

LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO ANTE LA CRISIS GENERADA POR LA COVID-19

Víctor Gómez-Valenzuela Resumen

Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), en Santo Domingo, República Dominicana
v.gomezval@gmail.com

Hacia una comprensión contextual de la COVID-19. Implicaciones para las políticas de CTI en Latino América y el Caribe¹

Resumen

Este trabajo parte de una pregunta: ¿qué papel pueden desempeñar las políticas de CTI en el mundo pos-pandemia en Latino América y el Caribe? Para responderla se consideran cuatro perspectivas analíticas contextuales independientes pero interconectadas. La primera examina las primeras transformaciones tecnológicas desde un punto de vista histórico. La segunda perspectiva refleja los tabúes alimentarios y su relación con los problemas de biodiversidad y los procesos zoonóticos. La tercera perspectiva implica una exploración reflexiva sobre el autoritarismo desde la perspectiva de los big-men y la cuarta se centra en los principios de la sociedad del riesgo. Las políticas de CTI en Latino América y el Caribe pueden jugar un papel de reconstrucción y transformación de las capacidades para el desarrollo y la inclusión social, pero para ello es necesario aprender de los fallos de las generaciones previas de las políticas de CTI.

Palabras clave: COVID-19, políticas de CTI, América Latina y el Caribe

Introducción

La pandemia de COVID-19 ha sido el reto sanitario mundial más importante desde la pandemia de gripe "española" de 1918, al final de la Primera Guerra Mundial en los albores del turbulento siglo XX. La pandemia de la enfermedad del coronavirus causada por el virus

¹ No citar

SARS-COV-2 se anunció inicialmente a finales de 2019 como un "grupo" de casos de neumonía y otras causas desconocidas en la ciudad china de Wuhan (Wang et al., 2020, 470, WHO, 2020a). El impacto económico de la pandemia aún no es bien conocido en términos estructurales y sistémicos y es probable que haya que esperar uno o dos años antes de que se pueda calibrar su impacto sistémico. Todavía necesita ser analizado desde perspectivas de corto, mediano y largo plazo. Según las previsiones del Fondo Monetario Internacional (FMI), el impacto económico global del "Gran confinamiento" fue una contracción del -3% del PIB mundial en 2020 (IMF, 2020). En el caso de América Latina y el Caribe la contracción de la economía fue del 6.8% del PIB regional en 2020, el de mayor impacto de las regiones en desarrollo y la mayor contracción registrada desde el año 1900 (CEPAL, 2021).

Al cierre del mes de junio de 2021 los países de América Latina y el Caribe registraron más de 1,260,000 muertes, lo que representa aproximadamente el 32% de las muertes a nivel global (CEPAL, 2021). Los efectos económicos adversos en una región cuyo crecimiento ya estaba estancado en 2019, no sólo indican la magnitud del impacto de la pandemia, sino que señalan un retroceso significativo de los indicadores de desarrollo alcanzado las últimas décadas.

Una pregunta clave nos ayuda a poner la pandemia de COVID-19 en una perspectiva más amplia:

¿Qué papel pueden desempeñar las políticas de Ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el mundo pos-pandemia en Latinoamérica y el Caribe? Para responder a esta pregunta proponemos una perspectiva contextual más amplia que nos permita situar la pandemia de la COVID-19 en un marco histórico más global y universal, para luego definir el papel que las políticas de CTI pueden jugar en la región del mundo pos-pandemia. En el caso de Latinoamérica y el Caribe (LAC), las políticas de CTI no son nuevas y su origen como tal puede trazarse con claridad hasta la segunda parte de los años 50s del siglo XX. Durante este período las políticas formuladas se corresponden con la denominada segunda generación de políticas de CTI impulsadas entre los años 1940 y 1960 con un enfoque claro en el "impulso científico" y en el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas (Hands,

2002, Kattel and Mazzucato, 2018).

Como resultado de estas políticas se crearon algunas de las organizaciones icónicas en ALC como el Consejo de Investigaciones Científicas de Brasil en 1951, el Instituto Nacional de Investigaciones Científicas de México en 1958 luego convertido en el actual Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Consejo Nacional de Investigaciones científicas de Argentina en 1958 (Alcorta and Peres, 1998, Gómez-Valenzuela, 2020). En síntesis, el rasgo principal de estas políticas ha sido el enfoque lineal de la innovación, con arreglo al cual el objetivo de las políticas ha sido desarrollar capacidades científico-tecnológicas para la producción y transferencia de conocimiento que a partir del esfuerzo en investigación y desarrollo (I+D), permite la generación de resultados comercializables, dejando a la sociedad un papel pasivo (Chaminade and Lundvall, 2019, Diercks et al., 2019).

1. Un largo viaje

El *Homo sapiens* es un primate viajero que no solo camina, sino que tiene el impulso de moverse, explorar e ir mucho más allá de sus enclaves y territorios. Además, el *Homo sapiens* también tiene el deseo de conectarse con sus semejantes. La exploración a escala humana es, por lo tanto, un comportamiento que es probablemente es al mismo tiempo una característica como una consecuencia del proceso de hominización. Otras características dominantes del hominización incluyen el bipedalismo, la visión estereoscópica, crecimiento del cerebro, pulgares oponibles, nuestra alta gregariedad y por supuesto el lenguaje (Dawkins, 2004). Ninguno de nuestros parientes homínidos actuales hace grandes desplazamientos desde sus territorios. Estos parientes homínidos incluyen las dos especies de chimpancés (*el Pan troglodytes* o chimpancé común y el *Pan paniscus* o bonobo, también conocido como chimpancé enano).

De estas dos especies nos diferenciamos en menos del 2% de nuestro ADN, y nos separamos de ellas hace unos siete millones de años. Los chimpancés expresan comportamientos sociales complejos, pero son simplemente exploradores y defensores de

sus territorios de otros grupos rivales (Dawkins, 2004, 103, Florio et al., 2015, Rito et al., 2019). Como parte del viaje cultural, algunos de los cambios significativos que hemos experimentado, posiblemente debido al cambio climático, incluyen en primer lugar el descubrimiento y domesticación del fuego y en segundo lugar la invención de la agricultura y la domesticación de los animales (Ferrio et al., 2011, Childe et al., 1940, Toffler, 1999 [1981]). Siguiendo las ideas de Jared Diamond en su bestseller, "Guns, Germs, and Steel", el regalo de la invención de la agricultura y específicamente de la ganadería fueron los "gérmenes" (Diamond, 2017 [1997], 187-188).

La "peste negra" fue causada por la infestación de la bacteria *Yersinia pestis*. La peste golpeó Europa a mediados del siglo 14 y diezmó a la población europea. También coincidió con la apertura de las primeras rutas comerciales terrestres y marítimas entre Europa y Asia. Además, se superpuso con la expansión de los centros urbanos en la Edad Media, el Renacimiento y luego a lo largo de la primera revolución industrial. Bajo esta perspectiva histórica, las guerras, las plagas y la urbanización acelerada de Europa son factores que explican en parte los ciclos posteriores de crecimiento económico. Estos factores jugaron el mismo papel durante la segunda ola de la plaga, que duró un período prolongado desde finales del siglo 14 hasta el siglo 19 (Dean et al., 2018, Voigtländer and Voth, 2012).

La primera revolución industrial moderna en Inglaterra a mediados del siglo 18 y la llamada segunda revolución industrial desde finales del siglo XIX hasta los primeros 15 años del siglo XX aceleraron lo que Childe llamó la segunda transformación o la "revolución urbana". Asimismo, allanaron el camino para la tercera transformación, conocida como la "revolución del conocimiento" (Brami, 2019, Childe et al., 1940, Toffler, 1999 [1981], Brody et al., 2000).

En ese orden y en la medida en que se ampliaban las fronteras agrícolas y ganaderas y se aceleraba la urbanización de los territorios, el siglo XX implicó otro número significativo de epidemias y pandemias resultantes de las zoonosis, es decir de los mecanismos por los que pasan patógenos y enfermedades de origen animal a las personas. La más conocida es la gripe española al final de la segunda revolución industrial coincidiendo con la Primera Guerra Mundial en 1918. Se estima que la gripe española afectó a más de 500 millones de

personas y causó al menos 50 millones de muertes. Tal fue probablemente causado por el virus H1N1 de la gripe humana A de origen animal ((Martini et al., 2019, WHO, 2020b) Los inicios del siglo XXI no han sido la excepción y en los albores de la llamada cuarta revolución industrial del internet de las cosas y de la era del 5G y justo antes de la pandemia de la COVID- 19, al menos se ha reportado otros tres eventos zoonóticos significativos en las dos primeras décadas del siglo 21.

El primero de ellos fue la aparición del virus SARS COVID-1 (síndrome respiratorio agudo severo) surgido en 2003 y originando en China, del cual se registraron unos 8.098 casos reportado unas 774 muertes conocidas ((NHS, 2019, WHO, 2020b, Parpia et al., 2016). Enfermedades de claro origen zoonótico como el COVID-19, lejos de ser problemas que hayamos superado, son problemas graves para la salud pública mundial en la actualidad. Viejos conocidos del siglo XX incluyen enfermedades como el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), el ya mencionado virus del ébola y la familia de virus de la influenza humana, incluidos el amplio grupo de los coronavirus (Wolfe et al., 2007, Keele et al., 2006). En la medida en que se expande la frontera agrícola, que se destruyen las selvas tropicales y que se acelera la urbanización sin planificación ni control, nos acercamos cada vez más a la vida salvaje incrementando los riesgos de eventos zoonóticos. Esta reflexión nos hace preguntar sobre los riesgos de la urbanización acelerada y los desafíos que comporta la gestión de la diversidad. ¿A caso será ALC el foco de una nueva pandemia?

2. Urbanización, crecimiento y biodiversidad.

El posible origen de la pandemia de COVID-19 en los mercados de animales de la ciudad de Wuhan en China, es un vivo recordatorio de lo cerca que vivimos y cohabitamos con especies de la vida silvestre en el siglo XXI. Al mismo tiempo recuerda varios libros de Marvin Harris. Específicamente, "Vacas, Cerdos, Guerras y Brujas" (Harris, 1989 [1974]) "Bueno para Comer" (Harris, 1998 [1985]) tabúes alimentarios que pueden encontrarse en las principales religiones del mundo. Entre las cuestiones abordadas por Harris en estos libros se encuentra la prohibición del consumo de carne de cerdo en el islam y el judaísmo, una cuestión que es abordada desde el punto de vista de las restricciones ecológicas al

consumo de proteína animal. Sin embargo, una forma de repensar estas preguntas desde una perspectiva más contemporánea y menos exótica sería preguntándonos porqué el consumo de animales exóticos continúa siendo tan apetecible en muchas sociedades, o preguntarnos sobre porqué ha sido tan difícil para los estados y los organismos nacionales implementar en determinados países instrumentos como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, conocida también como Convención CITES. Estas preguntas en el fondo se refieren a consideraciones no sólo de tipo cultural, sino a cuestiones que pueden ser abordadas desde las políticas de ciencia, tecnología e innovación de nuestros países (CTI), ricos en diversidad biológica y que al mismo tiempo enfrenta retos globales en materia de conservación y desarrollo sostenible. En un plano más local estas cuestiones se relacionan también con las políticas públicas nacionales en materia de salud debido a los riesgos que plantean las enfermedades emergentes derivadas de procesos zoonóticos (Wolfe et al., 2007, Whitfort, 2019)

Los países asiáticos, China entre ellos, pero igual algunos de los países latinoamericanos de mayor riqueza en biodiversidad como Brasil, Colombia o México, representan mercados complejos para la biodiversidad. No solo se consumen proteínas animales exóticas, sino que también utilizan un número significativo de especies en diferentes niveles de riesgo de extinción como ingredientes en la medicina tradicional. En el caso de algunos países asiáticos estas especies incluyen pangolines y murciélagos cuyo consumo se ha señalado como probable causa de la pandemia de COVID-19 (Li and Jiang, 2014, Challender and O’Criodain, 2020, Smith et al., 2014)

¿Cómo responderán los países de alta diversidad biológica de Asia, Latino América o África al desafío mundial de fortalecer instrumentos como la convención CITES teniendo en cuenta los riesgos mundiales de las zoonosis? ¿Hasta qué punto están dispuestos a asumir compromisos más significativos como parte del liderazgo responsable de países que pretenden ejercer sino influencia global al menos regional? Dado el caso que nos ocupa de la COVID-19 es justo decir que los problemas asociados con el comercio y el consumo de especies en peligro de extinción no proceden únicamente de los países asiáticos o de China en particular. Sin embargo, el peso y la influencia global en el caso de la economía

china es considerablemente alto y su historia reciente de brotes de enfermedades zoonóticas debe ser considerada. De hecho, puede afirmarse, en el caso de países consumidores de especies exóticas ya sea para fines de alimentación o medicina tradicional, que lo que es "bueno comer" para algunos no lo es para otros.

El cumplimiento de acuerdos internacionales como la convención CITES también abre una oportunidad más interesante para la colaboración para las políticas de CTI en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, como bien puede ser en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) o de la agenda 2030, así como en instrumentos como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 2000, Mattheews, 1993, CBD, 2011). Los problemas asociados con la pérdida global de biodiversidad, y con el aumento de las zoonosis como la principal causa de las epidemias recientes, nos ofrecen la oportunidad de fortalecer los acuerdos internacionales de cooperación científica. Esta oportunidad constituye un primer ámbito en el que las políticas de CTI pueden desempeñar una labor de cohesión de los abordajes políticos en el contexto latino americano, dado el alcance regional de bienes públicos compartidos en materia de recursos naturales como la selva amazónica y la cordillera de los Andes en el cono Sur y la diversidad biológica que albergan, pero vale lo propio para México y meso américa a través de espacios como el corredor biológico mesoamericano. Esta oportunidad para la cooperación científica y tecnológica puede apuntalar esfuerzos compartidos en materia de conservación, así como la planificación y el ordenamiento territorial. La evidencia preliminar sugiere que la cooperación internacional y los incentivos económicos y comerciales para estimular la misma pueden ser socios importantes en el fortalecimiento de la cooperación en materia de biodiversidad. También es crucial para un enfoque que eventualmente incorpore los problemas de bioseguridad en la gestión de los desafíos ambientales globales (Alvarado-Quesada and Weikard, 2017)

3. Liderazgos autoritarios y la gestión de la pandemia

Hasta qué punto la pandemia de COVID-19 puede o no ser un corolario de los cambios en el panorama geopolítico internacional desde 2016 es una cuestión que se presta a la

especulación. En un escenario global en el que prevaleció la retórica de los big-men (grandes hombres en sentido antropológico), como redistribuidores de bienes y riqueza, es interesante pensar en los posibles efectos adversos de este tipo de liderazgo en las sociedades contemporáneas, globalizadas e interconectadas. Estos "big-men", han sido estudiados por muchos antropólogos, incluido Marvin Harris, en su obra "Caníbales y Reyes (Harris, 1991 [1977]). Los "big-men" son fundamentales para las sociedades tribales de cazadores-recolectores y también se encuentran en las sociedades modernas, especialmente en los entornos rurales y urbanos empobrecidos y las zonas afectadas por conflictos étnicos. Asimismo, desempeñan un papel en la cohesión de la comunidad. Sin embargo, producen resultados de capital social e institucional muy cuestionables y sus efectos sobre la movilidad social y la ruptura de los ciclos de subdesarrollo (Kanin, 2003, Kragh Simon, 2016).

El liderazgo político de los big-men tiende a despreciar el papel crítico de la ciencia en lugar de promover su acción independiente, así como debilitan la posibilidad de construir consensos fuertes que aseguren tanto la implementación de las políticas de CTI como su efectividad. En el caso de la pandemia de la COVID-19 surgió una actitud de disgusto ante las críticas y sugerencias de actuación técnica en países como los Estados Unidos o Brasil. En el período 2016-2020 estos "big-men" ganaron influencia global y demostraron lo peor del tribalismo. En lugar de promover la cooperación multilateral, siendo esta un imperativo primordial, más bien fue menoscabada.

Si los dirigentes políticos de los países con mayor influencia geopolítica estuvieran firmemente comprometidos con el multilateralismo, entonces no sólo la capacidad de responder a la pandemia hubiese sido más eficaz, sino que el impacto en la economía mundial se hubiese moderado mucho más. Afortunadamente, al menos el escenario político ha comenzado a cambiar en Estados Unidos desde enero de 2021. Sin embargo, será un largo camino para recuperar la influencia y restaurar la credibilidad mundial, lo que requerirá un esfuerzo de solidaridad significativo, como compartir las reservas de vacunas disponibles con los países más pobres, retrasado en el inicio de sus planes de vacunación.

Los logros significativos en materia de salud fueron eficaces gracias al multilateralismo más sólido y a uno más previsible y menos volátil. Estos logros en el sector de la salud incluyen la erradicación de la viruela en 1979, la ampliación de los programas de vacunación infantil a partir de la década de 1960, las respuestas internacionales a los brotes de SARS de 2003-2004 o la pandemia de COVID de 2009, y la respuesta al brote de ébola de 2014. Supongamos que algo debería estar claro además de los efectos económicos generales de la pandemia.

En ese caso, es la necesidad de fortalecer el multilateralismo y luego reforzar la cooperación global y la articulación política como la Organización Mundial de la Salud. Estos esfuerzos de fortalecimiento incluirían el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) o los mecanismos para implementar acuerdos internacionales sobre medio ambiente y biodiversidad. Los desafíos mundiales exigen que los mecanismos mundiales se enfrenten de manera eficiente y eficaz.

4. La sociedad del riesgo

El escenario descrito anteriormente involucra los elementos esbozados por Ulrich Beck en su trabajo sobre la "Sociedad del Riesgo" (Beck, 1992). El riesgo proviene esencialmente de los peligros e inseguridades inherentes a la modernidad. Estas inseguridades significan que los riesgos, que son ambientales, tecnológicos o biológicos, dependen de decisiones anteriores y por tanto están encadenados en una compleja red de causas y efectos primarios e intermedios que a su vez se conectan de distintas maneras con la sociedad, la economía y la política. En la perspectiva más convencional desarrollada por Beck, los riesgos tienen una causalidad industrial, por lo tanto, pueden ser revisados y analizados desde un punto de vista político. Recordemos que el trabajo de Beck se conecta de forma directa con el accidente de la planta nuclear de Chernóbil en 1986 en el antiguo bloque soviético. Esta perspectiva sobre la sociedad del riesgo también ha sido desarrollada y explorada por Anthony Giddens en varias de sus obras, particularmente en "Las consecuencias de la modernidad". Aquí Giddens construye su noción de la modernidad a partir del patrón de

desarrollo industrial originario de Europa durante la primera revolución industrial y que además implicó una aceleración del proceso de urbanización y transformación del paisaje económico y social (Giddens, 2013 [1991]). En otras palabras, los "tres jinetes de la riqueza", las plagas, las guerras y la urbanización identificados por Voigtländer y Voth (2012).

Desde la perspectiva de la sociedad postindustrial del siglo XXI y en la era del capitalismo de los datos, como factores de la sociedad del riesgo se deben incluir la desinformación deliberada, las crisis económicas mundiales como la crisis de 2008, el terrorismo individual, los conflictos asimétricos y de manera muy particular y concreta el cambio climático (2013 [1991]). También habría que mencionar el autoritarismo populista antiglobalización, el movimiento antivacunas y los movimientos de contracultura científica que aparecen como antecedente de la pandemia de la COVID-19. Un elemento clave y decisivo tanto desde la perspectiva de Beck como de Giddens que abre una oportunidad única para las políticas de CTI es que el riesgo inherente a nuestras sociedades postindustriales puede ser gestionado sistemáticamente. En tal sentido las políticas de CTI pueden contribuir con la generación de conocimiento que tienda a reducir la incertidumbre, así como con soluciones que desde el consenso público permiten gestionar los riesgos relacionados con los distintos factores que lo definen en la sociedad postindustrial.

Una revisión más detallada de esta perspectiva de gestión de riesgos y los elementos y parámetros constitutivos de la sociedad del riesgo basada en las contribuciones de Beck y Giddens se puede encontrar en el trabajo de Ekberg (2007). En este punto volvemos a la cuestión de la cooperación científica y tecnológica como elemento de las políticas de CTI en la sociedad del riesgo. El mayor problema no es reconocer su relevancia en respuesta a la pandemia de COVID-19, sino que debe entenderse como indispensable para enfrentar los desafíos globales de la sociedad del riesgo. Estos desafíos incluyen la pandemia de COVID-19 y las nuevas pandemias que vendrán. Iniciativas como la Alianza Mundial para el Fomento de la Vacunación y la Inmunización (GAVI), que ha mejorado las tasas de vacunación en los países de bajos ingresos (Muraskin, 2004), constituyen una forma de multilateralismo inclusivo apoyado por la iniciativa privada. Esto podría fortalecer los

esfuerzos de la OMS por desarrollar una vacuna universal contra los coronavirus en el marco de un esfuerzo internacional en materia de cooperación científica.

Como tal, los intereses públicos y privados pueden y deben ser compatibles con la sociedad del riesgo. La cooperación científica enfrenta el desafío de los negacionistas sobre el valor de la ciencia tanto por parte de los líderes populistas de derecha como de izquierda. El conocimiento científico es falsable y esta condición nos permite ponernos sobre los hombros de gigantes de las generaciones que nos precedieron. La ciencia no puede regirse por la política, sino que está respaldada por las políticas y por el liderazgo político comprometido con el bienestar colectivo y con los valores democráticos que impulsan la búsqueda y construcción de consensos. Como tal, no solo debemos ser conscientes de ello, sino que debemos estimular y confiar en el espíritu crítico y abierto de la ciencia. La ciencia debe ser crítica, y existe una oportunidad para que las ciencias sociales y las humanidades recuperen la preeminencia junto con las otras disciplinas de las ciencias básicas. La cooperación científica es indispensable para abordar con éxito y abiertamente los riesgos sistémicos de la sociedad del riesgo en la que vivimos y como tal la cooperación debe ser un rasgo distintivo de las políticas de CTI, en particular en contextos como el latinoamericano. Es muy probable que debido a la pandemia de COVID-19 en el corto plazo, el análisis de la sociedad global de riesgo se expanda, abarcando varios campos académicos. Un punto central serán el costo y los beneficios de los riesgos inherentes al estilo de vida de la sociedad postindustrial, así como el análisis de la complejidad desde la perspectiva de la sociedad del riesgo. La cuestión crítica de la mundialización y la interdependencia también será fundamental como oportunidades para mejorar la cooperación científica y los compromisos para mitigar los riesgos globales que cada vez se tornan más locales.

5. Implicaciones para la política de CTI en la región

En noviembre de 1803, una extraña expedición internacional partió en el barco *María Pita* desde La Coruña, en el norte de España. La expedición estaba encabezada por el Dr. Francisco Javier Balmis. El propósito de Balmis era llevar la vacuna contra la viruela a las Américas y al resto del mundo en un viaje de siete años. Veintidós niños entre las edades

de tres y nueve años, junto con sus cuidadores, fueron seleccionados como los portadores vivos de la vacuna. Cada niño fue infectado de las ampollas generadas en la piel de cada portador, alcanzando así inmunidad.

En 1796, Edward Jenner, un médico inglés, había observado que los ordeñadores en la Inglaterra rural adquirieron una pequeña ampolla en la piel (viruela de vaca). Los hizo inmunes a la terrible viruela humana, y así surgió la primera generación de vacunas contra la viruela. Se estima que alrededor de medio millón de personas fueron inmunizadas directamente debido a la "Expedición Real de Vacunas Filantrópicas", y millones de vidas se salvaron como resultado. Sin embargo, no fue hasta finales de 1979 y formalmente en 1980 que la OMS declaró el mundo libre de viruela (Sánchez-Sampedro et al., 2015). La historia de la expedición se puede encontrar en el libro de Gonzalo Díaz de la Yraola de 1948. El libro fue reeditado en 2003 por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España con motivo del bicentenario de la expedición (Díaz de Yraola, 2003 [1948]).

¿Podemos imaginar el sentido de sacrificio, solidaridad y humanidad que tenía cada miembro de la expedición de la viruela? Se plantearon una misión de siete años para navegar por el mundo con el compromiso de salvar vidas. No podemos juzgar apropiadamente los medios y fines morales de la expedición desde la perspectiva de nuestra moral del siglo XXI, pero sin dudas no puede negarse el sentido altruista detrás de la expedición. Esta expedición nos permite ilustrar con la debida distancia y cuidado el papel del conocimiento cuando se pone al servicio de intereses más amplios, colectivos y universales. En este punto estamos listos para regresar a nuestra pregunta de partida: ¿Qué papel pueden desempeñar las políticas de CTI en el mundo pos-pandemia en Latino América y el Caribe? Esta pregunta por sí misma requiere mucho más que unas anotaciones en la conclusión de un artículo, no obstante, los elementos delineados anteriormente nos permiten contextualizar de manera preliminar algunas ideas y posibles rumbos de la política de CTI en la región.

En primer lugar, es necesario hacer una conexión general con las ideas delineadas en los

apartados anteriores para luego plantear cuestiones más directamente relacionadas con las políticas de CTI. Partiendo de los elementos delineados se pueden plantear las siguientes cuestiones: *primero una aceptación general del que riesgo es real y que debemos convivir con el y aprender a manejarlo*. Esta primera aseveración se sustenta en el hecho de que los procesos zoonóticos nos han acompañado desde la primera gran transformación tecnológica con la invención de la agricultura y la domesticación de animales para consumo humano. Los virus, bacterias y gérmenes han estado presentes y continuarán estándolo.

El riesgo de procesos zoonóticos se incrementa en la medida en que la distancia entre la vida silvestre y los asentamientos humanos se reduce como resultado de la expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas y como efecto del proceso de urbanización acelerada. A estos factores de riesgo se debe sumar el impacto del cambio climático y de la variabilidad climática, con lo cual la vulnerabilidad sistémica de países de Latinoamérica y del Caribe aumenta. Por consiguiente, las políticas de CTI pueden jugar un papel de delimitación del riesgo en términos de la generación de conocimiento que permita gestionar de manera adaptativa la incertidumbre.

En segundo lugar, los liderazgos con vocación autoritaria limitan las posibilidades de ampliación del impacto de las políticas de CTI. La razón para ello es que este tipo de liderazgo erosiona la posibilidad de articulación y construcción de consensos necesarios para la definición no sólo de los objetivos de las políticas de CTI, sino de sus medios de implementación. Esta vocación autoritaria no sólo se puede manifestar en el nivel de dirección del Estado, sino en liderazgos más locales y sectoriales que pueden limitar los consensos necesarios para las políticas de CTI. ¿Por qué son importantes los consensos para las políticas de CTI? En primer término, por el impacto social que pueden provocar estas políticas; en segundo término, porque la sociedad no puede desempeñar un papel pasivo como receptora de la comercialización de bienes de base científica y tecnológica sin comprender la gama de efectos que pueden tener sobre ella, sobre el ambiente y los sistemas productivos.

En tercer lugar, en el contexto latinoamericano y caribeño los factores que definen la

sociedad del riesgo que se solapan de forma sistémica con cuestiones como la alta marginalidad e informalidad de la fuerza de trabajo, los altos niveles de pobreza relativa, la vulnerabilidad de las infraestructuras de desarrollo y la concentración de las oportunidades de movilidad social en los grandes centros urbanos. De hecho, la pandemia de COVID-19 dejó al descubierto problemas de cobertura de la infraestructura sanitaria de nuestros países, así como la fragilidad de nuestros sistemas productivos, que en el caso del Caribe se traducen en una alta dependencia del turismo para la generación de divisas internacionales.

Con relación al papel de las políticas de CTI en el mundo pos-pandemia en la región latinoamericana, la primera aseveración que podemos hacer es que las políticas de CTI en el mediano y largo plazo pueden desempeñar un papel de reconstrucción de las capacidades para el desarrollo sostenible y la inclusión social. Aquí se debe acotar que una posible condición para que las políticas de CTI puedan cumplir ese papel es que puedan transitar de políticas de primera y segunda generación a políticas de CTI con un enfoque transformativo. ¿A qué nos referimos con un enfoque transformativo? En síntesis, nos referimos a un enfoque más amplio de la política de CTI en el que los medios y fines de la política extienden su alcance para abordar los desafíos sociales del desarrollo inclusivo y no tan sólo los retos derivados de las presiones a favor del crecimiento económico y el desarrollo industrial (Diercks et al., 2019).

La extensión del alcance de las políticas de CTI implica reconocer la diversidad de actores que se relacionan con el proceso de construcción de la política y no sólo como sus beneficiarios, por lo que la construcción de consensos adquiere una importancia metodológica de peso propio. Lo segundo que se puede afirmar es que ese papel transformador de la política de CTI no sustituye otros enfoques como el sustentado en los sistemas de innovación, sino que los complementa. En el caso de América Latina y el Caribe los retos en materia de desarrollo siguen siendo de una profundidad sistémica y la pandemia y sus efectos económicos y sociales ha añadido complejidad al desafío político que supone avanzar en el desarrollo de la región.

El hecho es que como indica la CEPAL las brechas sociales y económicas existentes en la

región se han visto acentuadas por los efectos de la pandemia, implicando que un retroceso de al menos una década de los avances ya limitados que se habían logrado en materia de desarrollo (CEPAL, 2021). Esto posee implicaciones importantes desde el punto de vista del diseño de la política de CTI ya que posiblemente la región deberá moverse a un enfoque más complejo de la formulación adoptando una perspectiva de “policy mix”, es decir de combinación de instrumentos de políticas de CTI que puedan atender las demandas diferenciadas de los distintos actores sociales (Gómez-Valenzuela et al., 2020).

Lo tercero que debe considerarse es más bien una advertencia. La región ya tiene experiencia en la formulación de políticas de CTI de primera y segunda generación, las primeras basadas en un modelo lineal y las segundas con una perspectiva más sistémica sobre la innovación, por lo que el mayor desafío posiblemente es aprender del pasado. Esto implicará mirar críticamente el pasado reciente y comprender que se deben tomar en cuenta los logros positivos del pasado sin pretender repetir los fallos de enfoque. Esto es mucho más fácil de decir que hacer, pero sin dudas esta advertencia debe ser un elemento presente en cada momento al pensar las políticas de CTI con un enfoque transformativo.

Mirando más allá de los efectos de la pandemia de COVID-19 y los posibles aprendizajes, está clara la necesidad de estados nacionales más influyentes y fortalecidos en términos institucionales. Como tal, también hay dos caminos posibles. El primer camino es avanzar fortaleciendo los derechos sociales, la prosperidad y el desarrollo sostenible, junto con la inclusión social y la paz. El segundo camino es hacia el autoritarismo, dado que en momentos de crisis e incertidumbre se fortalecen los liderazgos de corte populistas. América Latina ya tiene mucha experiencia sobre estos riesgos, pero no parece suficiente. No es nuevo que la humanidad se enfrente a este tipo de dilemas en los tiempos modernos. Ya sucedió después de la Primera Guerra Mundial en 1918 y después de finalizada la Segunda Guerra Mundial en 1945.

Si el fortalecimiento de los estados nacionales implica el tránsito por los derechos sociales, habríamos aprendido las lecciones de la pandemia de COVID-19 promoviendo políticas fuertes de inclusión social basadas en oportunidades económicas y el respeto a las

libertades individuales, pero igual pensando en perspectiva más fuerte de derechos colectivos.

En la actualidad más que nunca, es necesario fortalecer los sistemas de seguridad social y de atención sanitaria como parte de la sociedad del riesgo en la que todos vivimos y estamos interconectados. Una de las mayores lecciones de Keynes es que la intervención estatal es necesaria para la reactivación económica en tiempos de crisis (Carabelli and Cedrini, 2014) y esencial para hacerse cargo de esos bienes públicos, ya sea un proveedor directo o indirecto, a través de la participación privada. Esta intervención es especialmente relevante para aquellos bienes públicos que el mercado no tiene incentivos para proporcionar de manera eficiente. Estos bienes públicos incluyen los servicios de salud, la mitigación del cambio climático, la seguridad nacional, la calidad ambiental y la bioseguridad.

6. Consideraciones finales

Es muy probable que una vez que termine la pandemia retomemos gradualmente nuestra vida cotidiana. No obstante, algo habrá cambiado. La pandemia de COVID-19 nos cambiará como sociedades y tendrá un impacto profundo en nuestras economías e ideologías. Asimismo, cambiará los espacios geopolíticos en el corto y mediano plazo. Los aprendizajes y valores de la Expedición Real de la Viruela serán fundamentales para el mundo post-COVID-19. Sin embargo, sus aplicaciones dependerán de los caminos que tomen los países y del papel que en el caso de América Latina y el Caribe se le dé a las políticas de CTI y al multilateralismo.

En "Theory of Moral Sentiments" (Smith, 2006 [1759]), Adam Smith explora la simpatía y la capacidad de las personas para ser empáticas. Estas son claves para la justicia y el orden social, lo que implica que la convivencia social no puede dejarse en manos de las fuerzas del mercado. En su "Teoría de los sentimientos morales", Smith ofrece una poderosa llamada de atención para la relación entre la ética y la economía. Además, impone el cuidado de tal relación. Este problema afectó directamente a los pensamientos de Smith

sobre sobre el papel de la economía en el bienestar de las personas (Dwyer, 2005, 662-663). La conmoción causada por la crisis económica mundial de 2008 de la que apenas la economía global se estaba recuperando es un buen recordatorio de la necesidad de fortalecer la relación entre la ética y la economía de la misma magnitud que la pandemia de la COVID-19 nos obliga a pensar el papel transformativo de las políticas de CTI. Es en ese contexto que las políticas de CTI pueden jugar un papel de reconstrucción de las capacidades de desarrollo en la región.

El enemigo más peligroso puede ser invisible y microscópico como un virus lo que no ha cambiado desde la revolución neolítica. La pandemia de COVID-19 ha invocado los fantasmas y los miedos atávicos de la peste medieval en las sociedades de la cuarta revolución industrial, donde las tecnologías digitales y tecnológicas de la información y la comunicación están transformando los procesos de manufactura (Philbeck and Davis, 2018). Un virus paralizó la economía mundial y desnudó los problemas latentes que décadas de crecimiento económico no pudieron resolver en América Latina y el Caribe.

El hecho de reconocer el impacto causado por un virus supone reconocer el profundo impacto social, económico y político en los próximos años. Los desafíos y los aprendizajes más significativos del mundo futuro se encuentran, por tanto, en la solidaridad y la cooperación y endesarrollar unas capacidades de desarrollo que nos hagan mucho más resilientes como colectividades. Expertos en economía internacional, macroeconomistas y especialistas en relaciones internacionales serán responsables de modelar y comprender los impactos económicos nacionales, regionales y globales de la pandemia. Un desafío aquí será la lucha contra los sentimientos antiglobalización que pueden surgir como reacción ideológica en segmentos específicos y grupos de presión en los países desarrollados. Es fundamental desarrollar una comprensión de que las epidemias causadas por virus nos han acompañado a lo largo de nuestra evolución biológica y nos seguirán acompañando en las próximas décadas.

La cuestión es que el COVID-19 no desaparecerá. Más tarde, surgirá un nuevo virus u otra amenaza de algún tipo, que tendremos que enfrentar colectivamente de nuevo. Por lo tanto,

la cooperación científica y el fortalecimiento del multilateralismo son esenciales para transformar los riesgos en oportunidades de futuro en un mundo post-COVID-19 y desde ese punto de vista las políticas CTI con un enfoque transformativo serán cruciales. Por último, me permito compartir un fragmento de la novela *La Peste*, del premio Nobel de 1957 Albert Camus, que parece ser el mejor retrato del mundo pos-COVID-19. Camus escribió: "Todo lo que el hombre puede ganar del juego de la peste y la vida es el conocimiento y el recuerdo".

Referencias

- ALCORTA, L. & PERES, W. 1998. Innovation systems and technological specialization in Latin America and the Caribbean. *Research Policy*, 26, 857-881.
- ALVARADO-QUESADA, I. & WEIKARD, H.-P. 2017. International Environmental Agreements for biodiversity conservation: a game-theoretic analysis. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 17, 731-754.
- BECK, U. 1992. *The Risk Society. Towards a New Modernity*, London, U. K., Sage Publications, Ltd.
- BRAMI, M. N. 2019. The Invention of Prehistory and the Rediscovery of Europe: Exploring the Intellectual Roots of Gordon Childe's 'Neolithic Revolution' (1936). *Journal of World Prehistory*, 32, 311-351.
- BRODY, H., RIP, M. R., VINTEN-JOHANSEN, P., PANETH, N. & RACHMAN, S. 2000. Map-making and myth-making in Broad Street: the London cholera epidemic, 1854. *The Lancet*, 356, 64-68.
- CARABELLI, A. M. & CEDRINI, M. A. 2014. KEYNES, THE GREAT DEPRESSION, AND INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS. *History of Economic Ideas*, 22, 105-135.
- CBD 2000. *Sustaining life on Earth. How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- CBD 2011. *The Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- CEPAL 2021. *La paradoja de la recuperación en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- CHALLENGER, D. W. S. & O'CRIODAIN, C. 2020. Chapter 19 - Addressing trade threats to pangolins in the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). In: CHALLENGER, D. W. S., NASH, H. C. & WATERMAN, C. (eds.) *Pangolins*. Academic Press.
- CHAMINADE, C. & LUNDEVALL, B.-Å. 2019. *Science, Technology, and Innovation Policy: Old Patterns and New Challenges*. Oxford Research Encyclopedia. Business and Management. Oxford University Press.
- CHILDE, V. G., WOLF, A., PLEDGE, H. T., PERAZICH, G., FIELD, P. M. & BERNAL, J. D. 1940. Man Makes Himself. *Science and Society*, 4, 461-466.

- DAWKINS, R. 2004. *The Ancestor's Tale*, Boston. New York, A Mariner Book.
- DEAN, K. R., KRAUER, F., WALLØE, L., LINGJÆRDE, O. C., BRAMANTI, B., STENSETH, N. C. & SCHMID, B. V. 2018. Human ectoparasites and the spread of plague in Europe during the Second Pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115, 1304.
- DIAMOND, J. 2017 [1997]. *Guns, Germs, and Steel*, New York, USA. London, U. K., W. W. Norton & Company, Ltd.
- DÍAZ DE YRAOLA, G. 2003 [1948]. *La vuelta al mundo de la Expedición de la Vacuna (1803- 1810)*, Madrid Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- DIERCKS, G., LARSEN, H. & STEWARD, F. 2019. Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm. *Research Policy*, 48, 880-894.
- DWYER, J. 2005. Ethics and Economics: Bridging Adam Smith's Theory of Moral Sentiments and Wealth of Nations. *Journal of British Studies*, 44, 662-687.
- EKBERG, M. 2007. The Parameters of the Risk Society: A Review and Exploration. *Current Sociology*, 55, 343-366.
- FERRIO, J. P., VOLTAS, J. & ARAUS, J. L. 2011. Global Change and the Origins of Agriculture In: ARAUS, J. L. & ARIEL SLAFER, G. (eds.) *Crop Stress Management and Global Change*. Oxfordshire, U.K. Cambridge, MA, USA. : CABI.
- FLORIO, M., ALBERT, M., TAVERNA, E., NAMBA, T., BRANDL, H., LEWITUS, E., HAFFNER, C., SYKES, A., WONG, F. K., PETERS, J., GUHR, E., KLEMROTH, S., PRÜFER, K., KELSO, J., NAUMANN, R., NÜSSLEIN, I., DAHL, A., LACHMANN, R., PÄÄBO, S. & HUTTNER, W. B. 2015. Human-specific gene *ARHGAP11B* promotes basal progenitor amplification and neocortex expansion. *Science*, 347, 1465-1470.
- GIDDENS, A. 2013 [1991]. *The Consequences of Modernity*, Cambridge, UK, Wiley.
- GÓMEZ-VALENZUELA, V. 2020. STI policies in the Dominican Republic: the influence of economic rationales from a context-development perspective. *Science and Public Policy*, 47, 371-383.
- GÓMEZ-VALENZUELA, V., ROSA, H. & TEJEDA, A. S. 2020. Policy mix to foster innovation in the Dominican Republic: attempts from an empirical perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-14.
- HANDS, D. W. 2002. *The sociology of scientific knowledge. Science: bought and sold*. Chicago: The University of Chicago Press.
- HARRIS, M. 1989 [1974]. *Cows, Pigs, Wars, and Witches. The Riddle of Culture.*, New York, Vintage Books. Random House, Inc.
- HARRIS, M. 1991 [1977]. *Cannibals and Kings. The Origins of Cultures*, New York, Vintage Books. Random House, Inc.
- HARRIS, M. 1998 [1985]. *Good to Eat. Riddles of Food and Culture*, Long Grove, Illinois, Wavelan Press, Inc.
- IMF. 2020. *World Economic Outlook, April 2020: The Great Lockdown* [Online]. Washington, D. C.:

International Monetary Fund (IMF). Available: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020> [Accessed 15-05-2020 2020].

KANIN, D. B. 2003. Big Men, Corruption, and Crime. *International Politics*, 40, 491-526.

KATTEL, R. & MAZZUCATO, M. 2018. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. *Industrial and Corporate Change*, 27, 787-801.

KEELE, B. F., VAN HEUVERSWYN, F., LI, Y., BAILES, E., TAKEHISA, J., SANTIAGO, M. L., BIBOLLET- RUCHE, F., CHEN, Y., WAIN, L. V., LIEGEOIS, F., LOUL, S., NGOLE, E. M., BIENVENUE, Y., DELAPORTE, E., BROOKFIELD, J. F. Y., SHARP, P. M., SHAW, G. M., PEETERS, M. & HAHN, B. H. 2006. Chimpanzee Reservoirs of Pandemic and Nonpandemic HIV-1. *Science*, 313, 523-526.

KRAGH SIMON, U. 2016. Tribe and village in African organizations and business. *Personnel Review*, 45, 51-66.

LI, L. & JIANG, Z. 2014. International trade of CITES listed bird species in China. *PloS one*, 9, e85012-e85012.

MARTINI, M., GAZZANIGA, V., BRAGAZZI, N. L. & BARBERIS, I. 2019. The Spanish Influenza Pandemic: a lesson from history 100 years after 1918. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 60, E64-E67.

MATTHEWS, G. V. T. 1993. *The Ramsar Convention on Wetlands: its History and Development*, Gland, Switzerland., Ramsar Convention Secretariat.

MURASKIN, W. 2004. The Global Alliance for Vaccines and Immunization: Is It a New Model for Effective Public-Private Cooperation in International Public Health? *American Journal of Public Health*, 94, 1922-1925.

NHS. 2019. SARS (severe acute respiratory syndrome) [Online]. London, UK: National Health Service. Available: <https://www.nhs.uk/conditions/sars/> [Accessed 31-03-2020 2020].

PARPIA, A. S., NDEFFO-MBAH, M. L., WENZEL, N. S. & GALVANI, A. P. 2016. Effects of Response to 2014-2015 Ebola Outbreak on Deaths from Malaria, HIV/AIDS, and Tuberculosis, West Africa. *Emerg Infect Dis*, 22, 433-41.

PHILBECK, T. & DAVIS, N. 2018. THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION SHAPING A NEW ERA. *Journal of International Affairs*, 72, 17-22.

RITO, T., VIEIRA, D., SILVA, M., CONDE-SOUSA, E., PEREIRA, L., MELLARS, P., RICHARDS, M. B. & SOARES, P. 2019. A dispersal of *Homo sapiens* from southern to eastern Africa immediately preceded the out-of-Africa migration. *Scientific Reports*, 9, 4728.

SMITH, A. 2006 [1759]. *The Theory of Moral Sentiments*, New York, Dover Publications, Inc. SMITH, K. F., GOLDBERG, M., ROSENTHAL, S., CARLSON, L., CHEN, J., CHEN, C. & RAMACHANDRAN, S. 2014. Global rise in human infectious disease outbreaks. *Journal of The Royal Society Interface*, 11, 20140950.

- TOFFLER, A. 1999 [1981]. *The Third Wave*, New York, United States, Bantam Doubleday Dell Publishing Group Inc.
- VOIGTLÄNDER, N. & VOTH, H.-J. 2012. The Three Horsemen of Riches: Plague, War, and Urbanization in Early Modern Europe. *The Review of Economic Studies*, 80, 774-811.
- WANG, C., HORBY, P. W., HAYDEN, F. G. & GAO, G. F. 2020. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet*, 395, 470-473.
- WHITFORT, A. 2019. China and CITES: Strange Bedfellows or Willing Partners? *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 22, 342-372.
- WHO. 2020a. Coronavirus disease (COVID-19) outbreak situation [Online]. Geneva: World Health Organization. Available: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> [Accessed 06-24-2020 2020].
- WHO. 2020b. Past pandemics [Online]. Geneva: World Health Organization (WHO). Available: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-influenza/past-pandemics> [Accessed 03-31-2020 2020].
- WOLFE, N. D., DUNAVAN, C. P. & DIAMOND, J. 2007. Origins of major human infectious diseases. *Nature*, 447, 279-283.