

Cambio global y la diseminación del COVID-19

El cambio global es definido como el conjunto de cambios ambientales derivados de las acciones humanas e implica, principalmente, cambios en los procesos que determinan el funcionamiento del planeta. En este contexto, los impactos causados por la destrucción, fragmentación y sobreexplotación de los ecosistemas naturales, el cambio de uso de la tierra, el incremento de la población de seres humanos y el cambio climático forman parte indiscutible de este gran fenómeno.

Hace ya algunos años, se ha planteado que la diseminación de enfermedades altamente contagiosas está íntimamente asociada al cambio global. Esto se sustenta en el hecho de que este fenómeno y la actividad económica asociada, ha reducido la superficie de los ecosistemas naturales generando alteraciones al funcionamiento ecológico del planeta del cual depende la salud humana. Consecuentemente, las personas están cada vez más expuestas a contraer enfermedades. En este ámbito, diversas plataformas científicas y políticas como por ejemplo la Plataforma Intergubernamental sobre la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (IPBES), han reconocido y alertado a los gobiernos sobre la relevancia de la mantención de los sistemas naturales para el control de enfermedades.

A este respecto, podemos plantearnos dos grandes áreas que requieren muchísimo mayor estudio para así dilucidar el real impacto del cambio global y sus procesos asociados en la diseminación de enfermedades contagiosas tales como el COVID-19. Por una parte, resulta trascendental avanzar en la comprensión más acabada de los factores y procesos humanos que causan que microorganismos, usualmente asociados a animales silvestres, se transmitan al ser humano. A este respecto, se plantea que el cambio de uso de la tierra ha emergido como un punto clave. En particular, el proceso de deforestación con fines agrícolas (incremento en las áreas de cultivo y ganadería intensiva) y minería no sustentable han sido reconocidos como los principales causantes de la pérdida de hábitat a nivel mundial. El crecimiento demográfico y el avance de sistemas urbanos también han tenido importantes implicancias en este sentido. En esta pérdida de hábitat se alteran ciclos y funciones ecológicas clave para mantener sistemas naturales saludables que son esenciales para el bienestar social ya que garantizan el flujo de diversos servicios ecosistémicos a las personas como el control de plagas y enfermedades, la regulación climática, alimentos de calidad, provisión de agua para diferentes usos, entre otros. Además, esta disrupción de hábitats fuerza a los animales a migrar provocando entonces mayores probabilidades de hacinamiento y por ende mayores posibilidades de transmisión de virus y otros gérmenes entre la fauna y, adicionalmente, hace que las posibilidades de contacto entre animales y el ser humano se incrementen. Con menores recursos disponibles, los animales se adentran en los ambientes humanos en busca de alimento. El aumento de contacto del ser humano con animales silvestres no debe ser visto como un mero contacto visual y casual, sino que debe ser llevado a una esfera más compleja como por ejemplo los fines alimenticios (caza) o de tráfico de animales silvestres.

Varias de las enfermedades que han emergido en las últimas décadas han sido transmitidas desde animales al ser humano producto de este estrecho contacto generado porque no siempre se ha tomado adecuadamente en consideración los límites ecológicos que debieran imperar en la actividad humana.

La segunda área de trabajo e investigación debe concentrar los esfuerzos en la comprensión de la dispersión, persistencia y letalidad de los patógenos en el medioambiente. Se sabe que el cambio climático ha creado las condiciones para que algunas enfermedades infecciosas como el Ébola, el Dengue o la Malaria se puedan dispersar a ambientes antes no propicios. No obstante esto último, poco sabemos de cómo los factores o impulsores ambientales, tales como la temperatura, radiación solar, niveles de ozono, radiación ultravioleta, humedad del aire, pH, salinidad, tipos de superficies de contacto (porosas o no porosas) y la contaminación del aire afectan la propagación y persistencia de agentes patógenos tales como el COVID-19. A modo de ejemplo, y tomando el caso del virus de la influenza, muy común pero aún así con altas tasas de mortalidad mundial, se sabe que la estacionalidad del virus se debe a una combinación de condiciones de temperatura y humedad. En este sentido tanto condiciones frío-secas como condiciones húmedas y lluviosas, gatillan el brote del virus. Específicamente, en climas templados localizados en latitudes altas, las condiciones frías y secas amplían la persistencia y transmisibilidad del virus; mientras que en zonas tropicales y subtropicales condiciones húmedas y lluviosas favorecen el brote de la enfermedad. En latitudes medias, los brotes obedecen a una alternancia entre condiciones secas y frías a condiciones lluviosas y húmedas. Más aún, la persistencia del virus en el ambiente es determinada por la presencia de sales y proteínas en las gotitas producidas por la respiración. Aun conociendo estos aspectos básicos respecto al comportamiento del virus de la influenza, existen todavía muchos vacíos de información. Consecuentemente, la que manejamos respecto a la dispersión y persistencia de virus emergentes como el caso del COVID-19 --perteneciente a la familia de los coronavirus--, es muy baja. Estudios muy recientes realizados por la Universidad de Harvard en todos los condados afectados por COVID-19 en Estados Unidos de Norteamérica, muestran que el virus sería más letal en áreas donde existe una mayor exposición de largo plazo al material particulado fino (partículas de un diámetro aerodinámico de 2,5 micrones y también conocidas como PM_{2.5}). En los condados analizados, un incremento de sólo 1 µg/m³ en PM_{2.5} está asociado a un incremento de un 15% en la tasa de letalidad del COVID-19. El material particulado fino --PM2.5-- es mayoritariamente producido por contaminación antrópica, preferentemente por la combustión de gasolina, diesel y leña. Estudios recientes realizados por investigadores de la Universidad de Chile (*i.e.* Carolina Molina, Richard Toro, Raúl Morales, Manuel Leiva y Carlos Manzano) en varias ciudades de la zona central y sur de Chile, muestran que las concentraciones de PM2.5 son mayores en invierno, en donde típicamente se generan condiciones de calma ambiental. Las concentraciones analizadas para PM2.5 en las ciudades analizadas exceden a los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud por al menos 120 días del año. Es decir tendríamos, al parecer, las condiciones de una tormenta perfecta desde el punto de vista de la dispersión, persistencia y letalidad del virus. Esto nos llama a que se tomen acciones inmediatas en el ámbito de disminuir las emisiones de PM2.5 y así evitar una catástrofe de mayores proporciones.

Lo anterior impone importantes desafíos en Chile. El primero tiene que ver con reconocer que gran parte del problema tiene su raíz en el comportamiento humano. Por lo mismo, la solución requiere cambios profundos en la forma que las personas, las instituciones, los gobiernos, y diversos actores de la sociedad toman decisiones e interactúan con el entorno natural. En este ámbito, el rol que debiera tomar la conservación de la biodiversidad y la importancia de la mantención de ambientes naturales en la educación chilena desde la infancia, fortaleciendo la noción de límites ecológicos en el desarrollo del país adquiere gran relevancia. Trabajos académicos han sido claros respecto a las consecuencias sociales de la alteración de los sistemas naturales, tradicionalmente fundamentada en la necesidad de crecer económicamente. Parece ser momento de relevar la importancia que las ciencias naturales y sociales tienen en fomentar que la sociedad chilena sea capaz de razonar, por ejemplo, sobre las consecuencias de la destrucción de la naturaleza y ciclos ecológicos asociados, de los impactos de mercados relacionados con vida silvestre y de las alteraciones que genera el flujo de personas a nivel global. La corriente científica indica que estos son factores que propiciarían condiciones para el apareamiento de nuevos virus que pueden generar tremendos impactos a la salud humana y al bienestar social y cultural de las naciones. La enseñanza de las ciencias naturales y sociales, tradicionalmente impartidas de forma separada, debe integrarlas y prepararse para los cambios actuales y aquellos que estarán por venir, conectando a la naturaleza y la sociedad y mostrando en base a la mejor información científica disponible que no da lo mismo la forma en que tomamos decisiones que afectan a la naturaleza y cómo nos relacionamos con la vida silvestre. La investigación sobre los impactos del deterioro de sistemas naturales en la susceptibilidad de que animales silvestres sean portadores de más virus que pueden generar daños a la salud humana se hace trascendental. Por otra parte, los procesos de toma de decisión deben llevarse a cabo incorporando la dinámica de cambios globales que en Chile afectan el estado ecológico de los sistemas naturales, el desarrollo de diferentes actividades económicas, el bienestar social y cultural. Varios son los investigadores e investigadoras que han enfatizado que para que los procesos de toma de decisión sean efectivos en los complejos escenarios actuales, dependerá en gran medida de las habilidades de los profesionales para dialogar con tomadores de decisión y comunicar al público general las causas y consecuencias de los problemas que enfrentamos.

Juan Pablo Fuentes Espoz
Académico

**Departamento de Silvicultura y Conservación
de la Naturaleza**
Fac. de Cs. Forestales y Cons. Naturaleza
Universidad de Chile

Dra. Claudia Cerda Jiménez
Académica

**Departamento de Gestión Forestal y su medio
ambiente.**
Fac. de Cs. Forestales y Cons. Naturaleza
Universidad de Chile

Referencias utilizadas en esta nota:

Boone, S. and Gerba, Ch. 2007. Significance of Fomites in the Spread of Respiratory and Enteric Viral Disease. *Applied and Environmental Microbiology*. 73: 1687—1696

Márquez-García, M. y Jacobson, S.K. 2019. Educación y comunicación para la conservación y manejo de la biodiversidad. En: Cerda, C., Silva-Rodríguez, E. y Briceño, C. (Eds.): *Naturaleza en Sociedad: Una mirada a la dimensión humana de la conservación de la biodiversidad*. Editorial Ocho Libros, Santiago. Pp. 279-318.

Molina, C., Toro, R. , Morales, R., Manzano, C. y Leiva-Guzmán, M. 2017. Particulate matter in urban areas of south-central Chile exceeds air quality standards. *Air Quality Atmosphere & Health*. 10. 10.1007/s11869-017-0459-y.

Pimm SL, CN Jenkins, R Abell, TM Brooks, JL Gittleman, LN Joppa, PH Raven, CM Roberts, JO Sexton. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* 344, Issue 6187, 1246752.

Sooryanarain, H and Elankumaran, S. 2015. Environmental Role in Influenza Virus Outbreaks. *Annu. Rev. Anim. Biosci.* 3: 347—73

Xiao Wu, Nethery, R. Sabath, M., Braun, D. and Dominici, F. 2020. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States.. medRxiv 2020.04.05.20054502; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054502>