

## **El desafío ambiental: enseñanzas a partir de la COVID-19**

The environmental challenge: teachings with COVID-19 as a starting point

Dra. C. Liliana María Gomez Luna<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1282-3392>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [lilimagl@gmail.com](mailto:lilimagl@gmail.com)

### **RESUMEN**

Las cuestiones ambientales están ligadas a la emergencia de epidemias. La crisis que enfrenta hoy el mundo ha tenido su origen en las constantes perturbaciones ambientales, lo que se ha reflejado en las preocupaciones manifestadas por la Organización de las Naciones Unidas en cada celebración del Día Mundial del Medio Ambiente. Los ecosistemas degradados no pueden ofrecer servicios ecológicos que garanticen bienestar y salud; así, una crisis lleva a otra. En este artículo se expone cómo al romperse el equilibrio natural que protege al hombre de múltiples riesgos, este queda expuesto a más de un millón de microorganismos patógenos desconocidos que podrían cruzar la barrera de las especies, tal es el caso del nuevo virus SARS-CoV-2; a ello se suma la amenaza del cambio climático, que es un impulsor de muchos riesgos. Los problemas sanitarios estarán siempre sujetos a la interacción de cada civilización con su entorno, lo que depende, en esencia, del carácter de la relación hombre-naturaleza.

**Palabras clave:** medioambiente; riesgos ambientales; virus SARS-CoV-2; COVID-19.

### **ABSTRACT**

The environmental questions are linked to the emergency of epidemics. The crisis that world faces today has had its origin in the constant environmental interferences, what

has been reflected in the concerns manifested by the United Nations Organization in each celebration of the Environment World Day. The degraded ecosystems cannot offer ecological services that guarantee well-being and health; this way, a crisis takes to another. In this work it is exposed how men are exposed to more than a million of unknown pathogens microorganisms that could cross the barrier of the species when breaking the natural balance that protects him of multiple risks, such is the case of the SARS-CoV-2 new virus; this comes on top of the threat of the climatic change that is an instigator of many risks. Health problems will always be subject to the interaction of each civilization with their environment, what depends, in essence, of the character in man-nature relationship.

**Key words:** environment; environmental risks; SARS-CoV-2 virus; COVID-19.

Recibido: 24/06/2020

Aprobado: 06/07/2020

## Introducción

El ser humano es parte de la trama compleja de la vida, a la que le impone su huella en el afán por garantizar el sustento y las oportunidades de un desarrollo a su medida, con patrones configurados por anhelos o ambiciones. Las actividades humanas llevan alterando los ecosistemas y causando pérdidas sin precedentes por décadas. Hoy un planeta devastado sigue soportando la vida, pero los recursos son finitos, la capacidad de carga limitada, y en esta lucha entre la resiliencia de la naturaleza y el poder transformador del hombre no siempre vence la primera.

En un esfuerzo por sensibilizar al mundo a favor de la protección ambiental y el mejoramiento del medio humano, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el Día Mundial del Medio Ambiente, que se celebra el 5 de junio desde 1974.<sup>(1)</sup> Cada año un país seleccionado se convierte en anfitrión de la celebración, promoviendo un lema avalado por una preocupación de trascendencia global sobre la situación ambiental.

El año 2020 presenta un nuevo reto para la humanidad: una crisis global producida por una epidemia de origen zoonótico, la COVID-19, que llegó a América Latina y el Caribe en un contexto de bajo crecimiento económico, alta desigualdad y vulnerabilidad, con tendencias crecientes hacia la pobreza y la pobreza extrema, un debilitamiento de la cohesión social y manifestaciones de descontento popular; para comprometer el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030.<sup>(2,3)</sup>

Hace algunos años los científicos advertían sobre la repercusión de los cambios climáticos en el aumento de la intensidad, la extensión y el impacto de epidemias, así como la necesidad de estar preparados para enfrentar una gran pandemia. En las últimas décadas la emergencia de epidemias virales, como las fiebres hemorrágicas (de Lassa, del Ébola), los nuevos coronavirus (CoV) asociados a síndromes respiratorios (SARS-CoV, MERS-CoV), la influenza y el dengue, por citar algunas, han causado gran impacto a la salud humana y a la sociedad por sus tasas de mortalidad. Estos fenómenos periódicos imponen enormes retos, pues ocasionan la muerte de millones de individuos, lo que ha cambiado varias veces la historia del hombre.<sup>(4)</sup>

La pandemia de la COVID-19, causada por el SARS-CoV-2, ha puesto a la humanidad en cuarentena, generando una crisis de gran magnitud. En un mundo como el de hoy, tan conectado, este coronavirus tiene, quizás, el récord de haber invadido más espacios en menos tiempo y el de haber generado más información científica en apenas seis meses; sin embargo, aún persiste la carencia de medicamentos efectivos y/o vacunas disponibles, así como los vacíos del conocimiento en relación con la enfermedad y la influencia de factores ambientales sobre su transmisión y evolución.<sup>(5,6)</sup>

El objetivo de este trabajo es explicar, a partir de las preocupaciones ambientales en el marco de la celebración por el Día Mundial del Medio Ambiente, cómo se ha ido estructurando la crisis ambiental internacional que se enfrenta actualmente, que coexiste con una crisis sanitaria, social y económica, lo que connota la urgencia de investigaciones de carácter inter– y transdisciplinar.

## Desarrollo

Las preocupaciones ambientales se convierten, cada 5 de junio, en lemas que expresan la desesperada intención por mejorar o recuperar los ecosistemas y recursos que comprometen la existencia. Durante la primera década varios temas avalaron esta celebración, todos enfocados a la situación ambiental global: “Sólo una Tierra”, “Asentamientos humanos”; y mientras se promovía el lema “Agua: recurso vital”, se detectaban brotes simultáneos de un filovirus en Nzara y Yambuku, poblado cercano al río Ébola.

La “preocupación por la capa de ozono, la pérdida de tierra y la degradación de suelos” y “un desarrollo sin destrucción” fueron lemas que debieron adoptarse, desde entonces, de forma responsable, como filosofía de vida. Al finalizar la década de los 70 del siglo XX se expresaba la preocupación por el legado a las generaciones futuras: “Sólo un futuro para nuestros hijos”; asunto bien explicado desde 1855 por el jefe indio Seattle de la tribu Squamish, en su polémico discurso de respuesta al presidente de los Estados Unidos: “la tierra no pertenece al hombre, sino que el hombre pertenece a la tierra”.

La década de 1980 inició con la preocupación por el agua subterránea, por la presencia de químicos tóxicos en las cadenas alimenticias humanas y, diez años después de Estocolmo, en 1982, llegó con una renovación de las preocupaciones ambientales. Cobró fuerza el tema del manejo y la disposición de residuos peligrosos, la lluvia ácida y la energía. En los años siguientes se trataron cuestionamientos sociopolíticos importantes: “Juventud: población y ambiente”, “Un árbol para la paz”; y en 1989 se promovía, desde Bélgica, el lema “Calentamiento global; amenaza global”. Un mes antes, el 8 de mayo de 1980, quedaba erradicada la viruela —epidemia que cobró más de 50 millones de vidas humanas a través de la historia—, uno de los mayores triunfos de la ciencia.

El año 1990 comenzó con un lema que involucraba a los niños, líderes naturales con un horizonte temporal: “Los niños y el medio ambiente”. Esta década estuvo marcada por una preocupación hacia el futuro y por la dimensión social de los problemas ambientales: “Cambio climático: necesidad de una sociedad global”. En 1995, el IPCC (Panel Intergubernamental del Clima) afirmaba la responsabilidad humana sobre el cambio climático, y en 1998 apareció la inquietud manifiesta por los mares. Como

colofón, una convocatoria estructuraba las preocupaciones de toda la década: “Nuestra Tierra- Nuestro futuro-¡Solo sálvalo!”. Estos años estuvieron marcados también por la polémica de la sostenibilidad, ¿o sustentabilidad?;(7,8,9) conceptos de gran alcance que, en ocasiones, se han convertido en moda, no solo en el ámbito académico, sino como centro de estructuras discursivas, debido a su popularidad; una fórmula mágica para el mejoramiento de la calidad de vida y el éxito político, con lo cual se han vuelto banales las discusiones conceptuales y, definitivamente, su configuración práctica.

La humanidad arribó al “Milenio del ambiente”, develándose un problema clave: actuar; talento difícil en materia ambiental, por esa disrupción ya conocida entre el saber y el actuar. “Es tiempo de actuar” fue el lema del año 2000, mientras se perfeccionaban estructuras y herramientas para la gestión ambiental y emergían con fuerza la inter— y transdisciplinariedad en diferentes espacios. En 2001 Cuba se convertía en el país anfitrión, junto con Italia, para movilizar al mundo y “conectarlo a la cadena de la vida”. Los lemas “Demos a la Tierra una oportunidad” y “Agua: dos mil millones sufren sin ella” ratificaban la preocupación por la degradación ambiental.

Este fue quizás un buen momento para dedicar un espacio a la protección de los ecosistemas fluviales, porque son fuente de agua y sus cambios hacia la degradación son más rápidos que las soluciones para su recuperación, por la presencia de microplásticos y su impacto en la biota,<sup>(10)</sup> porque muchos son ríos de residuos y se padece, definitivamente, lo que Walsh *et al*<sup>(11)</sup> describieron, más tarde, en 2005, como el “síndrome del río urbano”; por los cambios del uso del suelo y sus impactos; por la calidad dañada de sus servicios ecológicos y socioculturales; porque es necesario entender la naturaleza social del agua y se precisa de una gestión responsable y urgente a favor de este recurso para garantizar el bienestar humano. Los ríos son vida, sustento, historia. Agua es política y se necesita agua segura y ríos vivos.

En la lógica de esta celebración se iban estructurando una tras otra las grandes problemáticas ambientales. En 2004 Barcelona promovía el lema “¡Se buscan! Mares y océanos ¿Vivos o muertos?”, y en 2005, desde San Francisco, se convocaba a la planificación urbana “Ciudades verdes-¡Planear para el Planeta!”, un tema en el que entraron en juego los bienes comunes que, además, son finitos. Le siguió la preocupación por la desertificación y las migraciones desde zonas desérticas y, al año

siguiente, en 2007, Noruega promovía un tema polémico devenido preocupación global, resultado de los cambios del clima y el calentamiento global: “El deshielo, ¿un tema candente?”. A mediados de esta década se hizo lema la preocupación por una economía con bajo coste de carbono, esta vez desde Wellington, Nueva Zelanda. Terminaba la primera década del nuevo milenio con dos convocatorias: una desde Ciudad de México, “Tu Planeta te necesita: unidos para combatir el cambio climático”, y la otra con una alusión al tema de la biodiversidad, “Muchas especies. Un Planeta. Un Futuro”, promovido oficialmente desde Kigali, Ruanda.

Posteriormente, el 2011 se dedicó al cuidado de los bosques: “Los bosques: la naturaleza a su servicio”. Este año vino con una pregunta ¿son los bosques o los océanos los verdaderos pulmones del planeta? Haciendo una analogía con el cuerpo humano se puede encontrar la respuesta: ¿acaso se puede prescindir de uno de ellos? Ocho años después de esta celebración a favor de los bosques, la Amazonia quedaba devastada y Australia perdía gran parte de sus recursos debido a los incendios forestales; estas imágenes han quedado en la memoria colectiva. Parece que sensibilizar, conocer y entender no han propiciado un actuar coherente, con la urgencia que el mundo necesita. En 2012 Brasil promovió el tema ambiental desde la dimensión económica: “Economía verde: ¿Te incluye a ti?”, en un contexto en el que se agudizaba la polémica entre la economía ecológica y la ambiental. Un año después, se hablaba de seguridad alimentaria y el uso racional de los recursos naturales: “Piensa. Aliméntate. Ahorra”, a lo que siguió la preocupación por los impactos del cambio climático en las pequeñas islas, extremadamente vulnerables al ascenso del nivel del mar. En este último año (2014) parte del mundo se movilizó por un nuevo brote de ébola, que duró hasta 2016, el más extenso y complejo desde que se descubrió el virus en 1976.

Ya en 2015, Italia realizó una convocatoria para llamar la atención sobre los modelos de consumo y su impacto al futuro, y en 2016 Angola apeló a la “Lucha por la vida salvaje”, mientras crecía el tráfico de animales; factor clave en la ocurrencia de enfermedades zoonóticas. Las interacciones con animales silvestres, portadores de agentes patógenos, se hizo cada vez más frecuente, exponiendo al hombre a enfermedades infecciosas oportunistas; aumentaron las matanzas por pieles, colmillos, cuernos y escamas, a pesar

de los enormes esfuerzos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas por regular el comercio transfronterizo.

Así, se configuró una máxima que algunos han podido comprender hoy: para garantizar el bienestar humano es necesario realizar un cambio drástico en la relación hombre-naturaleza. Precisamente, desde Canadá, en 2017, se promovía el lema "Conectar a las personas con la naturaleza"; siendo esta la esencia de los asuntos ambientales y, filosóficamente hablando, la preocupación original. El patrimonio natural, la identidad y la sostenibilidad cobraron mayor relevancia y, un año después, se hicieron virales en las redes sociales los videos sobre las islas de plásticos. "Sin contaminación por plástico" fue el tema de preocupación en 2018. Se hizo un llamado a la búsqueda de posibles soluciones, por su efecto en las cadenas alimentarias, en la vida acuática, y por ocasionar la pérdida del atractivo y la funcionalidad de muchas zonas costeras de interés turístico; mientras, se configuraba otro problema crítico: la contaminación del aire.

Desde China se presentó la convocatoria en 2019: "Unidos por un planeta sin contaminación del aire", sin imaginar lo que ocurriría apenas seis meses después. Se socializaron soluciones innovadoras y varios países advirtieron que no contaban con una infraestructura ni data suficiente para describir la problemática en cuestión. Esta contaminación se identificó como el mayor riesgo ambiental contra la salud, cobrando unos siete millones de vidas cada año, la mayoría en la región de Asia y el Pacífico. Se enfatizó, entonces, que al mundo le hacía falta una economía verde y no gris. A solo cuatro días de finalizar el año, el 26 de diciembre, 4 casos inusuales de neumonía, 3 en la misma familia, eran notificados;<sup>(12)</sup> así comenzó una nueva odisea... y llegó el año 2020.

El 5 de junio de 2020 pasó prácticamente inadvertido. No se pudieron realizar concentraciones ni conciertos ecológicos a cielo abierto. Muchos buscaron alternativas en línea para convocar a la acción desde casa: unos confinados, otros hospitalizados u aislados y algunos volviendo a la normalidad. En todo este tiempo se ha escuchado hablar de la mejoría de la calidad ambiental en muchas regiones, debido fundamentalmente al cese de muchas industrias contaminantes y, en general, a la disminución de las presiones humanas; tema que, por cuestiones éticas, no se discutirán en el presente artículo, considerando el costo social y humano que ha generado esta crisis.

En este año crítico para la toma de decisiones ambientales, Colombia es el país anfitrión y la preocupación es “la biodiversidad” y su rol crucial para la existencia humana; se inicia, además, la década para la recuperación y/o restauración de ecosistemas degradados. Agua limpia, aire puro, alimentos inocuos y nutritivos, todo ello depende absolutamente de la biodiversidad.

Paradójicamente, dos animales han sido el centro de la polémica del origen zoonótico de la COVID-19: el murciélago y el pangolín,<sup>(13,14)</sup> y ambos solo se asocian hoy a los riesgos epidemiológicos que significan para el hombre; pero poco se habla de sus servicios ecológicos, porque los medios pueden influenciar la forma de pensar y de actuar de los seres humanos, no siempre de forma positiva. Por ello, se desea aludir al desafío ambiental en tiempos difíciles. Mientras unos entienden la importancia de cada una de las especies que coexisten en el planeta, otros han decidido exterminarlos, porque son reservorios naturales del coronavirus que produjo esta pandemia.

El pangolín vuelve a ser noticia, después de haber arrebatado la cordura a diseñadores, influentes y seguidores de la moda en las décadas de 1980 y 1990; pocos conocen que son controladores naturales de insectos y que, en la actualidad, se realizan grandes esfuerzos para conservar sus poblaciones, mermadas a gran velocidad por traficantes ilegales, debido al interés por su carne y escamas, usadas en la medicina tradicional china y en la herbolaria africana con el fin de tratar enfermedades, desde el nerviosismo excesivo y el llanto histérico de los niños, hasta la malaria, la sordera, el reumatismo, el asma, el acné, el cáncer, entre otras. Su feto es consumido para tratar problemas de virilidad y ayudar a las madres durante la lactancia. Varias partes del cuerpo de este mamífero son utilizadas, además, como protección en rituales, para luchar contra espíritus malignos o hacer que llueva, y, por increíble que parezca, comer carne de pangolín es símbolo de riqueza y se cree que mejora la salud.<sup>(15,16)</sup>

Los murciélagos son más conocidos; pertenecen al segundo grupo más diverso de mamíferos en el mundo. Son organismos clave en ecosistemas tropicales, porque contribuyen con las tasas de regeneración y diversidad, el reciclado de nutrientes, la transferencia de energía, el control de plagas de insectos y, además, dispersan semillas y polinizan; por su gran movilidad contribuyen a la distribución espacial y estructura genética de las poblaciones de plantas y son considerados bioindicadores de calidad



ambiental.<sup>(17)</sup> Exterminar estos animales es alterar el equilibrio ecológico, y, en consecuencia, exponerse a lo desconocido. En este contexto, Ramonet<sup>(2)</sup> ha explicado: “estamos padeciendo en nuestra propia existencia el efecto mariposa. Alguien, al otro lado del planeta, se come un extraño animal, y tres meses después, media humanidad se encuentra en cuarentena... Prueba de que el mundo es un sistema en el que todo elemento que lo compone, por insignificante que parezca, interactúa con otros, y acaba por influenciar el conjunto”.

Muchas epidemias han azotado a la humanidad; unas más recientes, otras menos conocidas, como la peste de Atenas (año 428 a.C.), la que se asoció a grandes aglomeraciones, calores y guerras. El historiador Tucídides, en su obra *La guerra del Peloponeso*, narra:<sup>(4)</sup>

*(...) los médicos nada podían hacer, pues de principio desconocían la naturaleza de la enfermedad, además eran los primeros en tener contacto con los pacientes y morían en primer lugar (...). Los pájaros y los animales carnívoros no tocaban los cadáveres a pesar de la infinidad de ellos que permanecían insepultos.*

En 1347, la más letal epidemia del Medioevo, la peste negra, dejó un rastro de muerte y miseria. La bacteria *Yersinia pestis*, un bacilo gramnegativo portado por ratas y propagado por pulgas, fue el microorganismo causante de esta epidemia que azotó al mundo durante varios años, con un gran impacto demográfico. Los muertos no solo lo fueron por contagio, sino por el abandono y la falta de recursos básicos. La peste tuvo gran impacto también en la ciencia, la medicina, la literatura, la pintura; reconfiguró la vida social y dejó una enorme huella psicológica.

Un texto de Boccaccio en el *Decamerón* describe algunos hechos que recuerdan imágenes vistas hoy, muchos años después, en una sociedad muy distinta, caracterizada por el desarrollo científico y tecnológico: personas clamando por un ventilador artificial, denuncias sobre prácticas inadecuadas porque alguien toma la decisión de quitar la vida a uno para darla a otro, personas muriendo en las calles, solas; muertos por doquier; personal médico llorando de desesperación; hospitales colapsados.

*Con tanto espanto había entrado esta tribulación en el pecho de los hombres y de las mujeres, que un hermano abandonaba al otro y el tío al sobrino y la hermana al hermano, y (...) los padres y las madres evitaban visitar y atender a los hijos...*

¿Qué hemos aprendido entonces como civilización después de tantos años?

Afortunadamente en Cuba no se ha vivido esta dramática situación. El control epidemiológico, las estrategias de gestión del riesgo, las muestras de solidaridad constituyen un paradigma; pero ello no le resta al escenario actual el dolor inmenso y la conmoción por el sufrimiento de tantas personas.

Otra epidemia con gran impacto demográfico fue la viruela, causada por el *Variola virus*; sus primeros brotes ocurrieron en el Imperio chino, pero con las conquistas de los hunos y luego de los mongoles, se diseminó hasta llegar al Medio Oriente; más tarde a Europa, y en los siglos XIV y XV la aventura de los navegantes llevó a la conquista de lugares inhóspitos y culturas diferentes, sin advertir que llevaban entre sus armas letales la viruela, que encontró a poblaciones totalmente vulnerables, sin exposición previa al virus. Sin embargo, vale la pena señalar que el primer programa de vacunación en el mundo se inició debido al azote de esta enfermedad; de hecho, la palabra vacuna, proviene de la manifestación de la viruela en las vacas, utilizada para inocular e inmunizar seres humanos.<sup>(4)</sup>

Todas las epidemias se han asociado a grandes crisis y grandes enseñanzas, pero aún queda mucho por aprender. La crisis sanitaria que hoy vive el mundo coexiste con una crisis social, económica, ambiental y humana. En todos los casos la dimensión social es relevante; esta pandemia tiene fuertes efectos en el ámbito de la salud y profundas implicaciones sobre el crecimiento económico y el desarrollo social.<sup>(3)</sup> En este contexto, resulta una prioridad la atención a grupos vulnerables, la protección social, ya comprometida en muchas regiones; el fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante las situaciones de riesgo; la garantía de los servicios básicos y la seguridad alimentaria.

La COVID-19 ha puesto en crisis a toda la humanidad. Ramonet<sup>(2)</sup> explica que es un “hecho social total” porque “convulsa el conjunto de relaciones sociales y conmociona a la totalidad de los actores, de las instituciones y de los valores”. La gestión de esta crisis implica la comprensión de las interrelaciones entre muchas dimensiones, componentes y factores, donde resultan relevantes los análisis en contexto, el manejo de la data disponible de forma integrada para dar soluciones proactivas, así como el liderazgo de quien asume la gestión en función de su solución. Para gestionar esta crisis de forma sostenible se necesita la participación de todos los sectores, el accionar integrado e

inclusivo, la cultura del detalle y, sobre todas las cosas, cada decisión, cada frase, cada convocatoria debe estar amparada por resultados científicos. La buena voluntad es solo el principio; hay que convencer, movilizar, liderar y dar valor a cada una de las dimensiones involucradas. Son tiempos difíciles, hay que guardar las distancias sociales, lo que quizás pueda reconfigurar los modos de actuar; hay que ser previsivos para gestionar riesgos y no desastres; hay que ser resilientes, pues ello determinará el escenario futuro.

Hay que entender los espacios de riesgo y tener en cuenta los impulsores del riesgo, explicados en la estrategia de la GNDR (*Global network of civil society organizations for disasters reduction*): el cambio climático, los conflictos preexistentes, la inequidad social, la inseguridad en el acceso seguro a alimentos y agua, la urbanización, sus conflictos y retos y los desplazamientos forzados;<sup>(18)</sup> pueden incluirse, además, el crecimiento poblacional, la inadecuada planificación del desarrollo y la contaminación, impulsores todos de muchos riesgos, que también conspiran contra el manejo efectivo de una crisis. Esta pandemia ha hecho reflexionar sobre la importancia de la ciencia y el valor de la inter- y transdisciplinariedad. Aún hay muchos vacíos de información, pero se ha demostrado que este virus puede vivir horas fuera del huésped, permaneciendo en diferentes superficies y compartimentos ambientales: agua, aire, polvo, residuales, lo que se relaciona con posibles vías de transmisión. Los niveles de infección en las muestras ambientales pueden ser bajos, por lo que se requieren métodos de alta sensibilidad para una cuantificación más precisa.<sup>(6)</sup>

Se ha determinado que el SARS-CoV-2 puede permanecer en el agua limpia y en aguas residuales durante días o semanas, así como en la materia fecal, manteniendo su potencial infeccioso, lo que añade otras posibles formas de propagación.<sup>(19,20)</sup>

Otra posible vía podría ser el polvo ambiental, ya que los microorganismos presentes en las partículas finas de materia suspendidas en el aire han estado involucrados con enfermedades infecciosas. La inhalación de partículas cargadas de virus pueden transportar este a regiones alveolares y traqueobronquiales más profundas, lo que puede aumentar las posibilidades de una transmisión infecciosa profunda; a esto se suma el hecho de que los altos niveles de polución incrementan la susceptibilidad a complicaciones respiratorias, e incluso pueden atenuar la eficiencia de los pulmones

para eliminar la carga viral, o bien agudizar la infección por el virus de la COVID-19.<sup>(6,21)</sup> Existe una estrecha relación entre la salud humana y la calidad ambiental.

Hipócrates en su *Tercer Libro de las Epidemias* afirmaba que el estado del aire y los cambios de estación engendraban epidemias, mientras que Aristóteles las atribuía a la influencia de los cuerpos celestes, de modo que, desde tiempos remotos, quedó establecido el vínculo entre lo ambiental y la emergencia de las epidemias.<sup>(4)</sup>

Si bien la influencia de los factores ambientales no ha sido suficientemente investigada, se han presentado evidencias que permiten relacionar valores de temperatura y humedad con la reducción de la transmisión de la COVID-19 y el número de defunciones.<sup>(22,23)</sup> Por otra parte, la temperatura y la latitud parecen ser factores clave en los análisis predictivos del potencial de propagación y la estacionalidad de la COVID-19, así como la humedad y la concentración de ozono en la velocidad de transmisión. Además, se ha demostrado el vínculo entre la contaminación del aire y la persistencia de la infección por el SARS-CoV-2.<sup>(24,25,26)</sup>

Este año emergerán nuevas interrogantes para la ciencia, precisamente cuando hacer una búsqueda sobre COVID-19 en Google académico devuelve más de 79 200 contribuciones científicas en solo 0.04 segundos. Habrá preguntas urgentes, relacionadas directamente con la atención hospitalaria y el tratamiento de la enfermedad, así como otras no tan urgentes, pero relevantes: ¿qué impacto tendrá para los ecosistemas el uso intensivo y extensivo de desinfectantes? ¿Se conoce en los principales ecosistemas fluviales la concentración de cloro reactivo, su impacto sobre la biota y el hombre? ¿Cuánto han variado los índices de calidad ambiental en diferentes regiones y cómo ha influido en la COVID-19? ¿Qué carga viral del SARS-CoV-2 hay en ríos y afluentes, lagos o embalses? ¿Se está consumiendo agua totalmente segura? ¿Qué factores ambientales son clave para la propagación del SARS-CoV-2? ¿Qué tiempo de permanencia y qué potencial infectivo puede tener este virus en aerosoles? ¿Qué relación hay entre el índice de la calidad del aire y el contagio de la COVID-19? ¿Qué efectos pueden tener fenómenos como el polvo del Sahara en las características clínicas y epidemiológicas de la COVID-19? ¿Cómo se adsorbe, sobrevive y se comporta el SARS-CoV-2 en la superficie de las partículas finas en suspensión? ¿Qué influencia tendrán los cambios del clima en la posible reemergencia de esta enfermedad? ¿Qué depara el

escenario pospandemia? ¿Qué nuevas amenazas podrían agravar la situación actual impuesta por la pandemia?

Mezclando arte y preocupación, ciencia, ingenio y temores, se deberá ganar conciencia y coherencia en los modos de actuar porque se va configurando una importante lección: hay que aprender de la realidad, de la experiencias pasadas; hay que integrar las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático con la gestión de riesgos, específicamente la reducción de riesgos para evitar o minimizar desastres; hay que aprender a ser resilientes aun en los escenarios más difíciles, a gestionar responsablemente los desechos que se generan, porque lo que se haga hoy tendrá implicaciones en el futuro y lo que se haga en un lugar del planeta repercutirá en otro, pues este mundo es un todo único, continuo y tridimensional. Hay que estar bien informados para poder actuar de manera coherente. Ahora solo queda repensar el futuro con lo que se ha aprendido o desaprendido en este 2020, entendiendo que la solidaridad es también solución en tiempos de crisis. Solo queda una pregunta: ¿Qué huellas dejará esta pandemia?

## **Conclusiones**

La COVID-19 ha traído a la humanidad importantes enseñanzas: aprender del pasado, necesidad de estar bien informados, valor de la ciencia en cuanto a la toma de decisiones, impacto social de la responsabilidad individual y valor de la solidaridad; además, se ha confirmado que los problemas sanitarios están siempre sujetos a la interacción de cada civilización con su entorno, lo que depende, en esencia, del carácter de la relación hombre-naturaleza.

La situación crítica que el mundo enfrenta hoy debe ser vista desde todas las dimensiones; se ha ido estructurando a partir de múltiples problemas ambientales hasta coexistir con una crisis sanitaria, social y económica, lo que connota la urgencia de un accionar integrado y responsable. Por ello, se hace necesario integrar en todos los niveles y sectores las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático con la

gestión de riesgos, específicamente la reducción de estos, para evitar o minimizar desastres.

Existen vacíos en el conocimiento sobre la transmisión y evolución de la enfermedad y el potencial infeccioso de su agente causal en relación con la influencia de los factores ambientales, lo que significa un mayor esfuerzo por parte de la comunidad científica con un enfoque inter- y transdisciplinario.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Naciones Unidas. Día mundial del medio ambiente, 5 de junio. Mensaje del Secretario General-2020. Washington, D.C.: ONU; 2020 [citado 23/05/2020]. Disponible en: <https://www.un.org/es/observances/environment-day/message>
2. Ramonet I. Ante lo desconocido: La pandemia y el sistema mundo. Cubadebate. 25 Abr 2020 [citado 23/05/2020]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/especiales/2020/04/25/especial-de-ignacio-ramonet-ante-lo-desconocido-la-pandemia-y-el-sistema-mundo/>
3. CEPAL. El desafío social en tiempos del COVID-19. Informe especial No. 3. Santiago de Chile: ECLAC; 2020 [citado 23/05/2020]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45527/5/S2000325\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45527/5/S2000325_es.pdf)
4. Moreno-Sánchez F, Coss Roviroso MF, Alonso de León MT, Elizondo Ochoa A. Las grandes epidemias que cambiaron al mundo. An Méd (Mex). 2018;63(2):151-6.
5. Coelho MTP, Rodrigues JFM, Medina AM, Scalco P, Terribile LC, Vilela B, et al. Exponential phase of covid19 expansion is not driven by airport connections. medRxiv. 2020 May [citado 03/06/2020]. Disponible en: <https://covid-19.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/77/1/exponential%20phase.pdf>
6. Qu G, Li X, Hu L, Jiang G. An imperative need for research on the role of environmental factors in transmission of novel coronavirus (COVID-19). Sci. Technol. 2020; 54: 3730-32.
7. López Ricalde CD, López-Hernández ES, Ancona Peniche I. Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. Horizonte Sanitario. 2005 [citado

- 23/05/2020];4(2). Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/4578/457845044002.pdf>
8. Rivera-Hernández JE, Blanco-Orozco NV, Alcántara-Salinas G, Pascal Houbron E, Pérez-Sato JA. ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. *Revista Posgrado y Sociedad*. 2017;15(1):57-67.
9. Leff E, Argueta A, Boege E, Porto-Gonçalves CW. Más allá del desarrollo sostenible. La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad: una visión desde América Latina. *Medio Ambiente y Urbanización*. 2003; 29(1):65-108.
10. Sáenz Calero CA. Microplásticos en la biota de los ríos andinos [tesis de grado]. Quito: Universidad de las Américas; 2020 [citado 23/05/2020]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12051/1/UDLA-EC-TIAM-2020-04.pdf>
11. Walsh CJ, Roy AH, Feminella JW, Cottingham PD, Groffman PM, Morgan RP. The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure. *Journal of the North American Benthological Society*. 2005;24(3):706-23.
12. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239-42.
13. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(7798):270-3.
14. Abereu MRP, Tejada JGG, Guach RAD. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2020 [citado 23/05/2020];19(2):3254. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254/2505>
15. WildforLife. El día mundial del pangolín. Washington, D.C.: ONU; 2017 [citado 23/05/2020]. Disponible en: <https://wildfor.life/es/world-pangolin-day>
16. Salazar M. Los Pangolines en Peligro: se necesita el apoyo mundial para frenar el comercio global chino [citado 23/05/2020]. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2015/12/los-pangolines-en-peligro-se-necesita-el-apoyo-mundial-para-frenar-el-comercio-global-chino/>

17. Medellín RA, Viquez-R L. Los murciélagos como bioindicadores de la perturbación ambiental. En: Vertebrados terrestres. Ciudad de México: INECC; 2014. p. 521-42.
18. Global Network of Civil Society Organizations for Disasters Reduction. Strategy 2020-2025: Local leadership for global impact. Teddington: GNDR; 2020.
19. Casanova L, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Survival of surrogate coronaviruses in water. *Water Res.* 2009;43(7):1893-8.
20. Hindson J. COVID-19: faecal-oral transmission? *Gastroenterology & Hepatology.* 2020;17(5):259.
21. Yu Y, Li Y, Wong TW, Tam W, Chan AT, Lee J, et al. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. *N Engl J Med.* 2004;350(17):1731-9.
22. Wang J, Tang K, Feng K, Weifeng L, Chen K, Wang F. High temperature and high humidity reduce the transmission of COVID-19. *SSRN Electronic Journal.* 2020 Mar [citado 03/06/2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3551767>
23. Ma Y, Zhao Y, Liu J, He X, Wang B, Fu S, et al. Effects of temperature variation and humidity on the death of COVID-19 in Wuhan, China. *Science of the Total Environment.* 2020;724:138226.
24. Sajadi MM, Habibzadeh P, Vintzileos A, Shokouhi S, Miralles-Wilhelm F, Amoroso A. Temperature and latitude analysis to predict potential spread and seasonality for COVID-19. *SSRN Electronic Journal.* 2020 Mar [citado 03/06/2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3550308>
25. Alipio M. Do latitude and ozone concentration predict Covid-2019 cases in 34 countries? *SSRN Electronic Journal.* 2020 Abr [citado 03/06/2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3572114>
26. Frontera A, Martin C, Vlachos K, Sgubin G. Regional air pollution persistence links to covid19 infection zoning. *Journal of Infection.* 2020 [citado 03/06/2020];2:38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7151372/pdf/main.pdf>

