todos los artículos originales publicados hasta diciembre de 2018. En esta primera etapa no se incluyeron notables restricciones con el objeto

de abarcar la mayor literatura posible en relación con el tema objeto de estudio y correspondió al tercer investigador resolver los duplicados.

Los documentos resultantes de la búsqueda (Figura 1) luego de analizadas las ideas relevantes fueron agrupados en 5 aspectos que pueden leerse de manera independiente, con el objeto de facilitar la revisión del mismo: La evidencia del

cambio climático; el cambio climático y su construcción mediática; el clima, su cambio y efecto sobre la salud; la política global y cambio climático; y los ecosistemas un recurso estratégico en materia de conservación en América Latina. Finalmente, y como contribución de los investigadores, no se esboza una discusión formal, en su lugar en este apartado se muestran propuestas y opciones para hacer frente al cambio climático.

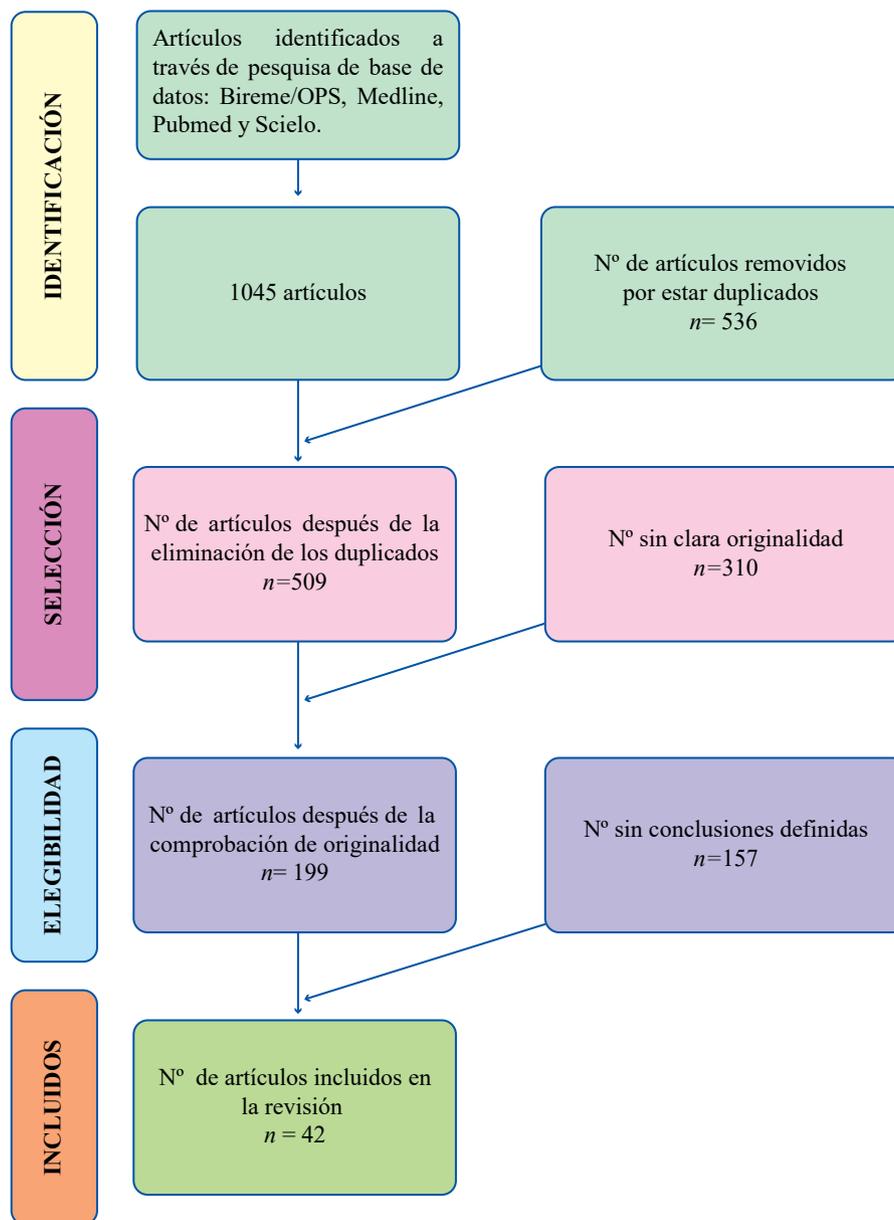


Figura 1. Diagrama de flujo de información de las diferentes fases de la revisión bibliográfica

Situación actual en materia de cambio climático

La información obtenida de la revisión bibliográfica fue agrupada en cinco variables a saber: Evidencia del cambio climático; el cambio climático y su construcción mediática; el clima, su cambio y efecto sobre la salud; la política global y cambio climático; y los ecosistemas un recurso estratégico en materia de conservación en América Latina.

Evidencia del cambio climático

Las actividades humanas relacionadas directamente o indirectamente con el uso de combustibles fósiles, la cría de ganado, la descomposición de rellenos sanitarios, la producción y transporte de gas natural, procesos industriales y la deforestación son responsables del calentamiento global (aumento progresivo de la temperatura media de la superficie terrestre que generan cambios en los patrones climáticos del mundo y en el consumo de agua y energía) y su consecuencia el cambio climático (se constituye como un cambio de tendencia significativo sin relación con las variaciones cíclicas) por aumento en la concentración de gases de invernadero en la atmósfera (agentes forzantes), fundamentalmente el CO₂ (que de 280ppm se estima que para el año 2050 se ubique entre 550 y 700ppm, rompiéndose así con el efecto invernadero natural del planeta, hasta hacerse dañino para los seres vivos), que afectan la biosfera⁴⁻⁶, en este sentido debe entenderse que el clima global de un planeta está relacionado con su masa total, su distancia respecto al sol y por supuesto con la composición de la atmósfera, es

así que la variabilidad climática de la tierra depende de la variación en la concentración de gases de invernadero, actividad solar y volcánica⁷⁻⁹.

En términos generales la atmósfera y el océano se han calentado, la circulación termohalina del océano se ha debilitado y se han tornado más ácidos (porque han absorbido de entre un cuarto a un tercio del exceso de CO₂ de las actividades humanas), los volúmenes de aire y hielo han disminuido, se ha reducido el tiempo en que algunos lagos y ríos permanecen congelados durante el año, el nivel del mar y océanos se ha elevado, en el caso de estos últimos cerca a 0,2 m (se estima que la población actual en riesgo por inundaciones oscila entre 75-200 millones), han cambiado los patrones de precipitación (la redistribución del agua filtrada y escurrida aumenta riesgo de erosión con pérdida de suelos), la velocidad de los vientos y nubosidad y las concentraciones de gases invernadero han aumentado según lo reportado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (siglas en inglés IPCC) en su informe del año 2013. En este sentido, la temperatura mundial para finales del siglo XIX a aumentado progresivamente y de manera inusual en relación con los últimos 450 años con la concentración de gases invernadero (aquellos que absorben radiación infrarroja como el CO₂, el vapor de agua, metano, óxido nitroso y ozono entre otros) como el principal factor de la variabilidad climática durante el siglo XX, con la producción del Niño y de la Niña como fenómenos internos del sistema climático⁸⁻¹².

El cambio climático influye sobre aspectos fisiológicos (respiración, crecimiento, entre otros),

distribución geográfica (se registran desplazamientos de especies hacia mayores altitudes y hacia los polos) y en la adaptación de los seres vivos (algunos eventos del ciclo de vida de algunas especies se presentan más temprano, ejemplo la floración en plantas y la ovoposición en insectos), llegando en algunos casos a exponerlos a la extinción (efecto más grave del cambio climático), ante estos hechos la mayor parte de la sociedad científica reconoce la existencia del cambio climático, aunque no existe actualmente consenso en su origen ni en la gravedad de las consecuencias, algunos sugieren que se trata de un evento cíclico destinado a culminar en cualquier momento y repetirse posteriormente, con cierta orden o periodicidad, otros constituidos en mayoría atribuyen el origen del cambio climático a las actividades que realizan los humanos, particularmente las que involucran las emisiones de carbono a la atmósfera por el empleo de combustibles fósiles y la deforestación (es responsable del 15% del exceso de CO₂ emitido a la atmósfera cada año)^{4, 9, 13-15}, tendencia a la que se suman los autores de este comunicado.

El cambio climático global es entendido como un problema internacional desde el ámbito político mundial a tal punto que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial crean en conjunto el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, mismo del que se hizo mención en un párrafo anterior en este apartado del escrito, organización que persigue entre otros fundamentos la evaluación del cambio climático en relación con el estado del conocimiento sobre sus distintos elementos; la determinación del im-

pacto medio-ambiental, socio-cultural y económico; y la identificación, como esfuerzo mínimo, de las estrategias indicadas para mitigar el daño. La IPCC tiene reconocimiento internacional y es considerada como autoridad técnico-científica en cambio climático con poder de influencia en las negociaciones en la Convención sobre cambio climático de la Organización de las Naciones Unidas y su protocolo de Kyoto (aprobado en 1997 en que los países desarrollados se comprometieron a reducir en 2012 las emisiones de gases de efecto invernadero en 5% con respecto a las emisiones de 1990), o es lo que desea creer este grupo de investigación^{4, 5, 9, 11}.

Cambio climático y construcción mediática

Son los sectores sociales más comprometidos ideológicamente los que llevan a cabo iniciativas en procura de crear conciencia ecológica en relación con el efecto de los contaminantes sobre la evolución del clima que, terminen como mínimo en la contención de la emisión de gases de efecto invernadero, con base en el consenso científico; en el necesario cuestionamiento del modelo de sociedad opulenta y consumidora de los países desarrollados entre los que destaca Estado Unidos (causantes de una cuarta parte de la emisión de gases con efecto invernadero) porque entre otras acciones resalta su negativa a adherirse a protocolos de protección medio ambiental como el de Kyoto; a la vigilancia de nuevos focos de contaminación como China e India con su creciente aumento de emisiones de gases de tipo invernadero en su intento por lograr el desarrollo económico tan anhelado; el mensaje discontinuo y sin compromiso, con influencia incierta sobre la

opinión pública, de los medios de comunicación sobre la necesidad de proteger al mundo de la contaminación, pues es pobre la argumentación a la que recurren y fundamentalmente centrada en hechos violentos de la naturaleza (tsunamis, sequías, inundaciones y terremotos); y la población pasiva, indiferente, impotente y si se quiere resignada frente al deterioro del medio ambiente en el que vive¹⁶.

Las confrontaciones y tensiones de la sociedad son actualmente poco visibles mediáticamente si se compara con los movimientos y manifestaciones en pro del cuidado del ambiente de los años 30 o 40, salvo pequeñas manifestaciones, impulsadas por también pequeños problemas ambientales en áreas geográficas bien circunscritas, donde la fuerza reivindicativa resulta igualmente menos intensa. Algunos expertos atribuyen este comportamiento mediático y de la sociedad a la aparición de la crisis financiera y comienzo de la recesión económica, pero sin duda también han servido como amortiguadores de la potencia de esta lucha el enfriamiento ideológico de la acción política y la reorientación de los argumentos de la polarización geopolítica, en procura de alianzas en el sector militar y del aprovisionamiento de materia prima para las grandes potencias mundiales¹⁶.

El estímulo a la conciencia ciudadana en materia de naturaleza ecologista descansa, ya no sobre movimientos masivos, sino sobre pequeños sectores de la sociedad que resultan marginales para los medios de comunicación, porque estos le atribuyen a la acción ecologista reivindicativa el carácter de movimiento pacifista de naturaleza

anti-sistema, anti-gobierno, deslegitimándolo, o en todo caso tergiversando su origen y fin último, por tanto, la suscripción o afiliación en términos de apoyo popular resulta severamente comprometida, porque se llega incluso, lo hace la poderosa maquinaria comunicacional (grupos que dominan lo noticiable, por supuesto no exentos de trazar con los tenedores de grandes compañías que alientan el consumismo y la intervención desmedida de la naturaleza para responder a la necesidad que genera en la población), a otorgársele el carácter de movimiento para protestas urbanas de índole distinta a la ecologista¹⁶.

Los medios de comunicación han deglutido y digerido las malas noticias sobre el cambio climático (a modo propio o por el accionar de grandes conglomerados empresariales o de sus gobiernos) para minimizar el afloramiento de la conciencia, es decir, para permearla o disminuirla, se trata pues, de mantener o a lo sumo de devolver la calma a las audiencias, para dar paso a la normalidad del día a día, sin que se creen, no dan tiempo para ello, referencias o alarmas en la conciencia, más específicamente, en la memoria de la humanidad sobre la crisis medio-ambiental en desarrollo, porque se corta de plano la continua nutrición de la opinión pública con información vital sobre el medio-ambiente. En consecuencia, puede decirse que se está muy lejos de vencer la inercia de lo que resulta noticiable, vendible, para los medios de comunicación^{16, 17}.

El clima, su cambio y efecto sobre la salud

Las condiciones predominantes de la atmósfera cercana a la superficie de la tierra en una región

por un largo periodo de tiempo (el clima) influye directamente sobre los procesos biológicos (sobre el ecosistema animal-humano-vegetal), particularmente la variabilidad o fluctuaciones extremas de esa condición ambiental dominante (el cambio climático), que de forma negativa afectan la salud, de allí la genuina preocupación humana por el cambio en el clima observado con el pasar del tiempo y el reto que tiene la sociedad por su estudio e implementación de las medidas adecuadas para revertirlo, porque hay evidencias claras desde la perspectiva epidemiológica que los extremos térmicos asociados con el cambio climático, específicamente las olas de calor, tienen efecto directo sobre la morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cerebrovasculares, ahora bien el frío también tiene efectos sobre la mortalidad pero en menor intensidad o proporción¹⁸⁻²⁶.

Como consecuencia directa de las inundaciones locales y regionales debido a lluvias torrenciales (por aceleración del ciclo hidrológico, con menos días lluviosos respecto a los seco, pero con lluvias de mayor intensidad) se producirán migraciones forzosas con incremento en la aparición de infecciones (agentes transmitidos por el agua o los alimentos y también por hacinamiento), malnutrición y dificultad para el acceso al agua potable, asimismo, las inundaciones van seguidas de sequías intensas que agrava aún más el acceso al agua para consumo humano (se estima que 1.000 millones de personas de 30 países, los menos desarrollados, tendrán serios problemas de acceso al agua). Igualmente, las partículas en suspensión, el monóxido de carbono y el ozono (incrementos de $10\mu\text{g}/\text{m}^2$ en los niveles), conta-

minantes atmosféricos, tienen acción inmediata sobre la salud porque degeneran en enfermedades de tipo respiratorio. Además, el cambio climático puede influir en la aparición de asma y otras enfermedades alérgicas, por su efecto en el adelantamiento o alargamiento del periodo polínico de algunas especies de plantas que terminan en altas concentraciones de polen y esporas²⁷⁻³¹.

De la misma manera el cambio climático desencadena alteraciones en los patrones de distribución de los agentes infecciosos y de sus transmisores con efecto directo en la incidencia de enfermedades transmitidas por insectos, por ejemplo, malaria, enfermedad de Chagas y leishmaniosis. En el caso de la malaria, por ejemplo, y el fenómeno del Niño como fase extrema de la variabilidad climática, se registra alta incidencia de esta patología de forma quinquenal o paraquinquenal (con altos picos de nuevos casos cada 4 o 5 años) por aumento de la temperatura con la posterior disminución de la precipitación en el territorio afectado, en así que el primer evento (aumento de la temperatura) en las áreas endémicas de paludismo acelera el ciclo esporogónico del parásito en el transmisor, acortándolo, y el segundo, es decir, la disminución de la precipitación, hace a los criaderos de anofelinos (el transmisor del parásito) más estables, por tanto favorecedores del incremento de la densidad poblacional en estos insectos, es de imaginarse, lo terrible que resultaría para la salud humana que el fenómeno del Niño de carácter temporal, se tornara permanente o que durara mayor periodo de tiempo. Por lo señalado anteriormente es que se requiere de la conciencia individual y colectiva para la protección del medio ambiente^{30, 32-35}.

Política global y cambio climático

El cambio climático, una de las variables de la crisis ambiental global (contaminación, agotamiento de los recursos naturales, pérdida de la biodiversidad, cambio agujero de ozono y explosión demográfica entre otros), es considerado un problema fundamentalmente geopolítico a pesar de las diversas aristas que la constituyen en que el sistema internacional signado por asimétricas relaciones de poder, ha esgrimido diversas apreciaciones, por demás difíciles de conciliar que a la larga contribuyen de manera directa con el agravamiento del panorama medio ambiental mundial, por la posposición de acuerdos vinculantes en materia de mitigación del daño, ejemplo de esta situación, se evidencia en la no elaboración de un plan en sustitución o mejora del protocolo de Kyoto durante la Cumbre Mundial sobre Cambio Climático realizada en el año 2009³⁶.

La garantía de vida y de seguridad de la sociedad depende del mantenimiento del equilibrio del ecosistema, a tal punto que el deterioro ambiental en una zona a la larga afectará a la región más recóndita del planeta, transformándose entonces en un problema geográfico-político que debe ser atendido en la agenda política mundial, en lo que ha sido llamado por Nogue³⁷, como la ambientalización de la geopolítica o el fin de los estados nacionales según Beck³⁸, en un proceso que para nada ha resultado inmediato, ni menos aun concluido, se trata de un fenómeno en proceso dirigido, esperamos, hacia un nuevo orden político global, es decir, emergente, marcado por cambios en aspectos relacionados con la soberanía de

los países, en un mundo que transita del modelo bipolar, en cuanto a potencias económicas y militares, al multipolar marcada por la rivalidad hegemónica de los países desarrollados^{36, 39}.

Vale entonces la lógica propuesta por varios autores en considerar al planeta como el hogar de la humanidad, al que la misma humanidad está destruyendo, por tanto, se demanda la instauración de planes y programas en pro de la conservación del mismo, por tratarse de la propia conservación del ser humano. Otros, los que se creen son los más dañinos para el medio ambiente, consideran al mundo como una plataforma financiera que permite a los países desarrollados mantener su supremacía sobre los que se encuentran en vías de desarrollo. De esta manera en la geopolítica del mundo globalizado coexisten la preocupación por la conservación del ambiente y el mantenimiento de la competitividad de los países como potencias (esencialmente en materia de energía y en productos de manufactura), con base en el consumismo, insostenible desde el punto de vista ecológico en el tiempo y no accesible para todos debido a la gran cantidad de habitantes del planeta y a sus proyecciones de crecimiento⁴⁰.

Los ecosistemas un recurso estratégico en materia de conservación en América Latina

El enfoque conservacionista debe ser global, pero siempre en el entendido que existen ecosistemas más importantes en relación con el problema medio ambiental específico que se plantea abordar, por ejemplo, los ecosistemas (la Amazonía) que son primordiales para mitigar el cambio climático porque de manera natural absorben el dióxido

de carbono. Muchos de estos ecosistemas están ubicados en Latinoamérica y de manera general están poco intervenidos (con alta biodiversidad), pero sometidos a la presión de los países desarrollados para que se mantengan así, con pocas y pequeñas excepciones a esta tendencia mundial. Sin embargo, los países en vías de desarrollo dependen de la explotación de materia prima, de los recursos naturales, como base para su desarrollo y crecimiento económico, se plantea entonces en la administración gubernamental la complicada disyuntiva de explotar los recursos naturales y crecer económicamente o de protegerlos y no crecer³⁶.

En este orden de ideas América del Sur tiene 62,5% de su territorio poco intervenido, especialmente el amazónico (correspondiéndole a Brasil la mayor proporción del territorio), de allí la necesidad de proteger, en el intento por conservar la biodiversidad, el hábitat en el que viven las especies, más que a las especies de forma aislada, porque al asegurar la funcionalidad del ecosistema se mantienen vivas las especies. Ahora bien, en lo que respecta al cambio climático la Amazonía con 6,5 millones de Km² se constituye en el principal sumidero natural de CO₂, por representar una de las principales masas boscosas del globo terráqueo, de allí que se le considere como el pulmón del planeta, pero que son territorios reclamados por algún Estado nacional y en consecuencia sometidos a su estamento legal, geopolítico y por tanto de tratamiento ecológico, que no siempre se direcciona hacia la conservación^{36, 41}.

En procura de evitar el daño a la Amazonía algunos personajes o incluso gobiernos de países

han esbozado la internacionalización de la región como bien común y patrimonio de la humanidad, pero cuanto de hipocresía existe en ello, se trata de proteger o de adueñarse de los recursos naturales de los países en vías de desarrollo. Pero entiéndase que el derecho al desarrollo y crecimiento de los países más pobre no debe estar supeditado al tratamiento unilateral o enfocado a lo que preocupa a los países desarrollados en materia de crisis ambiental, quienes son la causa de los problemas ambientales debido a la histórica asimetría del desarrollo humano y económico que como primer mundo han logrado sobre la base de esquemas económicos altamente contaminantes y depredadores de los recursos naturales y en el encasillamiento del llamado tercer mundo en el papel de proveedor de materia prima, por tanto la solución no puede estar supeditada en la limitación del derecho al desarrollo y crecimiento de los países que menos tienen³⁶.

Propuesta y opciones frente al cambio climático

La comunicación de masas debe direccionarse, con estamentos legales firmes, hacia el proporcionamiento sostenible de información en respaldo al adecuado aprovechamiento de los recursos naturales y al cuidado del ambiente, entonces, se plantea un cambio en la conciencia narrativa de los medios, desligada de cualquier tipo de control, hasta que se convierta en una vertiente propositiva ligada a la ecología, al cuidado de las regiones geográficas en que tienen su asentamiento las poblaciones humanas. Asimismo, se propone la alfabetización mediática, como el señalado en Europa por Potter⁴², para el desarrollo de la lectu-

ra crítica del contenido de los mensajes transmitidos por los medios de comunicación, es decir, se persigue la generación del criterio propio en las audiencias comenzando desde la escolarización básica, esto en sintonía con el derecho que se tiene a la información, a la disminución de la incertidumbre y al favorecimiento de la participación social.

Se plantea retomar la recomposición de las prácticas sociales e individuales a que se refiere Guattari⁴³, en relación a tres pilares fundamentales: la ecología social, mental y medio-ambiental bajo los parámetros de la ética y la moral para la reasignación de la importancia del cuidado del mundo en que se habita, fundamentalmente en la cultura de la abundancia (países ricos o desarrollados) y del consumismo que pone en riesgo el futuro de todos, la lucha constructiva y lógica es hacia un mundo agradable a las futuras generaciones con base al incremento de la proyección social de la ecología en cada individuo, a través del reflejo del consenso científico, es otras palabras, de la objetividad y del apartarse de la interpretación subjetiva y/o de la apelación sensacionalista, el centro es y debe ser la ecología en el marco de lo ético.

Deben fortalecerse las medidas de mitigación como política para reducir la emisión de gases con efecto invernadero, como las establecidas en el Protocolo de Kyoto. Asimismo debe recurrirse a estrategias de adaptación como respuesta clave para minimizar el impacto de cambio climático, porque algunos eventos no pueden prevenirse, además se apuesta, por un lado, por el establecimiento o mejora, según el caso de cada país,

de los sistemas de monitorización y vigilancia de eventos meteorológicos y de contaminación, y por otro al impulso de las investigaciones en materia de calentamiento global y cambio climático con el objeto de disminuir las incertidumbres en las tomas de decisiones³⁰.

Las acciones que se tomen en la lucha contra el cambio climático deben permanecer en el tiempo porque las consecuencias del mismo continuaran sintiéndose aún después que se hayan equilibrado la situación causante del cambio, por ejemplo, las concentraciones de gases de tipo invernadero, es así que los efectos adversos pueden tardar miles de años en recuperarse, específicamente las relacionadas con la temperatura global, los mares y océanos, y con la capa de hielo (deberán pasar milenios para que se equilibre el nivel del mar debido a la fusión de los hielos). Durante este periodo la mayoría de los ecosistemas y de las actividades socio-económicas son más vulnerables.

En cuanto a las medidas específicas de adaptación al cambio climático que pueden recomendarse destacan: en salud: la promoción de comportamientos que reduzcan el riesgo de contraer determinada patología, mejorar los sistemas de vigilancia epidemiológica con base al empleo de tecnología de la información y comunicación, mejorar la velocidad y capacidad de respuesta ante las epidemias y la infraestructura de las comunidades y centros de atención en salud; en agricultura, ganadería y acuicultura: desarrollar y adaptar al clima emergente nuevas variedades de cultivos y animales, modificar el calendario de labores y promover la agrosilvicultura en zonas áridas; en recursos hídricos: incrementar la

eficiencia en el empleo (emplear incentivos o castigos monetarios y penales) y fiabilidad de distribución del agua (mejorar infraestructura), reducir la carga de nutrientes de los ríos e impulsar el manejo integrado de cuencas, y limitar en lo posible la cantidad de superficies pavimentadas para disminuir la escorrentía (es prudente recordar que los cambios en el uso del suelo y la cubierta de terreno modifican la reflectividad del calor proveniente de la atmósfera)⁴⁴⁻⁴⁸.

Igualmente, como medida de adaptación específica al cambio climático concretamente para la reducción de la emisión de CO₂ debe reducirse la demanda de bienes y servicios que requieran energía actuando para ello directamente sobre las preferencias del consumidor con programas educativos o de incentivos y limitando los patrones de aglomeración urbana que sin duda mantienen la dependencia sobre el petróleo. También debe mejorarse la eficiencia en el uso de la energía con el empleo de métodos más eficientes en relación con calefacción, enfriamiento e iluminación, para esto debe recurrirse a la actualización de equipos y procesos. Puede también cambiarse el carbón y petróleo a gas natural, energía atómica y fuentes renovables de energía (solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica y de biomasa), asimismo puede capturarse el CO₂ de la atmósfera con métodos mecánicos para lavar CO₂ o simplemente con el manejo de bosques y suelos⁴⁹.

CONCLUSIONES

El cambio climático, como hecho regiamente demostrado por la literatura científica, debe entenderse como una desviación de tendencia signi-

ficativa desligada de cualquier variación cíclica debido al incremento en la atmósfera de la concentración de gases tipo invernadero como consecuencia de actividades humanas que incidirá de manera consistente sobre aspectos fisiológicos, de distribución geográfica y de adaptación del ser vivo.

La construcción mediática del cambio climático se concentra tradicionalmente en el mensaje sin compromiso y esporádico de los medios de comunicación que, casi siempre se centran en la exposición amortiguada o minimizada de eventos medio ambientales inesperados, masivos y violentos, dirigido a una comunidad indiferente y pasiva a la suerte que corre el espacio donde vive, con el propósito de evitar el desarrollo de conciencia de protección ambiental, en apego a las dimensiones económico-financieras y geopolíticas preponderantes.

La salud se ve negativamente afectada por el cambio de las condiciones atmosféricas, pues las mismas pueden producir, entre otras acciones, migraciones humanas forzosas y redistribución geográfica de agentes infecciosos con el inevitable aumento de la morbi-mortalidad por esta causa, e incluso en su prevalencia las enfermedades crónicas pueden resultar también incrementadas con el cambio climático.

El cambio climático como variable constituyente de la crisis ambiental global es considerado un problema fundamentalmente geopolítico sustentado en las asimétricas relaciones de poder y por tanto en las discordantes apreciaciones sobre la importancia de resguardar el medio ambiente, de

allí que no se logren o se retrasen los acuerdos en materia de prevención o mitigación de daño, no obstante, se tienen acuerdos en procura de salvaguardarlo, aunque hasta ahora resultan insuficientes, porque actualmente se apuesta al enfoque conservacionista global de los ecosistemas.

Finalmente toda acción de prevención, mitigación o adaptación a cambio climáticos requiere de información veraz y actual sobre costo-beneficio en aspectos de la vida tangibles o intangible, con el fin de garantizar el éxito una vez instauradas, debido a la diversidad de impactos y vulnerabilidad que tienen las poblaciones en distintas regiones del mundo y la incertidumbre que caracteriza al fenómeno climático, en este sentido, puede apelarse al llamado análisis de riesgo reiterativo como herramienta de apoyo que asegure el ajuste de respuesta⁴⁹.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Chiabai A, Quiroga S, Martínez-Juarez P, Higgins S, Taylor T. The nexus between climate change, ecosystem services and human health: Towards a conceptual framework. *Sci Total Environ*. 2018; 635: 1191-204. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.323>
2. Lu Y, Yuan J, Lu X, Su C, Zhang Y, Wang C, et al. Major threats of pollution and climate change to global coastal ecosystems and enhanced management for sustainability. *Environ Pollut*. 2018; 239: 670-80. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.04.016>
3. Marchi E, Chung W, Visser R, Abbas D, Nordfjell T, Mederski P, et al. Sustainable Forest Operations (SFO): A new paradigm in a changing world and climate. *Sci Total Environ*. 2018; 634: 1385-97. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.084>
4. Hughes L. Biological consequences of global warming: is the signal already apparent?. *Trends Ecol Evol*. 2000; 15(2): 56-61. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01764-4](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01764-4)
5. Parmesan C, Yohe G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*. 2003; 421: 37-42. <https://doi.org/10.1038/nature01286>
6. Root T, Price J, Hall K, Schneider S, Rosenzweig C, Pounds J. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*. 2003; 421: 57-60. <https://doi.org/10.1038/nature01333>
7. Bazzaz F, Coleman J, Morse S. Growth responses of seven major cooccurring tree species of the northeastern United States to elevated CO₂. *Can Journ For Res*. 1990; 20(9):1479-84. <https://doi.org/10.1139/x90-195>
8. Mann M, Bradley R, Hughes M. Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing over the past six centuries. *Nature*. 1998; 392: 779-87. <https://doi.org/10.1038/33859>
9. González M, Jurado E, González S, Aguirre S, Jiménez J, Navar J. Cambio climático mundial: Origen y consecuencias. *Ciencia UANL*. 2003; 6(3): 377-86.
10. Mann MR, Bradley S, Hughes M. Northern Hemisphere Temperatures During the Past Millennium; Inferences, Uncertainties, and Limitations. *Geophys Res Lett*. 1999; 26(6): 759-62. <https://doi.org/10.1029/1999GL900070>
11. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2001: The Scientific Basis. (Houghton, J.T. et al. eds). *Cambridge University Press*. 2001. Disponible en: http://pubman.mpg.de/pubman/item/escidoc:995493/component/escidoc:995492/WG1_TARFRONT.pdf
12. Bathiany S, Dakos V, Scheffer M, Lenton T. Climate models predict increasing temperature variability in poor countries. *Sci Adv*. 2018; 4(5): eaar5809. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aar5809>
13. Vitousek P. Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology*. 1994; 75(7): 1861-76. <https://doi.org/10.2307/1941591>
14. Bazzaz F. Plants in Changing Environments. Linking physiological, population, and community ecology. *Cambridge University Press*. 320. 1996.
15. Walther G, Post E, Convey P, Menzel A, Parmesan C, Beebee T, et al. Ecological responses to recent climate change. *Nature*. 2002; 416: 389-95. <https://doi.org/10.1038/416389a>
16. Díaz B. Cambio climático, consenso científico y construcción mediática. Los paradigmas de la comunicación para la sostenibilidad. *Revista Latina de Comunicación Social*. 2009; 12(64): 99-119. <https://doi.org/10.4185/RLCS-64-2009-808-99-119>
17. Ejelöv E, Hansla A, Bergquist M, Nilsson A. Regulating Emotional Responses to Climate Change - A Construal Level Perspective. *Front Psychol*. 2018; 9: 629. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00629>
18. Pan W, Li T, Tsai M. Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly Chinese. *Lancet*. 1995; 345: 353-5. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(95\)90341-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(95)90341-0)
19. Saez M, Sunyer J, Castellsague J, Murillo C, Anto J. Relationship between weather temperature and mortality: a time series analysis approach in Barcelona. *Int J Epide*

- miol.* 1995; 24: 576-82.
<https://doi.org/10.1093/ije/24.3.576>
20. Ballester F, Corella D, Perez-Hoyos S, Saez M, Hervás A. Mortality as a function of temperature; a study in Valencia, Spain 1991-1993. *Int J Epidemiol.* 1997;26: 551-61. <https://doi.org/10.1093/ije/26.3.551>
 21. Montero J, Miron I, Díaz J. Influencia de las variables atmosféricas sobre la mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares en mayores de 65 años en la Comunidad de Madrid. *Gac Sanit.* 1997; 11:164-70. [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(97\)71294-9](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(97)71294-9)
 22. Díaz J, Jordán A, García R, López C, Alberdi J, Hernández E, et al. Heat Waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly. *Int Arch Occup Environ Health.* 2002; 75: 163-70. <https://doi.org/10.1007/s00420-001-0290-4>
 23. Díaz J, García R, Velazquez F, Hernandez E, Lopez C, Otero A. Effects of extremely hot days on people older than 65 in Seville (Spain) from 1986 to 1997. *Int J Biometeorol.* 2002; 46: 145-9. <https://doi.org/10.1007/s00484-002-0129-z>
 24. Cony M, Hernández E, Del Teso T. Influence of synoptic scale in the generation of extremely cold days in Europe. *Atmosfera.* 2008; 21(4): 389-401.
 25. Osama T, Brindley D, Majeed A, Murray KA, Shah H, Toumazos M, et al. Teaching the relationship between health and climate change: a systematic scoping review protocol. *BMJ Open.* 2018; 8(5): e020330. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020330>
 26. Zinsstag J, Crump L, Schelling E, Hattendorf J, Maidane Y, Ali K et al. Climate change and One Health. *FEMS Microbiol Lett.* 2018; 365(11). <https://doi.org/10.1093/femsle/fny085>
 27. Rose J, Epstein P, Lipp E, Sherman B, Bernard S, Patz J. Climate Variability and Change in the United States: Potential Impacts on Water and Foodborne Diseases Caused by Microbiologic Agents. *Environ Health Perspect.* 2001; 109(Suppl 2): 211-21. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109s2211>
 28. Beniston M. Climate change: possible impacts on human health. *Swiss Med Wkly.* 2002; 132: 332-7.
 29. World Health Organization. Climate change and health: risks and responses. Geneva. 2003. Disponible en: <http://www.who.int/globalchange/publications/climchange.pdf>
 30. Ballester F, Díaz J, Moreno J. Cambio climático y salud pública: escenarios después de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. *Gac Sanit.* 2006; 20(Supl 1): 160-174. <https://doi.org/10.1157/13086040>
 31. King M, Altorff D, Li P, Galagedara L, Holden J, Unc A. Northward shift of the agricultural climate zone under 21st-century global climate change. *Sci Rep.* 2018; 8(1): 7904. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26321-8>
 32. González J, Olano V, Vergara J, Arévalo-Herrera M, Carrasquilla G, Herrera S, et al. Unstable: low-level transmission of malaria on the Colombian Pacific Coast. *Ann Trop Med Parasitol.* 1997; 91:349-58. <https://doi.org/10.1080/00034983.1997.11813149>
 33. Pabón D, Nicholls R. El cambio climático y la salud humana. *Biomédica.* 2005; 2(1): 5-8. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v25i1.1321>
 34. Mathieu K, Karmali M. Vector-borne diseases, climate change and healthy urban living: Next steps. *Can Commun Dis Rep.* 2016; 42(10): 219-21. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v42i10a13>
 35. Ogden N. Vector-borne disease, climate change and urban design. *Can Commun Dis Rep.* 2016; 42(10): 202. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v42i10a04>
 36. Estenssoro F. Crisis ambiental y cambio climático en la política global: un tema crecientemente complejo para América Latina. *Revista Universum.* 2010; 25(2): 57-77. <https://doi.org/10.4067/S0718-23762010000200005>
 37. Nogué F, Vicente R. Geopolítica, identidad y globalización. Barcelona: *Ariel*; 2001.
 38. Beck U. ¿Qué es la globalización? Barcelona: *Editorial Paidós*; 1999.
 39. Schlenker W, Auffhammer M. The cost of a warming climate. *Nature.* 2018; 557(7706): 498-9. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-05198-7>
 40. Taylor J, Flint C. Geografía Política. Economía-Mundo, Estado-Nación y Localidad. Madrid: *Trama Editorial*; 2002.
 41. Durante L, Cruz I, Lotufo T. The effect of climate change on the distribution of a tropical zoanthid (*Palythoa caribaeorum*) and its ecological implications. *PeerJ.* 2018; 6: e4777. <https://doi.org/10.7717/peerj.4777>
 42. Potter WJ. Media Literacy, 2ª ed Londres: *Sage*; 2001.
 43. Guattari F. Las tres ecologías. 2ª ed. Valencia: *Pre-Textos*; 1996.
 44. Martelo M. Consecuencias ambientales generales del cambio climático en Venezuela. 2004. Disponible en: <http://inameh.gob.ve/web/PDF/consecuencias.pdf>
 45. Ojeda-Bustamante W, Sifuentes-Ibarra E, Íñiguez-Covarrubias M, Montero-Martínez M. Impacto del cambio climático en el desarrollo y requerimientos hídricos de los cultivos. *Agrociencia.* 2011; 45:1-11.
 46. Jin L, Whitehead P, Rodda H, Macadam I, Sarkar S. Simulating climate change and socio-economic change impacts on flows and water quality in the Mahanadi River system, India. *Sci Total Environ.* 2018; 637-638: 907-17. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.349>
 47. Lundgren A. Climate change and skin disease. *Cutis.* 2018; 101(4): E12-E14.
 48. Barnes D, Fleming A, Sands C, Quartino M, Deregius D. Icebergs, sea ice, blue carbon and Antarctic climate feedbacks. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 2018; 376(2122). <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0176>
 49. Consejo Nacional de Investigación de las academias nacionales. Cambio climático. Evidencia, impacto y opciones. Respuestas a preguntas comunes sobre la ciencia del cambio climático. 2013. Disponible en: <http://nas-sites.org/americanasclimatechoices/files/2013/04/136909453-Cambio-Climatico-Evidencia-Impactos-y-Opciones.pdf>