

Los desafíos de la COVID-19

Perspectivas, retos y alternativas tecnológicas
desde una mirada latinoamericana.

Los **desafíos** de la **COVID-19**

Perspectivas, retos y alternativas tecnológicas desde una
mirada latinoamericana

María Rujano
Julie Vera
Luz Chourio
María Acosta
Yazmary Rondón
Isabel Cassino
Arelis Guzmán
Oscar González
Santiago Roca
Jesús Erazo
Daniel Quintero

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología
Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres
(CENDITEL)

Los desafíos de la COVID-19

Perspectivas, retos y alternativas tecnológicas desde una mirada
latinoamericana

Presidente de CENDITEL

Oscar González

Director de Investigación en Tecnologías Libres

Daniel Quintero

Editor

Daniel Quintero

Corrección

María Acosta, Yazmary Rondón, Santiago Roca, Jesús Erazo y Daniel Quintero.

Diseño de Portada

Cipriano Alvarado

Composición Tipográfica - Diagramación

Julie Vera

Datos para la catalogación bibliográfica

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)

Los desafíos de la COVID-19

Colección: Oscar Varsavsky

Serie: Desafíos de la Pandemia

Noviembre 2021, Primera Edición

Depósito Legal: ME2021000382

ISBN: 978-980-7154-20-8

Visite nuestro sitio web en: <http://cenditel.gob.ve>

Los contenidos de esta publicación expresan el punto de vista personal de los autores, quienes son los únicos responsables de sus escritos y son divulgados con el propósito de generar el debate en torno a la pandemia por la COVID-19. De ningún modo debe entenderse que los mismos representan necesariamente la política oficial del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) ni del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología.

Los desafíos de la COVID-19

Perspectivas, retos y alternativas tecnológicas desde una mirada latinoamericana

Derecho de Autor 2021 de: María Rujano, Julie Vera, Luz Chourio, María Acosta, Yazmary Rondón, Isabel Cassino, Arelis Guzmán, Oscar González, Santiago Roca, Jesús Erazo, Daniel Quintero.



Todos los documentos publicados en el libro *Título del libro a publicar*, se distribuye bajo la [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Usted puede copiar, distribuir y comunicar este contenido, siempre que se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo la misma licencia que la obra original.

Dedicado a todas las víctimas de la pandemia y a la humanidad que resiste

Índice general

La pandemia vista desde las ciencias sociales

Análisis historiográfico sobre los presentes recordados de cuatro procesos pandémicos entre los siglos XIV y XXI <i>Daniel Quintero</i>	2
COVID-19 en América Latina: Efectos económicos, pobreza y desigualdad <i>Julie Vera</i>	31
Planificación de iniciativas de ciencia abierta en tiempos de pandemia <i>Santiago Roca</i>	42

Alternativas educativas ante la cuarentena por la COVID-19

Fundamentos evolutivos del aprendizaje no presencial y el rol docente en tiempos de la COVID-19 <i>Isabel Cassino</i>	64
El ambiente de aprendizaje: una visión innovadora no presencial en tiempos de la pandemia por la COVID-19 <i>Arelis Guzmán</i>	75
Los docentes universitarios ante la COVID-19: Retos de la educación a distancia <i>María Acosta</i>	89
M-learning en tiempos de la COVID-19 <i>Yazmary Rondón</i>	103
Desarrollo tecnológico para la formación escolar en línea: retos y oportunidades ante la pandemia <i>Luz Chourio</i>	120

Nuevas perspectivas tecnológicas en el contexto pandémico

La virtualización del conocimiento en el contexto de la pandemia por la COVID-19 <i>María Rujano</i>	130
Desafíos tecnológicos emergentes para enfrentar la pandemia en Latinoamérica <i>Jesús Erazo</i>	146
Valoraciones éticas sobre la inteligencia artificial en la coyuntura pandémica por la COVID-19 <i>Oscar González</i>	162

Prólogo

Este libro nace con la intención de presentar un conjunto de reflexiones sobre los desafíos que han surgido con la pandemia por la COVID-19, mostrando cuáles son las perspectivas, retos y alternativas tecnológicas desde la región latinoamericana y caribeña. Esta obra que cuenta con la participación de docentes universitarios e investigadores del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), la Superintendencia de Servicios de Certificación Electrónica (SUSCERTE) y el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI) se ha estructurado en tres áreas temáticas según el enfoque analítico de los autores.

La primera parte es un abordaje de la pandemia a partir de las ciencias sociales, que inicia con un análisis historiográfico de Daniel Quintero sobre cuatro procesos pandémicos entre los siglos XIV y XXI, para contrastar desde la visión de los presentes recordados las complejidades que se viven hoy. Seguidamente, Julie Vera diserta acerca de las consecuencias económicas y sociales que encarna la emergencia por la COVID-19, enfocándose en la desigualdad y pobreza. Para cerrar este bloque, Santiago Roca partiendo de la planificación explora las iniciativas de ciencia abierta en tiempos de pandemia, planteando propuestas teórico-metodológicas que respondan a los problemas complejos de la actual crisis global.

La segunda parte del texto, propone alternativas educativas ante las restricciones de la cuarentena para prevenir la COVID-19. Se comienza con una apreciación teórica de Isabel Cassino, que profundiza sobre los fundamentos evolutivos del aprendizaje no presencial y el rol docente en tiempos de pandemia, atendiendo el contexto socio-histórico y cultural que influye en la praxis reflexiva. Posteriormente, Arelis Guzmán trata lo atinente al ambiente de aprendizaje desde una concepción innovadora, pensando en la no presencialidad que obligó a que se reinventara el Sistema de Educación Superior. En la misma línea, María Acosta abre el debate sobre el papel de los docentes universitarios ante la crisis sanitaria y cómo han transitado el camino desde el modelo tradicional hacia un aprendizaje mediado por la tecnología. Luego Yazmary Rondón introduce un aspecto clave en el viraje informático que ha dado la educación, al valorar modalidades como el B-learning, E-learning y M-learning, mostrando el crecimiento exponencial de este último. Baja el telón del segmento Luz Chourio, que atiende el desarrollo tecnológico de la formación escolar en línea, para lograr que las actividades de educación tengan herramientas informáticas diseñadas específicamente para esta modalidad, proyectando los retos y oportunidades ante la pandemia.

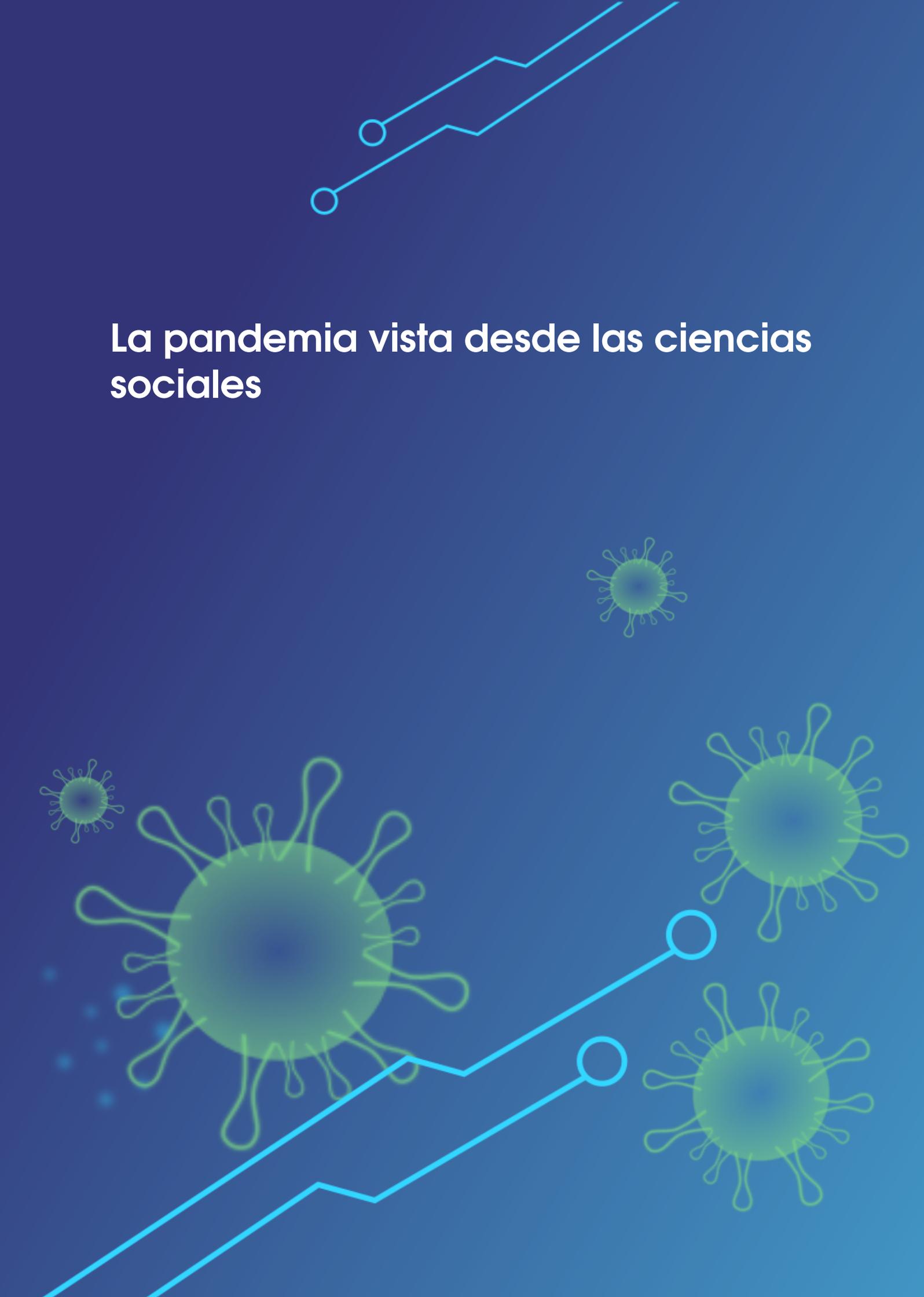
En la tercera parte, se delibera sobre las nuevas perspectivas tecnológicas en el contexto pandémico. Aquí María Rujano pondera la relevancia de la virtualización que supera las limitaciones físicas impuestas por la COVID-19, lo que amplía la digitalización del conocimiento, que en definitiva favorece su apropiación social. En el apartado subsiguiente Jesús Erazo expone los desafíos latentes que traen las tecnologías emergentes, explanando desde el blockchain hasta la edición genética, refiriendo las estrategias para la

implementación en América Latina. Finalmente, Oscar González aporta algunas valoraciones éticas sobre la Inteligencia Artificial (IA) en la coyuntura por la COVID-19, entrelazando el debate con la no neutralidad del conocimiento y la pertinencia de la IA bajo estándares libres.

Sin duda, el apuntalar esta propuesta editorial en momentos donde la pandemia arrecia en el Sur global, es una señal inequívoca de tenacidad. En definitiva es un reto, pero también una responsabilidad la que asumen las mujeres y hombres que aquí exponen cómo interpretan, viven y están superando la mayor prueba que ha tenido la humanidad en este milenio. Además, se cuenta con el valor agregado de diversas ideas que pueden engranarse a políticas públicas para superar al unísono las consecuencias de la COVID-19 y de la endémica desigualdad que devastan este lado del mundo.

Daniel Quintero
Editor



The background features a blue gradient with several stylized virus particles of varying sizes, each with a central core and radiating spikes. Two white line graphs with circular markers are overlaid on the scene, one in the upper left and another in the lower right, suggesting a connection between data and the pandemic.

La pandemia vista desde las ciencias sociales

Análisis historiográfico sobre los presentes recordados de cuatro procesos pandémicos entre los siglos XIV y XXI

Daniel Quintero¹

Introducción a la temática

A lo largo de la historia la humanidad ha debido confrontar distintos contextos pandémicos, que han dejado vestigios no sólo físicos sino en la *memoria colectiva*, como lo demuestra Pieter Brueghel de Oude en su revelador óleo de *De Triomf van de Dood*. Así pues, cuando el advenimiento de una enfermedad sobrepasa los protocolos científicos de una época, el desconcierto sacude a la totalidad de la sociedad, que se ve imposibilitada para contener la propagación, establecer medidas y configurar estrategias ante el escenario amenazante.



De Triomf van de Dood. Pieter Brueghel de Oude
(Brueghel de Oude, 1562)

Para la comprensión de estos hechos, según lo puntualiza Álvarez (2018) el historiador juega un papel esencial en el desarrollo de enfoques que atiendan la historia social de la enfermedad, de las políticas públicas de salud, del cuerpo, de las instituciones, remarcando la misma investigadora rioplatense que: “...el abanico de fuentes documentales es múltiple y diverso, dependiendo del espacio temporal y territorial del cual se trate” (p. 97).

Es propicio indicar, que incididos por el influjo impuesto desde finales del siglo pasado con la tesis de *The End of History and the Last Man*, muchos internalizaron que la polarización política, las disonancias ideológicas o las calamidades humanitarias formaban parte de antiguos recuerdos, el futuro de la humanidad debía ser luminoso bajo el liberalismo. No obstante, la cruda realidad diluyó la tesis de Fukuyama (1992), pero el mensaje caló de tal manera en la conciencia colectiva occidental, que asumieron que la dinámica económica bastaba para garantizar la prosperidad y neutralizar las devastaciones sociales.

¹Historiador y abogado egresado de la Universidad de Los Andes (ULA). Docente en la ULA e investigador en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) dquintero@cenditel.gob.ve.

Precisamente, en los primeros días del inicio de la contingencia por la COVID-19 para la sociedad global la palabra *pandemia* podría evocar una lejana tragedia histórica (*Peste Negra*), una obra cinematográfica (*Contagion*) o incluso una oculta profecía religiosa (*Apocalipsis 6:8*), pero no era una preocupación latente. De nuevo, una falsa fortaleza se resquebrajaba, materializando viejos temores que parecían inadmisibles en el nuevo milenio.

En consecuencia, el desconocimiento, la desmemoria o la subestimación llevaron a un inmovilismo que trajo un desenlace sobrecogedor. Por ello, a lo largo del texto se cotejarán y estudiarán fuentes vinculadas a distintos procesos pandémicos, para que desde la comprensión del pasado se pueda hacer más inteligible el presente.

Por consiguiente, con una base historiográfica crítica en este capítulo se encaminará el estudio de las fuentes dentro de la idea fontatiana de historia de todos, para comprender las pandemias desde un plano que trascienda lo epidemiológico y nos permita divisar mediante los *presentes recordados* las duras travesías que mujeres y hombres han transitado, ponderando Fontana (2003):

La conciencia se vale de la memoria para evaluar las situaciones nuevas a las que debe hacer frente mediante la construcción de un “*presente recordado*”, que no es la evocación de un momento determinado del pasado, sino la capacidad de poner en juego todo un conjunto de experiencias previas para diseñar un escenario al que podemos incorporar los nuevos elementos que se nos presentan (p. 21).

En tal sentido, este aporte historiográfico se enmarca en esa premisa, incorporándose al debate que dentro de las ciencias sociales ha generado la COVID-19.

El negro legado de la peste



Médico de la Peste. Grabado 1656 (Fürst, 1656).

Es particularmente llamativo, que uno de los relatos épicos más relevantes de la literatura griega antigua como lo es la *Ilíada*, cuya autoría es endilgada al aedo Homero, inicie en el Canto I con una peste de inspiración apolínea ante la afrenta de Agamenón: “Airado contra el rey por haber despreciado a Crises, su sacerdote, descargó en el ejército tan terrible peste, que los hombres morían a puñados” (Homero, 1965, p. 28). En el futuro, sobrarán las coincidencias con la atribulada situación de la Guerra de Troya, donde la conflagración y la enfermedad serán aliadas para la muerte. Varias centurias después, se encuentran fuentes históricas como *ιστορικαι* de Heródoto que reflejan las consecuencias de infecciones bacterianas en las tropas de Jerjes

durante la segunda Guerra Médica, se apunta en el Libro VIII: “...que a todo les obligaba el hambre, sin que dejaran de comer cosa que comerse pudiera. De resultas de esto, iba diezmando al ejército la peste y la disentería” (Heródoto, 1989, p. 709). Con el transcurrir de los días, tras dejar Tracia la muerte se multiplicó entre los persas. Igualmente, en la obra de Tucídides *Ιστορια του Πελοποννησιακού Πολέμου*, se describen los fatales momentos que Atenas vivió mientras encabezaba la Liga de Delos, siendo desgarradores los estragos sobre esta *polis* (se presume por fiebre tifoidea), refiriendo el historiador:

Pocos días después sobrevino a los atenienses una epidemia muy grande, que primero sufrieron la ciudad de Lemnos y otros muchos lugares. Jamás se vio en parte alguna del mundo tan grande pestilencia, ni que tanta gente matase. Los médicos no acertaban el remedio, porque al principio desconocían la enfermedad, y muchos de ellos morían los primeros al visitar a los enfermos. No aprovechaba el arte humana, ni los votos ni plegarias en los templos, ni adivinaciones, ni otros medios de que usaban, porque en efecto valían muy poco; y vencidos del mal, se dejaban morir (Tucídides, 1986, p. 117).

Tras los sucesivos brotes hasta el propio Pericles perdió la vida, surgiendo la necesidad de pensar la enfermedad y la salud en términos técnicos, que dieran luces sobre el tratamiento de los recurrentes padecimientos, como expresa Benedictow (2011): “En la medicina griega clásica y helenística hallamos referencias indiscutibles a la peste. La peste se menciona en varios lugares del denominado *Corpus Hippocraticum*, compuesto por libros y escritos médicos” (p. 62). De modo que, bajo el manto de *Asclepios* hombres como Hipócrates de Cos o mucho después Galeno de Pérgamo dedicaron su talento al entendimiento de las infecciones, que se acrecentarían también por la movilidad y las aglomeraciones propias del período helenístico y subsecuente ascenso romano, presentándose: endemias, epidemias o pandemias.

Sobre el último término se conservan registros de gran riqueza, que dan cuenta de los intentos por descifrar el comportamiento de algunas enfermedades, en el *Synopsis ad Eustathium filium* especificaba Oribasio (como se citó en Cortés (2013)) que se: “Llaman enfermedades *pandémicas* (*πάνδημος pandêmos*) y extendidas las que afectan a la mayoría de las personas; su origen y causa también están extendidos” (p. 87). En correspondencia a lo enunciado por el médico griego en el siglo IV, se puede complementar sobre el neologismo lo explicado en el *Diccionario Médico* (2002):

Pandemia pandemic. Epidemia tan ampliamente extendida que afecta a un gran número de personas en diferentes países. La peste negra fue la epidemia que asoló Europa en el siglo XIV y provocó la muerte de una tercera parte de la población, constituyendo la clásica pandemia (Teide, 2002, p. 469).

Justamente, la alusión expuesta da pie para el exordio de la *Peste Negra*, cuyo nombre fue acuñado dentro de la historiografía para identificar el fatídico episodio comenzado en 1347, haciendo la salvedad que el mismo vector de contagio ya se había presentado en el siglo VI, aportando Rosen (2008): “No obstante, la Peste Justiniana, para dar al emperador y a

la pandemia el mismo nombre, mató al menos a veinticinco millones de personas, despobló ciudades enteras y redujo las tasas de natalidad durante varias generaciones...” (p. 19). De tal manera, desdichas de esta magnitud difícilmente se borran con el tiempo, por el contrario se van filtrando en la memoria social, afirmaba Fontana (2001):

Del mismo modo los historiadores, al trabajar con la memoria colectiva, no se dedican a recuperar del pasado verdades que estaban enterradas bajo las ruinas del olvido, sino que usan su capacidad de construir «presentes recordados» para contribuir a la formación de la clase de conciencia colectiva que corresponde a las necesidades del momento, pero no sacando lecciones inmediatas de situaciones del pasado que no han de repetirse, como se suele pensar, sino creando escenarios en que sea posible encajar e interpretar los hechos nuevos que se nos presentan: escenarios en que el pasado se ilumina en el momento de su cognoscibilidad, cuando «se presenta de improviso al sujeto histórico en el momento del peligro» (p. 365).

En atención a lo esgrimido por el intelectual catalán, podría considerarse que la *memoria colectiva* medieval tuvo en la enfermedad una de sus amalgamas, pero se ideó conforme al agustinismo político dominante, resultando una conciencia colectiva impregnada de un *halo de temeroso misticismo*, que daba mayor credibilidad a las propiedades taumatúrgicas de un monarca que a unas urgentes advertencias médicas, en alusión a Enrique II de Inglaterra Bloch (2006) indicaba:

También se le atribuía a su virtud real la desaparición (*defectus*) de una peste que atacaba la ingle (inguinaria pestis). No sabemos con exactitud a qué aluden estas últimas palabras. Quizás a una epidemia de peste bubónica, que, según las creencias, habría cedido ante la influencia maravillosa del rey (p. 110).

Hay que destacar, que este aporte del historiador francés suma elementos al rompecabezas llamado *memoria colectiva*, debido a que la concepción mágica del castigo/enfermedad/curación llevaba siglos erigiéndose. A esta monumental carga mítica, se le debía agregar el cúmulo emotivo que rodeó a la *Peste Negra*, hecho que se observa en las reseñas de los cronistas y eruditos, cuya estilística marcaría una tendencia en sucesivos relatores europeos, resaltando la crudeza del ambiente que según se describe en Castán (2020) tenía: “...infinidad de cadáveres en las calles, plazas y puertas de iglesias, terror generalizado, no hay remedio, esposos que se abandonan entre sí y a sus hijos, falta de sacerdotes, corrupción moral” (pp. 22-23).

Estos desmanes pandémicos relatados en las crónicas, reflejan la perturbación de la “psicología de las masas” como acertadamente lo refirió Touchard (1961). Fue así, que se originaron o recrudecieron movimientos políticos/religiosos con tendencias radicales, que achacaban el origen de la pestilencia a la inmoralidad generalizada, Dué y Laboa (1998) detallan: “En general, eran hostiles al clero oficial, a cuya corrupción —y consiguiente ira divina— atribuían la terrible calamidad. El más notable de estos movimientos fue el de los flagelantes, cuyos miembros se autoazotaban públicamente durante largas procesiones” (p.

185). En efecto, el continente europeo se vio sumido en circunstancias desequilibrantes, a los profundos conflictos como la Guerre de Cent Ans, se le adicionaron los contingentes de penitentes que se laceraban públicamente (incluso hasta fallecer), para escarmentar los pecados y apaciguar la mortal peste.

Es oportuno mencionar, que dentro de los insumos que han permitido a los historiadores hacer el trabajo acucioso para comprender la voracidad y agresividad de esta infección, se hallan descripciones heterogéneas, subraya L. Betrán (1994): “Dietarios, anales y otras fuentes de naturaleza municipal o privada aportaron una primera base documental sobre la que, en la propia época, comenzaron a realizarse las primeras recopilaciones cronológicas sobre su incidencia” (pp. 283-284). Esto ha sido esencial para proyectar la enfermedad en el presente *recordado*, el acometer análisis historiográficos en piezas como el *Tahsiotal al-garad al – qāsiḍ fī tafsīl al – marad al – wāfid*, ubican al investigador frente al sujeto histórico que tuvo que racionalizar la peste, Ahmad ibn Jatima citado en Arvide (2014) disertaba en 1349:

Lo más asombroso que la reflexión y la consideración me han puesto de manifiesto es que quien trata y tiene contacto frecuente con algún enfermo afectado por esta desgracia, ciertamente enferma y aparecen en él los mismos síntomas: si aquel escupe sangre, él también escupirá sangre; si aquel tiene anginas, él también las tendrá; si a aquel le aparecen bubones en las axilas, a él le sucederá lo mismo; o si a aquel le salen úlceras en el cuerpo, él también las padecerá. Incluso sus familiares sufrirán en común la misma enfermedad y unos síntomas parecidos (p. 64).

Se debe acotar, que al igual que lo tributado por el andalusí, hubo otros estudios que buscaron respuestas más allá de los límites del sistema hierocrático imperante (sorprendiendo lo adelantado que estuvieron), pudiendo enunciarse el *Regiment de preservació a epidèmia o pestilència e mortaldats*, explicando Jacme d’Agramont en 1349, como se citó en Cremades (2009) que la pestilencia: “...es mudamiento contra natura del aire en sus cualidades o en su sustancia, por el que en los seres vivientes vienen corrupciones y muertes de súbito y enfermedades diversas en algunas determinadas regiones, fuera del curso acostumbrado en aquéllas” (p. 232). Estos dos pensadores ibéricos, mostraron el camino para atender la salubridad colectiva desde la higiene tanto privada como pública, apoyándose en conceptos antiguos como la *miasma* (μίασμα).

En referencia a esto último, parte importante de las recomendaciones médicas del momento se afincaron en el temor a los efluvios, inspirando el diseño de los primeros trajes y máscaras para limitar la entrada de vapores pestilentes al sistema respiratorio, describe León (2020): “Esa es la razón por la que los personajes más conocidos asociados a la plaga —los médicos de la plaga— usaban una máscara de cuero con una punta como pico de pájaro” (p. 6). Complementando lo precitado, esa segunda línea de acción contra la pandemia, fue menos reflexiva y más reactiva, su misión consistía en atender directamente a los apestados, con un nivel de exigencia en su labor que no se equiparaba a su poca o nula preparación, careciendo algunos incluso de los métodos rudimentarios de protección que serían perfeccionados en brotes posteriores. Aporta sobre los médicos de la plaga, Martínez (2019):

Eran médicos contratados por los ayuntamientos o juntas de salud, generalmente médicos jóvenes no establecidos aún. Convencidos de que la terrible enfermedad se transmitía a través del mal olor que ella provocaba, los médicos colocaban dentro del largo pico de sus máscaras varias hierbas aromáticas con las que pretendían purificar o neutralizar el aire corrupto (p. 20).

Además, otra fuente preciada para ensamblar ese *presente recordado* son los versos o prosas de la intelectualidad, que asentaron en sus obras la huella de la pandemia, un ejemplo elocuente es Boccaccio (2018) con el *Decamerone*, quien rememoró aquel suceso: “Y esta pestilencia tuvo mayor fuerza porque de los que estaban enfermos de ella se abalanzaban sobre los sanos con quienes se comunicaban, no de otro modo que como hace el fuego sobre las cosas secas...” (p. 20). Este tipo de recreaciones escritas dan luces de cómo fue *in crescendo* la transmisión, develando la falta de distanciamiento social entre enfermos y sanos en los primeros momentos en Firenze (aspecto que aconteció en otras ciudades europeas).

Aunque la *Peste Negra* es ubicada entre la cuarta y quinta década del siglo XIV (por ser el período de mayor impacto), hubo varios rebrotes posteriores en el occidente, centro y oriente de Europa (Sevilla, Milán, Viena o Marsella), haciendo indeleble el terror en una población que aún desconocía la causa verdadera de la enfermedad. Entre las víctimas subsecuentes, también se puede mencionar a la ciudad de Londres (que ya había sido golpeada en 1348), sufriendo varios coletazos que se recrudecieron en 1665. Particularmente, resultan reveladores los excelso relatos que Daniel Defoe plasmó en *A Journal of the Plague Year*, a lo largo de uno de sus pasajes describe la lúgubre realidad de los médicos de la plaga, que terminaban sucumbiendo al igual que sus colegas de siglos precedentes:

Del mismo modo, la peste desafió toda medicina; hasta los médicos fueron atrapados por ella, con sus protectores sobre la boca; deambulaban prescribiendo a otros e indicándoles qué hacer, hasta que las señales los alcanzaban y caían muertos, destruidos por el enemigo contra el que batallaban en los cuerpos de otros (Defoe, 2017, p. 36).

Hay que subrayar, que lo expuesto por el escritor londinense se enmarca en una novela histórica, pero su contenido ha sido reconocido por el apego a los hechos, detallando la desoladora tragedia que asoló a la capital británica, según Porter (2009) cerca de dos por ciento (2%) de los ingleses fallecieron, complementando: “Combinando el agregado de las comunidades provinciales, donde se conoce el número de muertes por plaga, con la cifra derivada de los Registros de Mortalidad de Londres, se obtiene un total de algo más de 100.000 muertes durante la Gran Plaga”² (p. 136). En general, la alternancia entre una relativa normalidad y sucesivos resurgimientos de la infección obligó a las distintas ciudades y reinos afectados a establecer medidas que fueron evolucionando conforme a la experiencia ganada, como refiere Sánchez (2002):

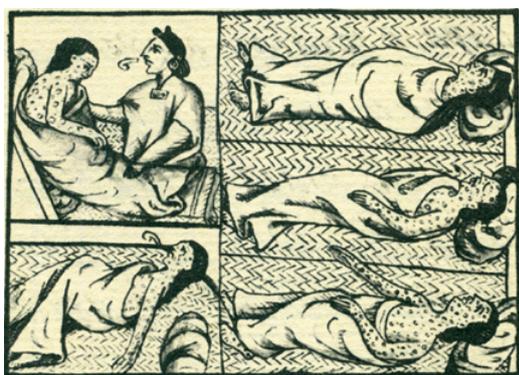
²En su idioma original: “Combining the aggregate for provincial communities, where the numbers of plague deaths are known, with the figure derived from the London Bills of Mortality produces a total of slightly over 100.000 deaths during the Great Plague” (p. 136).

Endurecieron la escasa legislación sanitaria entonces existente sobre: limpieza de las ciudades, control de los oficios productores de malos olores... Instauraron nuevas medidas para evitar el contagio y luchar contra la “fetidez” del aire: restricción de los viajes, del comercio y de las reuniones públicas; creación de asilos de apestados para su aislamiento; cuarentena de los barcos y de los contactos individuales; reglamentación de los entierros... Las medidas fueron perfeccionándose y, ya en el siglo XVIII, contribuyeron a evitar la entrada en Europa del tercer gran ciclo epidémico de peste (p. 41)

A pesar de los complejos procesos antrópicos que se desencadenaron en esta época, no se supo la procedencia de la peste: el castigo divino, la conjunción de los astros, las minorías religiosas (judíos), los efluvios, fueron expuestos a *vox pópuli* como orígenes de esta pandemia, fue varios siglos después que se logró identificar la verdadera causa, como señala Sánchez-David (2008): “El agente infeccioso de esta enfermedad es el bacilo *Yersinia pestis*, transmitido por la picadura de las pulgas infectadas (peste bubónica) o por aerosoles de los enfermos (peste neumónica)” (p. 133).

Cuando Alexandre Yersin y Kitasato Shibasaburō dieron con los bacilos que originaron la *Peste Negra* desde los roedores, el rastro de muerte era inconmensurable, dentro de los tres grandes brotes, el de finales de la Edad Media fue el más devastador, como arguye Méndez (2020): “...se extendió por Europa, Asia y África causando la muerte de 75 a 200 millones de personas” (p. 1). Si tomamos en consideración que la población mundial rondaría los 500 millones de habitantes, la expansión pandémica dejó secuelas perennes en el crecimiento poblacional y psíquicas en la *memoria colectiva*.

La tragedia de la aniquilación americana



Enfermos de viruela en el Códice Florentino S. XVI

(de Sahagún, s.f.).

Las pandemias terminan siendo procesos que afectan multiplicidad de áreas, estratos y dimensiones sociales, trascendiendo el tema más allá de lo médico. Mención aparte debe tener el caso americano, que recibió un conglomerado de trastornos a la salud junto con la invasión europea en el siglo XV, referenciaba Dobyns (1966) en su *Estimating Aboriginal American Population* que conforme a los cálculos de Woodrow Borah se podría estimar: “... 95% de reducción de la población nativa durante un siglo”³ (p. 414). Por tanto, se está en presencia de un desastre demográfico, tomando en consideración que para 1492 los habitantes aborígenes oscilaban entre los 90

³En su idioma original: “...95% reduction in native population over a century” (p. 414).

y 112 millones como especifican los datos recopilados por el propio Dobyns.

Con relación a lo anterior, esta estrepitosa reducción respondió a distintas variables, pero la vírica/bacteriológica está en primera línea, Kreibohm (2020) agrega: “...no fue una sola enfermedad la responsable de los decesos; por el contrario, fueron varios los males que se desataron en nuestras tierras. Los más importantes son: la viruela, las infecciones bronco-pulmonares y las fiebres hemorrágicas y entéricas” (p. 291). Por consiguiente, este conjunto de enfermedades tuvieron las condiciones perfectas para proliferar vertiginosamente, tomando en consideración que el sistema inmunológico de los aborígenes americanos no estaba preparado para defenderse de este extraño cóctel biológico.

Pero, dentro de la variedad de infecciones producidas, tuvo un protagonismo primordial la viruela, flagelo que se remonta a tiempos remotos, contribuyendo Romero (2007): “Escritos antiguos chinos, egipcios e indios describen la viruela. La momia de Ramsés V, que se conserva en el museo de El Cairo (faraón egipcio que murió en 1157 a.C.) presenta huellas de haber padecido la enfermedad” (p. 191). Entonces, para visualizar históricamente una temática tan multifactorial, la presente sección se asumirá según el criterio historiográfico que manifiesta Caffarena (2016): “En términos concretos, cuando hablamos de viruela no solo hacemos referencia a su dimensión biológica, sino también a los estragos demográficos que provocó, a las creencias populares que existieron en torno a ella...” (p. 21).

De este modo, se enfocará esta parte del estudio, debiendo indicarse que las crónicas de la conquista y colonización serán fuentes indispensables para estructurar el *iter* vírico. Entre las primeras relatorías de la nueva aflicción americana, destaca Bartolomé de las Casas en su “Historia de las Indias”, comentando el fraile dominico sobre las décadas iniciales del siglo XVI:

Acaeció más en esta isla por este tiempo del año 18 y 19 ... vino una plaga terrible que cuasi todos del todo perecieron, sin quedar sino muy poquitos con vida. Esta fue las viruelas, que dieron en los tristes indios, que alguna persona trujo de Castilla; las cuales, como les nacían, con el calor de la tierra y ellas que son como fuego (y a cada paso ellos tenían de costumbre, si podían, lavarse en los ríos), lanzábanse a lavar con el angustia que sentían, por lo cual se les encerraban dentro del cuerpo, y así, como pestilencia vastativa, en breve todos morían (de Las Casas, 1986, p. 469).

Con base en lo legado por el religioso sevillano, se puede empezar a armar ese *presente recordado*, cargado de desesperanza indígena ante la razia de sus tierras e imposición de un sistema esclavista de encomiendas, agregándose un mal que traía secuelas aterradoras, coadyuvando el entorno insular a una propagación más rauda, precisando Fernández de Oviedo (1851) en la “Historia General y Natural de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano” algunos síntomas y el desenlace para los nativos: “...les recrescieron tales dolencias, en especial de unas viruelas pestilenciales que vinieron generalmente en toda la isla, que en breve tiempo los indios se acabaron” (p. 71).

Posteriormente, el panorama descrito por el militar madrileño en las Antillas se replicó en el sucesivo avance europeo hacia el norte, centro y sur, confirmando Toribio de Benavente en la “Historia de los Indios de Nueva España” de 1541, que los efectos del dominio castellano se materializaron en distintas plagas para los pueblos indígenas como: el hambre, la esclavitud, los tributos, la minería, la crueldad, encabezando esa larga lista la viruela o *hueyzahtl*, atestiguaba el franciscano:

...las viruelas se comenzasen a apegar a los indios, fue entre ellos tan grande enfermedad y pestilencia en toda la tierra, que en las más provincias murió más de la mitad de la gente y en otras poca menos, porque, como los indios no sabían el remedio para las viruelas, antes como tienen muy de costumbre, sanos y enfermos, el bañarse a menudo, y como no lo dejasen de hacer, morían como chinches a montones. Murieron también muchos de hambre, porque, como todos enfermaron de golpe, no se podían curar los unos a los otros, ni había quién les diese pan ni otra cosa ninguna. Y en muchas partes aconteció morir todos los de una casa, y porque no podían enterrar tantos como morían, para remediar el mal olor que salía de los cuerpos muertos, echábanles las casas encima, de manera que la casa era su sepultura. (de Benavente, 1541, p. 18)

En el sur del continente, hay distintos registros sobre la entrada de la viruela, en el caso de Los Andes, como destacan Guerra y Sánchez (1986), en 1525 el Inca Huayna Cápac posiblemente falleció por efectos de este mal (aunque hay teorías divergentes) junto a 200.000 habitantes de su pueblo. En la costa norte sudamericana, según se indica en la obra “Historia de la conquista y población de la Provincia de Venezuela” (de Oviedo, 1723), para el año 1580 arribó por el litoral central esa enfermedad, aparentemente por intermedio de un navío portugués que procedía de Guinea.

De la misma manera que en La Española o Nueva España, el infortunio sobre los aborígenes fue terrible, detalla el neogranadino de Oviedo (1723): “...cundió con tal violencia, que encendido el contagio entre los indios, hizo tan general estrago, que despobló la provincia, consumiendo algunas naciones enteras, sin que de ellas quedase más que el nombre” (p. 407). Estos procesos infecciosos fueron indetenibles, esparciéndose violentamente a pesar de las distancias, en 1588 el fraile Pedro Simón dio cuenta de cómo la viruela infestó todo el Nuevo Reino de Granada difundiéndose hacia Perú, Chile y Caracas, agregando: “Fue tan grande la mortandad de este contagio pestilente, que no se daban manos los sacerdotes, clérigos y de todas Órdenes, en especial entonces, que eran pocos á entrar, pues solían en una fosa meter ciento y aun doscientos cuerpos” (Simón, 1882, p. 271).

Asimismo, un elemento patente en las “Noticias historiales de las conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales” que equipara el *presente recordado* sudamericano con el vivido en la *Peste Negra* europea: es el sofocante clima hierocrático, una muestra fueron los desquiciantes esfuerzos de labradores transmutados en religiosos para bautizar a los “infeles” ante la inminencia de la muerte o las delirantes muestras de devoción hacia la imagen de Nuestra Señora de Chiquinquirá clamando el cese del castigo. Hay que acotar, que según aprecian los investigadores Villamarín y Villamarín (2000), la contingencia

neogranadina no fue un caso aislado, sino una arista epidémica de una auténtica pandemia continental de viruela.

Sin solución de continuidad, las epidemias acontecidas en el siglo XVI en América, siguieron proliferando durante las centurias siguientes, si bien el componente viral externo seguía teniendo una centralidad ineludible, conforme lo destacan los mismos cronistas la indigencia en que se había sumido a los nativos terminó siendo determinante. La idea precedente, es sostenida por Jorge Juan y Antonio de Ulloa en sus “Noticias Secretas de América”, que entrado el siglo XVIII recorrieron el sur del continente, alertando que la calamidad de la enfermedad se intensificó por las condiciones inhumanas en que se encontraban los aborígenes, mencionan:

La grande mortandad que causa en los Indios la epidemia de viruelas, proviene, además del peligro que es propio de esta enfermedad, del grande desamparo en que los halla quando los acomete, y de la falta total de providencia para su curación. Todos saben que no hay accidente que pida mayor abrigo, y por el contrario no hay mayor desabrigo que el de los Indios, pues como se ha dicho en la primera parte de la Historia, su alojamiento está reducido á una pobre choza sin muebles algunos, sus vestidos consisten en la camiseta y capisayo, su cama en uno ó dos pellejos de carnero, esta es la suma de todas sus conveniencias. La enfermedad los ataca en este estado, y haciendo su curso regular, concluye fatal para sus vidas...asi pues no solo las viruelas mas qualquiera otra enfermedad grave es mortal para ellos desde que empieza. (Juan & de Ulloa, 1826, p. 321)

Es importante el relato de estos hombres ilustrados, que viniendo del mundo científico e independientemente de la disimilitud temporal llegaron a conclusiones coincidentes con los cronistas o relatores del siglo XVI, que en su mayoría pertenecían a órdenes religiosas.

Un aspecto intrínseco a los estragos de la enfermedad, es la repercusión sobre la conquista militar, dado que esta probablemente se hubiera ralentizado o frenado si las naciones arrasadas por el virus hubieran estado en plenitud para la resistencia. Para reforzar esta idea es vinculante lo apuntado por Gargantilla (2016): “A pesar de que algunos han defendido la superioridad de las armas españolas... la realidad es que los conquistadores, sin pretenderlo, contaron con la ayuda inestimable de un enemigo invisible, agentes biológicos desconocidos en la América precolombina” (p. VI). Igualmente, las otras potencias coloniales del momento: portugueses, franceses, neerlandeses o ingleses tuvieron experiencias equiparables, siendo el resultado equivalente: la supresión de las poblaciones originarias, refiere Guerra (1988):

Es claro este fenómeno en Brasil cuando apareció la gripe entre los tupíes en 1552 y con la viruela en 1562; otro tanto ocurrió en fechas posteriores en las fundaciones de los jesuitas portugueses entre los tupíes de Pernambuco. También puede verse este fenómeno en Canadá desde 1635, cuando la gripe y la viruela diezmaron a los iroquois y los hurones del área de Quebec al contacto con los colonos franceses y en New England, cuando desde 1616 comienzan a morir de gripe como resultado del contacto de los indígenas mimac y penobscotts con

exploradores ingleses, en 1630 por la viruela en la colonia de Plymouth y en 1634 en la de Connecticut cuando esta vez cazadores holandeses contaminaron a los indios. (p. 50)

Un punto a valorar, es que el tratamiento preventivo de la viruela pasó por la experimentación de distintas metodologías de inoculación, mencionando Zimmer (2021) que en China para el 900 a.C. para inmunizar a una persona sana se solía insertar en un rasguño de su piel la costra de una víctima, otra vía era por medio de la inhalación como un polvo, especifica el autor: “La variolización, como se llamó a este proceso, generalmente causaba la formación de una sola pústula en el brazo inoculado. Una vez que la pústula formaba costras, una persona variolizada se volvía inmune a la viruela”⁴ (p. 111).

Asimismo, estos conocimientos se difundieron entre los pueblos africanos y asiáticos, particularmente los médicos islámicos lo perfeccionaron, indicando García (1997): “Un médico de origen griego, Timoni, que había vivido en Constantinopla durante varios años, fue el primero en divulgar en Italia el uso de la variolización como un procedimiento profiláctico efectivo que era practicado por los musulmanes” (pp. 40-41). Retornando al plano hispanoamericano, un pionero en la práctica de la variolización fue Pedro Manuel Chaparro en el siglo XVIII, pero el paso más alentador para vencer a la *variola virus* se alcanzó con la vacuna de Edward Jenner en 1796.

En un hecho inusitado dentro del tratamiento que España ofrecía a sus territorios americanos en materia de sanidad, se impulsaría la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna en 1803 a cargo de Francisco Javier de Balmis y Berenguer, utilizando los métodos experimentados por Jenner, esta fue la única iniciativa metropolitana para atender el problema en sus colonias (que en el caso de Cuba ya había sido iniciada por el médico Tomás Romay y Chacón en 1802). El paso del cirujano alicantino por la Capitanía General de Venezuela en tan inusual y urgente tarea, dejó para la posteridad los versos de Don Andrés Bello (como se citó en Ramírez (2018, p. 218)) en su oda A la vacuna:

tú nos abriste manantiales nuevos de salud en las llagas, y estampaste en nuestra carne un milagroso sello que las negras viruelas respetaron. Jenner es quien encuentra bajo el techo de los pastores tan precioso hallazgo.

No obstante, estos esfuerzos a *posteriori* aunque posibilitaron una esperanza ante la enfermedad, no podían aminorar el abrumador daño que se había materializado en América tras trescientos años, un infortunio humano que está históricamente solapado si se compara con la cantidad de estudios, investigaciones y escritos que tienen otros hechos de menor trascendencia, como enfatiza Lovell (1988): “...desde Canadá hasta la Tierra del Fuego, la penetración europea en el Nuevo Mundo provocó un colapso demográfico que con toda probabilidad fue el más catastrófico en la historia de la humanidad” (p. 239). Ese colapso, no fue sólo por la viruela, pero esta estuvo en la primera línea de ataque, sumándose

⁴En su idioma original: “Variolation, as this process came to be called, typically caused just a single pustule to form on the inoculated arm. Once the pustule scabbed over, a variolated person became immune to smallpox” (p. 111).

también las condiciones de un sistema colonial que desprotegió a los nativos como se ha palpado del *presente recordado* engranado.

Habría que esperar hasta la penúltima década del siglo XX para que la erradicación de la enfermedad se declarara oficialmente, luego de una acción acordada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) según se desprende del acuerdo WHA11.54 y que fue liderada por la Unión Soviética a través de Víktor Mijáilovich Zhdánov.

La dura lección de 1918

El panorama visto en las primeras partes del capítulo dan cuenta de lo polifacéticas que pueden ser las pandemias, pero las aceleradas dinámicas políticas, culturales y económicas propician que las sociedades miren hacia adelante en búsqueda de un futuro promisorio y subestiman las tragedias del pasado como improbables. En el siglo XX, a pocos años de lograr un entendimiento sobre el microorganismo *yersinia pestis* y cuando aún no se comprendía la estructura bicateriana de la *variola virus*, se presentaría un nuevo reto a la salubridad planetaria, esta vez por vía de la influenza. Añade Shors (2009):

La gripe o influenza no es una enfermedad nueva. Los historiadores describieron brotes de una enfermedad respiratoria sumamente contagiosa seguida de neumonía ya en el año 400 a.C. La palabra influenza deriva del latín medieval *influentia* porque se creía que un fluido celestial maligno o “influencia” era el causante de la enfermedad. (p. 306)



Dublin Heritage Park and Museums (1920).

Un aspecto que se encadena con “La tragedia de la aniquilación americana” es resaltado por Guerra (1988), quien describe que la primera epidemia en América (entre 1492 a 1518) eliminó casi a la totalidad de los indígenas taínos, siboneyes y caribes de las Antillas, siendo causada probablemente por la influenza y no por viruela (un tema que es debatido hasta la actualidad). De tal manera, esta enfermedad que durante siglos no fue ajena a la vida de los humanos, insospechadamente presentó una letalidad que tenía siglos sin manifestar. Aquí es significativa la explicación de López-Goñi (2020): “Este virus de la gripe fue 25 veces más mortal que otros virus de la gripe anteriores” (p. 7).

Tal vez, la respuesta a esa excesiva virulencia se encuentre en las mutaciones acontecidas desde su procedencia, debiéndose indicar que el surgimiento de la *Gripe Española* no se enlaza a tierras hispanas, como lo relata Porras (2020) hay varias hipótesis al respecto: la

asiática que está relacionada a la epidemia surgida en China durante el año 1917, que pudo haberse esparcido por Filipinas y Estados Unidos hasta llegar a Francia por intermedio de tropas norteamericanas o a través de trabajadores agrícolas chinos (*coolies*). Además, la investigadora ibérica describe otro origen viable en el norte del continente americano: las epidemias de gripe en parte del oriente de los Estados Unidos en 1918 o la sucedida en instalaciones militares en Kansas, que pudieron haber proliferado la enfermedad mediante los contingentes militares angloamericanos que se trasladaban a la nación gala (Brest) en el marco de la Primera Guerra Mundial.

Incluso como argumenta J. Betrán (2020), la insalubridad reinante en las trincheras de los distintos frentes de batalla europeos, harían plausible que fuera el caldo de cultivo de la cepa. Conforme a lo mencionado, claramente el calificativo de Gripe Española no responde a la realidad de lo acontecido, pero fue el que preponderó en aquella época (e incluso hoy día), existiendo trasfondos políticos ligados a la confrontación hegemónica que explican la procedencia del epíteto. Aclara el origen Vaqué (2009):

Fue debido a que en España, país neutral en aquel conflicto bélico, se publicaban libremente las cifras de afectados. En cambio, en los países beligerantes, como Francia, Inglaterra, Alemania y EEUU, se censuraba la información. Y ello se interpretó como si la gripe fuera un fenómeno exclusivo de España, cuando en realidad tuvo una elevada extensión y virulencia en aquellos otros países. (p. 43)

Partiendo de lo previo, tras clarificarse que el apelativo usado no responde al verdadero semillero de la afección, es importante apuntar algunos aspectos de esta influenza, que tuvo una grave afectación sobre personas con edades intermedias, arguyendo Johnson y Mueller (2002): “La mortalidad mundial por la pandemia de influenza parece haber sido del orden de 50 millones. Sin embargo, incluso esta enorme cifra puede ser sustancialmente más baja que el número real, tal vez hasta un 100 por ciento subestimado”⁵ (p. 115).

De lo precitado se desprende, que hubo niveles de expansión y agresividad con ciertos paralelismos tanto con la *Peste Negra* como con las plagas de la conquista americana, pero con una diseminación más veloz, que la llevó fulgurantemente a América, Europa, África, Asia y Oceanía, menciona Spinney (2018): “La gripe española infectó a una de cada tres personas del planeta, a 500 millones de seres humanos” (p. 13).

El pánico empezó a extenderse de forma paulatina por todo el mundo, la censura imperante fue desbordada por la realidad. Al reconstruirse los *presentes recordados* hay hilos conductores con la *memoria colectiva* de los siglos XIV o XVI, nuevamente habían centros médicos colapsados, pueblos enclaustrados, alusiones apocalípticas, remedios fantásticos, pero sobre todo el miedo ante la enfermedad y la muerte.

⁵En su idioma original: “Global mortality from the influenza pandemic appears to have been of the order of 50 million. However, even this vast figure may be substantially lower than the real toll, perhaps as much as 100 percent understated” (p. 115).

Al igual que se efectuó en otros segmentos del escrito, el apoyo de expresiones literarias nutridas historiográficamente, permiten imbuirse en la *conciencia colectiva* para palpar la atmósfera pandémica, relatando Wiseman (2021) sobre el aciago 1918: “...los hospitales estaban empezando a no admitir más pacientes. Al cuarto día, más de seiscientos vecinos de Filadelfia estaban infectados, y habían muerto más de cien en un solo día” (p. 15). De tal manera, la subestimación inicial rápidamente se transformó en histeria cuando el contagio se descontroló, lo que conllevó a que las medidas sanitarias estuvieran acompañadas de coacciones para imponer el acatamiento, como describe Breitnauer (2020) incluso en algunas urbes norteamericanas se establecieron fuertes legislaciones:

Finalmente, se decidió que el uso de máscaras debía ser ley para todos los habitantes de San Francisco a partir del 29 de octubre y que los que se negaran serían arrestados. Incluso con toda la fuerza de la ley detrás de la idea de la máscara de gasa, en treinta y seis horas más de 160 personas habían sido encarceladas por incumplimiento. Sin embargo, la mayor parte de la ciudad adoptó la nueva legislación, y a finales de la primera semana de noviembre, la epidemia en San Francisco estaba disminuyendo, con un total de 1.600 muertes registradas. A la vista de las cifras, es fácil especular que si el uso de la mascarilla se hubiera convertido en ley antes, el número de víctimas podría haber sido menor⁶ (p. 58).

Así como en casos anteriores, la población se encontró en un entorno con fuertes choques emocionales, para el final de la segunda década del siglo XX la situación no era muy alentadora en Europa, cuatro años de guerra entre la *Triple Alianza* y la *Triple Entente* habían destrozado en lo económico, humano y urbano a vastos territorios, a esto se añadió la aparición de la pandemia de influenza, recargando nocivamente la *conciencia colectiva*, reflejándose esto en la mirada que distintos medios de la época dieron de la situación, destaca Arnold (2018): “A menudo parodiada en pasquines políticos, la Dama española se convirtió en un símbolo icónico de la epidemia de influenza (el otro es la mascarilla), apareciendo en innumerables publicaciones en todo el mundo a lo largo de la epidemia”⁷ (p. 14).

Sin duda, la influenza y el tapabocas como paliativo al contagio, perdurarían como símbolos de tiempos turbulentos, entremezclándose con la viva imagen de la bayoneta, la máscara antigás o la trinchera. Al igual que la carga biológica europea contribuyó a amilanar la resistencia de las naciones indígenas americanas, la Spanish Lady coincidió con

⁶En su idioma original: “Ultimately, it was decided that the wearing of masks should be law for all the people of San Francisco as of October 29 and those who refuse would be arrested. Even with the full force of the law behind the gauze mask idea, in thirty-six hours more than 160 people had been chained for non-compliance. However, most of the city adopted the new legislation, and by the end of the first week of November, the epidemic in San Francisco was subsiding, with a total of 1,600 deaths recorded. Faced with the numbers, it is easy to speculate that if the use of the mask had become law earlier, the number of victims could have been lower” (p. 58)

⁷En su idioma original: “Often parodied in political lampoons, the Spanish Lady became an iconic symbol of the influenza epidemic (the other being the face mask), featuring in countless publications across the globe throughout the epidemic” (p. 14).

esta imprevista tarea, demoliendo el espíritu germano, en palabras del general prusiano Erich Friedrich Wilhelm Ludendorff, como se citó en Müller (2020):

Nuestro ejército había sufrido. La gripe se extendía por todas partes, y el grupo militar del Príncipe Heredero Rupprecht estaba especialmente afectado. Fue una seria preocupación para mí escuchar cada mañana de los jefes el gran número de brotes de gripe y sus quejas sobre la debilidad de las tropas en caso de que los ingleses atacaran después⁸ (p. 25).

En paralelo a la claudicación del *Deutsches Kaiserreich*, mientras se sentaban las bases de la *Weimarer Republik*, en todo el orbe el virus seguía presuroso, en los Estados Unidos de Venezuela se vivía en una sociedad rural, fuertemente controlada por el gobierno del General Juan Vicente Gómez. Es plausible que una de las vías por las cuales arribó al país la Gripe Española, sea la indicada por Chacín (1950) (como se citó en Esparza (2020), quien aduce que el 8 de octubre del año 1918: "...llegó a La Guaira la fragata argentina Puyredon con más de 400 hombres, la mayoría de los cuales se habían contagiado de influenza en el puerto de Veracruz en México, donde la epidemia era muy intensa" (p. 199).

En principio, se tomaron medidas para contener la propagación, Gómez direccionó a Victorino Márquez Bustillos (quien ejercía provisionalmente la primera magistratura) para que acometiese esfuerzos en aras de frenar la expansión de la epidemia, mencionando Kabbabe (2002) que en la ciudad capital se conformó la Junta de Socorro Central dirigida por Luis Razetti, para impulsar planes de contención sanitaria como: cuarentena, cierre de escuelas, suspensión de oficios religiosos y prohibición de espectáculos públicos.

Empero, en paralelo a las medidas adoptadas por el gobierno venezolano, la población en general acudió a la medicina tradicional para sortear la influenza, manifiesta Perozo (2020): "...frente a la Gripe Española, la población apeló a cuantas artes estuvieran a su alcance, entre ellos, guarapo de limón con panela, purgantes como aceite de castor o de tártago, brebajes calientes, sobre todo de canela y jengibre" (p. 61). Precisamente, entre los célebres convalecientes de la influenza usando métodos no convencionales está Armando Reverón, que según Salvetti (2018) sufrió de *Gripe Española* en 1918, alcanzando la recuperación por intermedio de las bondades climáticas de Macuto. En definitiva, el paso de la pandemia de influenza según aprecian Soyano y Esparza (2020) apoyándose en Plácido Rodríguez Rivero (1924), dejó 23.953 muertes, cercano al 1 % de la población venezolana, pero como advierten ambos autores debido al subregistro, la cifra podría ser tres veces más alta, rondando las 75.000 defunciones.

De la misma forma que las responsables de otras crisis fueron la *yersinia pestis* o la *variola virus*, la causante de esta pandemia fue identificada a fondo tras su secuenciación. Especificando Ramos y Naranjo (2020): "...a través de procesos de genética inversa lograron

⁸En su idioma original: "Unsere Armee hatte gelitten. Die Grippe griff überall stark um sich, ganz besonders schwer wurde die Heeresgruppe Kronprinz Rupprecht betroffen. Es war für mich eine ernste Beschäftigung, jeden Morgen von den Chefs die großen Zahlen von Grippeausfällen zuhören und ihre Klagen über die Schwäche der Truppen, falls der Engländer nun doch angriffe" (p. 25).

reconstruir el virus original de la pandemia de 1918 – 1920, género Influenzavirus tipo A expresando proteínas en la envoltura lipídica externa tipo Hemaglutinina 1 y Neuraminidasa 1 (A H1N1)” (p. 23). En concreto, los mayores detalles sobre el virus como lo puntualiza Fueyo (2021) se alcanzaron tras los estudios del 2005, donde los científicos con estrictos protocolos de seguridad lo “resucitaron” en cultivos celulares, constatándose que tenía ocho genes que eran inusualmente mortíferos al juntarse. Hay que agregar, que las afectaciones epidémicas por los distintos tipos de la influenza recalieron de nuevo en la población mundial después de 1918, (Reina, 2009) señala:

En el año 1957 apareció el subtipo H2N2 originando la pandemia de gripe asiática. Este subtipo sustituyó al H1N1 precedente, y circuló entre la población hasta el año 1968 donde fue sustituido por el subtipo H3N2 que prevalece hasta la actualidad. Sin embargo en el año 1977, aparece de nuevo el subtipo H1N1 (reintroducido con participación de la especie humana más que por un fenómeno biológico), demostrando la posibilidad de coexistencia de dos subtipos simultáneos dentro de la población humana. Este hecho hasta entonces impensable, fue confirmado más tarde con la aparición en el año 1997 del brote de gripe aviar, ocasionado por el subtipo H5N1a, y ver la posibilidad de que existieran tres virus circulando simultáneamente, y en el año 2009, con la aparición de la nueva cepa H1N1n pandémica. (p. 2)

En retrospectiva, las vivencias de la influenza en 1918 avivó viejos temores, nuevamente el sujeto histórico se vio sorprendido ante una pandemia en medio de una cruenta guerra, tocando cada rincón planetario. Además, el *presente recordado* muestra que la *Spanish Lady* terminó desnudando las estructurales asimetrías mundiales, probando que el discurso refulgente que preponderó tras la *Exposition universelle*, que se ufanaba que la sociedad industrial podía resolverlo todo, no era más que un efímero eslogan. Lamentablemente, un siglo después la COVID-19 evidenció que las brechas no sólo continuaban sino que se profundizaron.

El mundo se retrae de nuevo en 2020

Luego del análisis de distintas pandemias que han acechado a la humanidad, hemos encontrado particularidades importantes como los golpes demográficos, la letalidad ante la falta de anticuerpos o la rapidez vírica transcontinental, evidenciando la recreación del *presente recordado* que todos estos hechos comparten una insondable afectación sobre la *conciencia colectiva*. Del mismo modo, en el segundo milenio de nuestra era, una sociedad profundamente imbricada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que ya daba pasos firmes sobre ámbitos como la Inteligencia Artificial (IA), la computación cuántica o el colisionador de iones, tuvo que ralentizar su imparable ritmo ante un inesperado coronavirus.



La Covid-19 recordó la pandemia de Influenza (VTV, 2021)

Fue así, que en el ocaso del 2019 una noticia pasó desapercibida y sin mayor centimetrage mediático, había un brote de una enfermedad aún no identificada en una ciudad china poco conocida, pero que quedaría marcada indeleblemente en la *memoria colectiva*: Wuhan. Paulatinamente, empiezan a hacerse públicos reportes con datos generales y con poca especificidad de la gravedad, en una nota de Munroe y Doyle (2019) para la agencia Reuters se detallaba: “Las autoridades sanitarias chinas dijeron que están investigando 27 casos de neumonía viral en la ciudad central

de Wuhan, luego de que los rumores en las redes sociales sugirieran que el brote podría estar relacionado con el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS)”⁹.

En tal sentido, las primeras versiones dirigían su centro de atención al SRAS, que ya había tenido en 2003 su foco en tierras asiáticas. Empero, iniciado el año 2020 las referencias a la urbe ubicada en la parte central de China, no sólo se mantenían sino que se ampliaban. De forma sorprendente, al observar la cronología de los comunicados de prensa oficiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020a), estos variaron estrepitosamente durante el mes de enero: el 01 se conforma el Equipo de Apoyo a la Gestión de Incidentes, el 05 se valoran los riesgos y se emiten las recomendaciones sobre el nuevo virus, el 10 se dan directrices técnicas con basamento a lo experimentado con el SARS y el MERS (Middle East Respiratory Syndrome), el 12 se publica la secuencia genética del virus, el 13 se anuncia el primer caso fuera de China (Tailandia), el 22 se confirma la transmisión entre humanos y el 30 es declarado el virus como una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII).

Tal vez, una diferencia central con relación a todas las pandemias que acontecieron en el milenio precedente, radica en que la identificación del causante fue más expedita, no se debió esperar siglos, décadas o años, la experiencia ganada en áreas de la microbiología como la virología ayudaron a que tempranamente se ubicará el agente infeccioso. De este modo, el 11 de febrero la OMS (2020) explicó la bifurcación denominativa que podía aplicar entre virus/enfermedad (Un ejemplo: el VIH (virus) y el Sida (enfermedad)), anunciando que el *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV), determinó que la nueva afección debía identificarse como coronavirus de tipo 2, generador del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2) y la enfermedad sería llamada COVID-19. (OMS, 2020b)

Sin duda, la mediatización imperante en el mundo hizo posible que en menos de 24 horas

⁹En su idioma original: “Chinese health authorities said they are investigating 27 cases of viral pneumonia in the central city of Wuhan, after rumors on social media suggested the outbreak could be linked to Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)”.

las páginas de diarios, televisoras, medios digitales y redes sociales difundieran frenéticamente la taxonomía. Empero, así como la información se intercambiaba a gran velocidad, también lo hacía el virus que empezaba a desbordarse en varias naciones por la inercia política, apresurando el pronunciamiento de Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la OMS, quien expresaría el 11 de marzo:

Por lo tanto, hemos evaluado que la COVID-19 se puede caracterizar como una pandemia. La palabra pandemia no es para usar a la ligera o descuidadamente. Es una palabra que, si se usa incorrectamente, puede causar un miedo irrazonable o una aceptación injustificada de que la pelea ha terminado, lo que lleva a un sufrimiento innecesario y a la muerte. Describir la situación como una pandemia no cambia la evaluación de la OMS de la amenaza que supone este virus. No cambia lo que la OMS está haciendo, y no cambia lo que los países deberían hacer. Nunca antes habíamos visto una pandemia provocada por un coronavirus. Esta es la primera pandemia causada por un coronavirus. Y nunca antes hemos visto una pandemia que pueda ser controlada, al mismo tiempo¹⁰ (OMS, 2020c).

Sin embargo, el reconocimiento como pandemia más que sincerar el accionar sanitario de la comunidad internacional y lograr una contención mancomunada, recibió disímiles grados de atención o incluso banalizaciones trágicas. De lo anteriormente expuesto, resaltan dos ejemplos en el continente americano, el primer caso el presidente brasileño Jair Messias Bolsonaro que abiertamente subestimó la gravedad de la situación, en reporte de Uribe, Chaib y Della (2020) para la Folha de São Paulo se transcriben sus palabras: “no será una gripecita la que me tumbará”¹¹. Lamentablemente, el tiempo demostraría que ese tipo de discursos alentaron a que millones desoyeran las advertencias de los organismos competentes, según el Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS, 2021) para el 20 de octubre de 2021 la nación amazónica presentaba 21.680.489 casos, con un total de 604.228 fallecidos, ocupando el tercer lugar mundial en contagios (detrás de Estados Unidos y la India).

Del mismo modo, otro líder con un impacto mediático mucho mayor fue Donald Trump, que después de la advertencia de pandemia hecha por la OMS, mantuvo una narrativa no acorde a la gravedad de la situación, en un análisis de Brump (2020) para The Washington Post, se citan algunas palabras del ex presidente estadounidense sobre la COVID-19: “Va a desaparecer, espero que a finales de mes. Y, si no, espero que sea poco después”¹². A lo anterior, hay que sumarle la innecesaria polarización y una agenda hegemónica que

¹⁰En su idioma original: “We have therefore made the assessment that COVID-19 can be characterized as a pandemic. Pandemic is not a word to use lightly or carelessly. It is a word that, if misused, can cause unreasonable fear, or unjustified acceptance that the fight is over, leading to unnecessary suffering and death. Describing the situation as a pandemic does not change WHO’s assessment of the threat posed by this virus. It doesn’t change what WHO is doing, and it doesn’t change what countries should do. We have never before seen a pandemic sparked by a coronavirus. This is the first pandemic caused by a coronavirus. And we have never before seen a pandemic that can be controlled, at the same time”.

¹¹En su idioma original: “não vai ser uma gripezinha que vai me derrubar”.

¹²En su idioma original: “It’s going to go away, hopefully at the end of the month. And, if not, hopefully it will be soon after that”.

crearon un clima de desconfianza, que en nada aliviaron las consecuencias para el país norteamericano, ocupando el primer lugar a nivel mundial con 45.215.028 contagios y 731.221 muertes para el 20 de octubre de 2021, conforme aporta Johns Hopkins University (2021). En resumen, conforme a los datos del *Coronavirus Resource Center* del precitado centro universitario, los totales mundiales para la misma fecha eran de 241.973.285 contagios y 4.921.154 defunciones, jugando el negacionismo, la imprudencia, la imprevisión y la minimización un papel crucial.

No deja de llamar la atención, que desde el 2020 se terminaron recorriendo los mismos derroteros pandémicos de antaño: vulgarización científica, estigmatización étnica, mistificación vírica y tergiversación informativa, pero con desconcertantes rasgos propios como el acaparamiento de vacunas, prácticas sancionatorias, monopolio de insumos, atención estratificada y asimetría en la contención. Así pues, la consecuencia de esta aglutinación de factores en regiones como América Latina y El Caribe, hizo que el seguimiento, prevención, control, tratamiento y protección fueran complejos, con aditivos como la ligereza de la población para respetar las medidas sanitarias, en combinación con improvisaciones gubernamentales y la presión de sectores económicos, propiciando un crecimiento exponencial tanto de la COVID-19 como de las brechas sociales. Refiere López-Calva (2021):

Las estimaciones de la CEPAL [Comisión Económica para América Latina y el Caribe] apuntan a un aumento de la pobreza en ALC del 30,5 % en 2019 al 33,7 % en 2020, y a un aumento en pobreza extrema del 11,3 % al 12,5 %. Existe además una importante preocupación por el aumento del hambre en la región. El PMA [Programa Mundial de Alimentos] estima un aumento del 269 % en el número de personas en ALC que enfrentan una inseguridad alimentaria severa.

De esto se desprende, que las circunstancias que impuso la enfermedad remarcaron la endémica desigualdad regional, creando las condiciones para una mayor expansión de los contagios, especialmente entre los estratos sociales que tienen un acceso limitado a la salud o deficientes servicios públicos, siendo reveladoras las estadísticas presentadas por la CEPAL (2021): “América Latina, la región en desarrollo más afectada, con solo 8,4 % de la población mundial, registró el 27,8 % de muertes por COVID-19 en un contexto de crecientes tensiones y malestar social” (p. 1). Al respecto, si se hace una mirada abarcante se puede constatar que en la penúltima semana de octubre de 2021, según datos aportados por Reuters (2021), América Latina y El Caribe llevaban la pesada carga de 45.769.000 casos y 1.512.000 muertes, con Brasil, Argentina, México, Colombia y Guatemala como los países con más defunciones por la COVID-19 en el período.

En cuanto al contexto venezolano, los primeros casos empezaron a presentarse en marzo de 2020, ante tal contingencia fue publicado en Gaceta Oficial extraordinaria Nro 6.519, Decreto Nro. 4.160 (2020), conforme al cual se decretaba el Estado de Alarma ante el riesgo a la salud pública, con la finalidad de adoptar las medidas urgentes, efectivas y necesarias dirigidas a mitigar y erradicar los riesgos vinculados al coronavirus (COVID-19) y sus posibles cepas.

Dentro de las acciones más importantes contenidas en el instrumento normativo, es relevante mencionar que en determinadas áreas o zonas geográficas se podían establecer restricciones a la circulación (en junio de 2020 sería implementado un sistema que alternaba una semana de cuarentena y de flexibilización), ordenar la suspensión de actividades laborales, escolares y académicas, el uso obligatorio de mascarillas, prohibición de espectáculos públicos, cierre de los parques, playas y balnearios.

Asimismo, se estableció la prerrogativa de limitar los vuelos hacia o desde el territorio venezolano, indicando que los centros asistenciales tanto públicos como privados tenían que adecuar sus protocolos a los lineamientos del ministerio con competencia en la materia, debiéndose realizar los inventarios sobre medicamentos y equipamientos necesarios. Además, se dictaron parámetros para lidiar con casos de contagio o sospecha del mismo, precisándose en la parte final del decreto que el órgano rector para la implementación del estado de alarma sería la Comisión Presidencial para la Prevención y Control del Coronavirus (COVID-19).

Por otro lado, al unísono a los planes gubernamentales para paliar el contagio y la enfermedad, muchos venezolanos (al igual que durante la influenza de 1918) asumieron distintas alternativas naturales para superar el reto pandémico, fueron ampliamente difundidas las infusiones, tés o vaporizaciones con hierbas, en un reporte para France 24 señalaba Fernández (2021): “Menta, malojillo, toronjil, eucalipto, hojas de guayaba y jengibre son los más buscados y se pueden conseguir en los puestos de los mercados, con vendedores ambulantes en las calles, y ahora hasta sembrados en jardines y pequeños huertos”. Dentro de este contexto, después de ochenta y cuatro semanas en cuarentena las estadísticas proporcionadas por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (2021) indicaban que para el 20 de octubre de 2021 habían un total de 395.223 casos (14.878 activos), con un porcentaje de recuperación del 95 % y 4748 muertes.

En correspondencia a lo tratado en los párrafos precedentes, en aras de entender el desempeño del sujeto histórico, se debe poner atención a las olas víricas que fueron rotando el epicentro de la pandemia por varias regiones, los picos grotescos se alternaron por Madrid, Bérgamo, Manaos o Guayaquil, un relato que puede testimoniar lo acontecido en distintas partes del mundo es el de Giorgio Gori alcalde de Bérgamo, quien en entrevista para Attanasio (2020) publicada en la BBC aseveró: “Por otro lado, tuve que abrir la morgue del cementerio y la iglesia para alojar la gran cantidad de cadáveres que se fueron acumulando. Incluso tuvimos que pedir ayuda a otras ciudades para que nos dejaran usar sus hornos crematorios, porque los nuestros no son suficientes”.

Estas cruentas imágenes que se grabaron en la memoria colectiva mundial, nos remontan indefectiblemente a los presentes recordados en Firenze o Al-Ándalus en el medioevo, Santo Domingo o Caracas en la conquista americana, Filadelfia o Madrid en la trágica influenza. Aunado a esto, la conciencia colectiva se vio seriamente afectada por la influencia de la mass media que atosigó de información a la población, una persona podía recibir con igual celeridad el más prestigioso reporte científico sobre la pandemia, como una descabellada fórmula de curación, aunque sorprendentemente la solución fácil, carente de racionalidad o

potencialmente dañina solía ser la más intercambiada. Entes con competencias en la materia, advirtieron de los peligros latentes del uso de compuestos tóxicos y/o potencialmente letales, indicaba la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2020): “La OPS recomienda que las autoridades de salud faciliten la notificación de eventos adversos relacionados con estas sustancias y emitan “las alertas y acciones reglamentarias necesarias, incluidas posibles sanciones, para evitar la recurrencia de eventos similares””.

Igualmente, la automedicación con antibióticos fue erróneamente difundida como profilaxis, ante esta tendencia se divulgaron advertencias para desalentar el consumo irrestricto de los mismos, puntualizó la OMS (2020d): “Los antibióticos no funcionan contra los virus. Algunas personas que enferman de COVID-19 también pueden desarrollar una infección bacteriana como complicación. En este caso, un proveedor de atención sanitaria puede recomendar antibióticos”. Es así como el uso irresponsable de las redes sociales, jugó un papel para irradiar el pánico, una suerte de flagelantes informáticos que apoyados en el rumor crearon un posverdad, en palabras de Ímaz y Aza (2018): “En este caso, en la producción social de «posverdad» (de falsedad manipuladora o «verdad emotiva», según la expresión de moda) intervienen dos tipos necesarios de individuos: los que la fraguan y sus destinatarios” (p. 787). Como recalcan ambos investigadores, la intencionalidad del primero (fraguador) puede encarnar una mendacidad, mientras que el segundo (destinatario) interviene la ignorancia, engaño y autoengaño, estando estas tres variables muy presentes en las manifestaciones individuales y grupales que se vivieron en el bienio 2020/2021.

Tras estar cerca de llegar a los dos años en pandemia, muchos de los fenómenos sociales explicados se han recrudecido, incluso el haber logrado varias vacunas para atender la situación no ha detenido la acumulación de dosis por los países ricos, dejando a la mayoría de la población marginada. También, la ideologización del tema condujo a que naciones opten o prohíban algunas vacunas por su procedencia y no basándose en criterios de eficacia, en un primer momento la inoculación incluyó según las preferencias gubernamentales o necesidades inmediatas: Comirnaty, mRNA-1273, AZD1222, Sputnik V, Convidicea, EpiVacCorona o BBIBP-CorV. Probablemente, es la primera vez que existe un esfuerzo simultáneo (no coordinado) para alcanzar una vacuna de forma tan acelerada ante una enfermedad, contradictoriamente lo prometedor de tener tantos candidatos vacunales terminó en una alegría efímera, como registra la publicación electrónica Our World In Data (2021):

El 32,2% de la población mundial ha recibido al menos una dosis de la vacuna COVID-19, y el 24,2% está totalmente vacunado. Se han administrado 4.880 millones de dosis en todo el mundo, y actualmente se administran 35,88 millones cada día. Sólo el 1,3% de los habitantes de los países de bajos ingresos ha recibido al menos una dosis.¹³

En un primer momento, el *COVID-19 Vaccines Global Access (COVAX)* que buscaba evitar el escenario precitado y hacer una distribución equitativa, no había logrado el impacto

¹³En su idioma original: “32.2% of the world population has received at least one dose of a COVID-19 vaccine, and 24.2% is fully vaccinated. 4.88 billion doses have been administered globally, and 35.88 million are now administered each day. Only 1.3% of people in low-income countries have received at least one dose”.

esperado, pero el limitado alcance no estaba relacionado a la ausencia de dosis, sino a la falta de voluntad política. En consecuencia, la exagerada concentración de vacunas de unos pocos terminó en detrimento de muchos, la aplicación de terceras rondas de refuerzo se efectuaban mientras que el grueso de los habitantes en regiones pobres no habían recibido la primera. Describe Saco (2021) basado en los datos de Tedros Adhanom Ghebreyesus:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) pidió hoy una moratoria global a una tercera dosis de las vacunas contra la COVID-19 y que se considere aplazar la vacunación de los adolescentes en los países ricos para que haya vacunas suficientes para inmunizar a al menos el 10% de la población de cada país y proteger así a quienes están en mayor riesgo de desarrollar una enfermedad grave y morir.

Este antecedente de acumulación, se vivió desde el inicio de la pandemia con insumos médicos y equipamiento, comenzando la disputa por las mascarillas, detallando Barra (2020) que distintos políticos franceses denunciaban: "...que cargamentos enteros de mascarillas de fabricación china estaban a punto de despegar con rumbo a Francia, pero fueron comprados en efectivo y a mayor precio por los Estados Unidos, justo antes de ser subidos al avión". Fueron estas las tendencias que prevalecieron, la supremacía de los estados más poderosos y la especulación comercial contra la ciudadanía en los momentos más desesperantes.

Algunas apreciaciones para concluir



¿Qué le depara el futuro a las nuevas generaciones?

Elaboración propia.

El haber abordado una temática tan especializada como las pandemias, permitió valorar una variedad de fuentes vinculadas a episodios médicos, coyunturas sanitarias y circunstancias epidémicas, demostrando la relevancia de estudios historiográficos en el área de la salud para construir los presentes recordados. Por otra parte, en este capítulo se hizo un esfuerzo por sintetizar procesos complejos que se dieron en medio de enfermedades que superaban la capacidad y entendimiento del momento, generando afectaciones en la memoria colectiva de cada época, hecho que es sumamente complejo, ya que como acota Aróstegui (2004): "Todas las experiencias históricas

quedan registradas en la memoria, claro está. Pero la memoria tiene su propia trayectoria no necesariamente confluyente con el discurso de la Historia" (p. 50).

Por otra parte, no es fácil el historiar hechos que el propio investigador está enfrentando, siendo un reto el abordar dentro del capítulo la COVID-19, ya que estas líneas se escribieron en medio de la cuarentena propia de la pandemia y con la carga emotiva de la pérdida de

amigos y familiares, pero siempre anteponiendo la mirada ecuánime como historiador.

Más allá que la disciplina histórica nos hace observar hechos pretéritos, es ineludible hacer unas reflexiones sobre el futuro de la humanidad ante la actual pandemia. Mientras en algunos países se aligeran las restricciones sanitarias pensando en la vuelta a la “normalidad“, en las naciones menos favorecidas los brotes presentan una alta virulencia y las carencias sanitarias hacen difícil el contener la propagación. Es claro, que el 2020 produjo un cambio sin igual en las dinámicas de sociabilización, al restringirse el intercambio natural con nuestros semejantes y limitarse el acceso a espacios públicos, afincándose el papel mediador de los entornos virtuales como el teletrabajo, la cibereducación o los trámites electrónicos, que han transformado a la informática en imprescindible.

Sin embargo, el problema radica en la disimilitud entre las sociedades con amplio acceso a las TIC y aquellas que no tienen ni siquiera los servicios esenciales. Ciertamente, no es lo mismo atravesar la pandemia bajo la tranquilidad económica de los sectores medios/altos de las naciones del llamado “Primer Mundo”, que estar entre los 736 millones que padecen pobreza extrema o los 1.300 millones que sufren una pobreza multidimensional según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Estos tiempos resaltan la inaudita bipolaridad de nuestra especie ante la tragedia. Por un lado, afloró la sensibilidad entre vecinos, la donación desinteresada entre pueblos o el sacrificio de los profesionales sanitarios, pero conjuntamente fue patente la saña de algunos hegemones que evitaron cualquier gesto humanitario en el peor íterin de la pandemia o la fría cosificación contra los pacientes ante el colapso hospitalario, estos extremos marcan lo mejor y peor de la humanidad durante los estragos de la COVID-19.

Corresponde al historiador contemporáneo, la tarea de dejar constancia del presente vivido para que en un futuro pueda ser estudiado el *presente recordado*, que las generaciones venideras puedan descifrar cuál fue nuestra memoria colectiva y qué variables trastocaron la conciencia colectiva, en palabras de Fontana (2001): “En las circunstancias confusas y difíciles del presente, a los historiadores nos corresponde combatir, armados de razones, los prejuicios basados en lecturas malsanas del pasado, a la vez que las profecías paralizadoras de la globalización” (pp. 366-367).

Para cerrar, en un intento de engranar los conceptos tratados para evidenciar las líneas de relacionamiento de las distintas circunstancias pandémicas, se hizo un esfuerzo de compilación gráfica, representando la valoración de los presentes recordados la piedra angular que permitió la conjugación de dimensiones temporales disimiles, pero con coincidencias sociales innegables en el drama humano.

Cuadro 1: Análisis historiográfico sobre los presentes recordados de cuatro procesos pandémicos entre los siglos XIV y XXI

Pandemia	Peste Bubónica	Viruela	Influenza	Coronavirus
Denominación	Peste Negra	Plaga, Pestilencia, hueyzahuatl	Gripe Española	COVID
Edad	Media	Moderna	Contemporánea	Contemporánea
Contexto	Baja edad Media	Conquista de América	I Guerra Mundial	IV Revolución Industrial
Inicio del Brote	1348	1518	1918	2019
Tipo	Bacteria	Virus	Virus	Virus
Nombre	Yersinia pestis	Variola virus	A H1N1	SRAS-CoV-2
Origen del contagio	Asia	Europa	Asia o América	Asia
Núcleo pandémico	Europa	América	Variable	Variable
Extensión	Europa / Asia / África	América	Mundial	Mundial
Medio de llegada	Zoonótico	Humano	Humano	Zoonótico / Humano
Rasgos del <i>presente recordado</i>	Misticismo hierocrático	Desesperanza indígena	Silenciamiento transcontinental	Subestimación global
Estructura social	Sociedad Feudal	Sociedad Colonial	Sociedad Industrial	Sociedad en Red
Idea motriz de la Conciencia Colectiva	El Hombre es obediente a Dios	El Hombre de Dios es superior al infiel	El Hombre Moderno es superior al salvaje	El Hombre Informático es superior a todo
Estigmatización Étnica	Judíos	Indígenas	Espanoles	Chinos

Fuente: Elaboración propia

Referencias

- Álvarez, A. (2018). La historia hospitalaria. Importancia y potencialidad. En A. (Álvarez (Ed.), *La historia de la salud y la enfermedad. Recursos archivísticos y metodológicos de un campo historiográfico en construcción*. Mar de Plata: EUDEM. Recuperado desde http://www2.mdp.edu.ar/images/eudem/pdf/la%5Chistoria%5C_de%5C_la%5C_salud%5C_y%5C_la%5C_enfermedad.pdf
- Arnold, C. (2018). *Pandemic 1918: Eyewitness accounts from the greatest medical holocaust in modern history*. St. Martin's Press.
- Aróstegui, J. (2004). Retos de la Memoria y Trabajos de la Historia. Pasado y Memoria. *Revista de Historia Contemporánea*, 3, 15-36. Recuperado desde <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/742/1/Arostegui-Retos%5C%20de%5C%20la%5C%20memoria.pdf>

- Arvide, L. (2014). *El Tratado de la Peste de Ibn Jatima (I): Cuestiones I-VI*. Logos Verlag Berlin GmbH.
- Attanasio, A. (2020). Coronavirus en Italia. Recuperado desde <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51912201>
- Barra, M. (2020). Políticos franceses acusan a EE.UU. de apropiarse mascarillas destinadas a Francia. Recuperado desde <https://www.rfi.fr/es/francia/20200402-pol%C3%ADticos-franceses-acusan-%09a-ee-uu-de-apropiarse-mascarillas-destinadas-a-francia>
- Benedictow, O. (2011). *La peste negra, 1346-1353: la historia completa*. Ediciones Akal.
- Betrán, J. (2020). *Historia de las epidemias: en España y sus colonias (1348-1919)*. La esfera de los libros.
- Betrán, L. (1994). La peste como problema historiográfico. *Revista d'història moderna*, (12), 283-319. Recuperado desde <https://core.ac.uk/download/pdf/13279059.pdf>
- Bloch, M. (2006). *Los Reyes Taumaturgos. Estudio sobre el carácter sobrenatural atribuido al poder real, particularmente en Francia e Inglaterra*. Fondo de Cultura Económica.
- Boccaccio, G. (2018). *Decameron*. Editorial Universitaria.
- Breitnauer, J. (2020). *The Spanish Flu epidemic and its influence on history*. Pen and Sword.
- Brueghel de Oude, P. (1562). De Triomf van de Dood. Recuperado desde https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The%5C_Triumph%5C_of%5C_Death%5C_by%5C_Pieter%5C_Bruegel%5C_the%5C_Elder.jpg
- Brump, P. (2020). Yet again, Trump pledges that the coronavirus will simply go away. Recuperado desde <https://www.washingtonpost.com/politics/2020/04/28/yet-again-trump-pledges-that-coronavirus-will-simply-go-away/>
- Caffarena, P. (2016). *Viruela y vacuna: Difusión y circulación de una práctica médica. Chile en el contexto hispanoamericano 1780-1830*. Editorial Universitaria.
- Castán, G. (2020). *La construcción de la idea de la peste negra (1348-1350) como catástrofe demográfica en la historiografía española*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- CEPAL. (2021). *El impacto social de la pandemia en América Latina*. Recuperado desde https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46740/1/S2000182_es.pdf
- CONASS. (2021). Pánel CONASS COVID-19. Recuperado desde <https://www.conass.org.br/painelconasscovid19/>
- Cortés, F. (2013). Epidemia, endemia, pandemia. Significado por contraste entre tres términos muy relacionados. *Panace@*, 14(37). Recuperado desde <https://www.tremedica.org/wp-content/uploads/n37-entremeses-FCortesGabaudan2.pdf>
- Cremades, F. (2009). *Traducció al castellà del Regiment de preservació a epidèmia o pestilència e mortaldats de Jacme d'Agramont*. Universitat D'alacant.
- de Benavente, T. (1541). *Historia de los Indios de Nueva España. Anejos de la Biblioteca Clásica de la Real Academia Española*. Recuperado desde <https://www.fundacionaquae.org/wp-content/uploads/2017/07/Historia-de-los-Indios.pdf>
- de Las Casas, B. (1986). *Historia de las Indias*. Fundación Biblioteca Ayacucho.
- de Oviedo, J. (1723). *Historia de la conquista y población de la Provincia de Venezuela*. Fundación Biblioteca Ayacucho. Recuperado desde <https://biblioteca.org.ar/libros/211673.pdf>

- Johns Hopkins University. (2021). COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). Recuperado desde <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Johnson, N. & Mueller, J. (2002). Updating the accounts: global mortality of the 1918-1920 Spanish influenza pandemic. *Bulletin of the History of Medicine*, 105-115. Recuperado desde <https://www.savethechildren.org/content/dam/global/reports/emergency-preparation-disaster-risk-reduction/flu-1918-mortality.pdf>
- Juan, J. & de Ulloa, A. (1826). *Noticias secretas de América, sobre el estado naval, militar, y político de los reynos del Perú y provincias de Quito, costas de Nueva Granada y Chile*. Taylor. Recuperado desde <http://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0027825.pdf>
- Kabbabe, S. (2002). La pandemia de Gripe Española de 1918. *Med Interna*, 2(35), 59-69. Recuperado desde <https://www.svmi.web.ve/ojs/index.php/medint/article/view/508/498>
- Kreibohm, P. (2020). Tres pandemias en la historia. *Med Interna*, (58), 289-294. Recuperado desde http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/102520/Documento%5C_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1%5C&isAllowed=y
- León, G. (2020). *Pandemia: Una historia sobre ciencia, enfermedades y el virus que cambió nuestras vidas*. Sudamericana.
- López-Calva, L. (2021). COVID-19 y la riqueza en la cima: más multimillonarios y más ricos en ALC tras la crisis. Recuperado desde <https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/presscenter/%09director-s-graph-for-thought/covid-19-and-wealth-at-the-top%E2%80%9494more-and-wealthier-billionaires-.html>
- López-Goñi, I. (2020). *Virus y pandemias*. Editorial Guadalmazán.
- Lovell, G. (1988). Las enfermedades del Viejo Mundo y la mortandad indígena: la viruela y el tabardillo en la Sierra de los Cuchumatanes, Guatemala (1780-1810). *Mesoamerica*, (16), 239-285. Recuperado desde <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4007883.pdf>
- Martínez, L. (2019). *La Muerte Negra*. Sociedad Española de Infectología Pediátrica. Recuperado desde https://www.seipweb.es/wp-content/uploads/2019/01/La%5C_Peste%5C_Leticia%5C_Martinez.pdf
- Méndez, B. (2020). La influencia de las plagas antiguas y modernas. *Química Viva*, (1). Recuperado desde <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v19n1/E0175.pdf>
- Ministerio del Poder Popular para la Salud. (2021). Día 583: Lucha contra la COVID-19: Venezuela registra 1.162 nuevos contagios comunitarios y mantiene tasa de pacientes recuperados de 95%. Recuperado desde <http://mpps.gob.ve/index.php/sala-de-prensa/notnac/1399-dia-583-lucha-contra-la-covid-19-%09venezuela-registra-1-162-nuevos-contagios-comunitarios-y-mantiene-tasa-de-pacientes-recuperados-de-95>
- Müller, S. (2020). *Die Spanische Grippe*. Friedrich-Ebert-Stiftung Archiv der sozialen Demokratie. Recuperado desde <http://library.fes.de/pdf-files/adsd/17115.pdf>
- Munroe, T. & Doyle, G. (2019). Chinese officials investigate cause of pneumonia outbreak in Wuhan. Recuperado desde <https://www.reuters.com/article/us-china-health-pneumonia-idUSKBN1YZ0GP>

- OMS. (2020a). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. Recuperado desde <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
- OMS. (2020b). Los nombres de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y del virus que la causa. Recuperado desde [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
- OMS. (2020c). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11. Recuperado desde <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- OMS. (2020d). Consejos para la población acerca de los rumores sobre el nuevo coronavirus (2019-nCoV). Recuperado desde <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters>
- OPS. (2020). La OPS advierte contra el uso de productos de cloro como tratamientos para COVID-19. Recuperado desde <https://www.paho.org/es/noticias/5-8-2020-ops-advierte-contra-uso-productos-cloro-como-tratamientos-para-covid-19>
- Our World In Data. (2021). Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. Recuperado desde <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
- Perozo, L. (2020). *Entre Crónicas Viaje a La Venezuela Histórica*. Palibrio.
- Porras, M. (2020). *La gripe española: 1918-1919*. Los Libros de la Catarata.
- Porter, S. (2009). *The Great Plague*. Amberley Publishing.
- Ramírez, M. (2018). La vacuna antivariólica (cuatro documentos de Andrés Bello para su estudio y disertación). *Anuario GRHIAL*, (12). Recuperado desde <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/46686/articulo6.pdf?sequence=1%5C&isAllowed=y>
- Ramos, V. & Naranjo, W. (2020). Origen y Desarrollo de la Gripe Española en 1918 - 1920. *El Oscuro corolario de la Primera Guerra Mundial*. Recuperado desde <https://www.revistaacademica-istcre.edu.ec/admin/postPDF/1.pdf>
- Reina, J. (2009). Las pandemias de la gripe: lecciones aprendidas. *Quimioter*, (22 (Suppl.1)), 2-4. Recuperado desde http://www.seq.es/seq/0214-3429/22/suppl1/Gripe%5C_JordiReina.pdf
- Reuters. (2021). Estadísticas diarias en América Latina y el Caribe. Recuperado desde <https://graphics.reuters.com/world-coronavirus-tracker-and-maps/es/regions/latin-america-and-the-caribbean/>
- Romero, R. (2007). *Microbiología y parasitología humana. Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias*. Editorial Médica Panamericana.
- Rosen, W. (2008). *El fin del imperio romano. La primera gran peste de la era global*. Paidós.
- Saco, I. (2021). La OMS pide una moratoria a la tercera dosis y a la vacunación de los adolescentes. Recuperado desde <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/la-oms-pide-una-moratoria-a-tercera-dosis-y-vacunacion-de-los-adolescentes/20000013-4601871>
- Salvetti, V. (2018). *Historia clínica de Armando Reverón: Abordaje retrospectivo desde la psiquiatría culturalista*. Recuperado desde <http://repositorio.filo.uba.ar:8080/bitstream/handle/flodigital/9949/2018-%5C%20Rever%5C%20C3%5C%B3n%5C%20>

- 20y%5C%20los%5C%20psiquiatras%5C%20culturalistas%5C%20%5C%28Primer%5C%20premio%29.pdf?sequence=1%5C&isAllowed=y
- Sánchez-David, C. (2008). La muerte negra. El avance de la peste. *Revista Med*, 1(16), 133-135. Recuperado desde <https://www.redalyc.org/pdf/910/91016118.pdf>
- Sánchez, M. (2002). *Historia, Teoría y Método de la Medicina: Introducción Al Pensamiento Médico*. Masson.
- Shors, T. (2009). *Virus: Estudio Molecular. Con Orientación Clínica/Molecular Study With Clinical Orientation*. Médica Panamericana.
- Simón, P. (1882). Noticias históricas de las conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales. Recuperado desde <https://reclus.files.wordpress.com/2008/10/simon-fray-pedro-noticias-historiales-v-3.pdf>
- Soyano, A. & Esparza, J. (2020). *La epidemia de gripe española en Venezuela (1918-1919)*. Gaceta Médica de Caracas. Recuperado desde http://190.169.30.98/ojs/index.php/rev%5C_gmc/article/download/19364/144814485727
- Spinney, L. (2018). *El jinete pálido: 1918: La epidemia que cambió el mundo*. Editorial Crítica.
- Teide. (2002). *Diccionario Médico*. Editorial Teide (Ed.)
- Touchard, J. (1961). *Historia de las Ideas Políticas*. Editorial Tecnos, S.A.
- Tucídides. (1986). *Historia de la guerra del Peloponeso*. Ediciones Orbis, S.A.
- Uribe, G., Chaib, J. & Della, R. (2020). Não vai ser uma gripezinha que vai me derrubar', diz Bolsonaro sobre coronavírus. Recuperado desde <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2020/03/nao-vai-ser-uma-gripezinha-que-vai-me-derrubar-diz-bolsonaro-sobre-coronavirus.shtml>
- Vaqué, J. (2009). *Comprender la gripe A*. Editorial Amat.
- Villamarín, J. & Villamarín, J. (2000). Epidemias y despoblación en la Sabana de Bogotá, 1536-1810. En *Juicios secretos de Dios: epidemias y despoblación indígena en Hispanoamérica colonial*. Editorial Abya Yala. Recuperado desde https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1388%5C&context=abya%5C_yala
- VTV. (2021). Vacunan a más de 700 personas en jornada contra la COVID-19 en mercado municipal El Paso en Los Teques. Recuperado desde <https://www.vtv.gob.ve/jornada-vacunacion-masiva-covid-19-teques/>
- Wiseman, E. (2021). *La coleccionista de huérfanos: Una historia de supervivencia durante la pandemia de 1918*. Libros de Seda.
- Zimmer, C. (2021). *A Planet of Viruses*. The University of Chicago Press.

COVID-19 en América Latina: Efectos económicos, pobreza y desigualdad

*Julie Vera*¹

Introducción

A finales del año 2019 se identificó un virus conocido como SARS-CoV-2, en la ciudad de Wuhan de la República Popular de China. Para marzo del año 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró este virus conocido también como COVID-19, una pandemia (OPS, 2021). Desde ese momento, la mayor parte de los países cerraron sus fronteras terrestres, marítimas y aéreas, clausuraron las fábricas, escuelas, universidades, el mundo entró en cuarentena. La actividad económica y el comercio internacional se detuvieron casi en su totalidad, las empresas dedicadas a la producción de alimentos y medicamentos fueron uno de los pocos sectores que continuaron con sus operaciones, con ciertas limitaciones.

Esta pandemia tuvo un efecto dominó en la situación económica y social de las naciones, que para octubre del presente año ha cobrado la vida de 4,8 millones de personas, además de los 239 millones de casos positivos². La paralización de la actividad económica derivó en una reducción de la cantidad de horas de trabajo para el año 2020, registrando una caída de aproximadamente 8,8% de las horas laborales, respecto al cuarto trimestre del 2019, y que equivale a 255 millones de empleos a tiempo completo, esto de acuerdo a los datos presentados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021).

Los trabajadores sufrieron una reducción en la calidad de sus empleos y en sus salarios, afectando de forma significativa el ingreso de las familias, así como el consumo de bienes y servicios, los hogares centraron sus gastos sólo en bienes necesarios. De allí, que el número de personas que ingresaron al umbral de la pobreza extrema se incrementó entre 88 millones y 115 millones de personas para el 2020. A pesar que los niveles de pobreza se estaban reduciendo, el avance se fue ralentizando desde el 2017, debido al incremento de los datos levantados en campo por parte del Banco Mundial en África, los conflictos étnicos, políticos, las consecuencias del cambio climático y la pandemia de la COVID-19 (Banco Mundial, 2020).

Por su parte, los gobiernos registraron una reducción de sus ingresos tributarios y no tributarios, y un aumento del gasto público para hacer frente a la crisis social y sanitaria del momento, hecho que se tradujo en un incremento de la deuda para el año

¹Economista con una Maestría en Modelado y Simulación de Sistemas, egresada de la Universidad de Los Andes (ULA). Profesora universitaria de la ULA e investigadora en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). jvera@cenditel.gob.ve

²Datos para el 14 de octubre del 2021, de acuerdo al Coronavirus Resource Center del Johns Hopkins University (2021) <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

2020, representando el 60,8 % del PIB del mundo (Banco Mundial, 2021), mientras que la economía mundial retrocedió 3,1 % para el 2020 (FMI, 2021a), siendo la región más afectada América Latina y el Caribe al registrar una caída del 7,0 % del PIB para el año en cuestión, seguida de la Comunidad Europea con una disminución del 5,9 % del PIB (FMI, 2021b).

En medio de este panorama, a finales del primer trimestre del año 2021, las naciones han decidido abrir paulatinamente sus economías con ciertas medidas de bioseguridad. Sin embargo, la recuperación económica no será la misma para todos los países, dado que está asociada a la capacidad de respuesta del sistema sanitario, de la industria farmacéutica (desarrollo y producción de vacunas) y a la disponibilidad de recursos financieros de los gobiernos para adquirir las vacunas. Las economías avanzadas han logrado vacunar a la mayoría de su población, Estados Unidos ha inmunizado (al menos con una dosis) al 68 %, Europa al 60 %. Por su parte, Oriente Medio y África son las regiones con menor porcentaje de población que ha recibido al menos una dosis con sólo el 43 % y 8,7 % respectivamente³ (STATISTA, 2021).

La pandemia del COVID-19, dejó en evidencia la desigualdad económica y social existente en la región, la brecha tecnológica que hay con respecto a las naciones desarrolladas. Problemas estructurales que trascienden de lo económico y se ubican en el plano político e institucional con distintos matices de un país a otro. De allí que se presenten nuevamente algunas inquietudes que estaban en la palestra pública antes de la pandemia: ¿Qué es la desigualdad?, ¿A qué desafíos se enfrenta América Latina para salir del estancamiento en el que se encuentra y de las grietas que dejó la COVID-19 en nuestras sociedades?.

En este ensayo se pretende en primer lugar, dar cuenta de la situación económica de América Latina, cómo la pandemia de la COVID-19 ha profundizado los problemas estructurales económicos y de desigualdad preexistentes en la región; y en segundo lugar, comprender el concepto de desigualdad y los distintos enfoques bajo los cuáles se ha abordado este problema.

Situación de América Latina y la COVID-19

América Latina y el Caribe ha registrado al menos 46.2 millones de casos positivos para COVID-19 y alrededor de 1.5 millones de muertes⁴, siendo una de las regiones con mayor número de contagios. Brasil, México, Perú y Colombia se encuentran entre los países más afectados, al presentar el mayor número de muertes a causa de este virus por cada 100.000 habitantes.

³Datos al 04 de noviembre de 2021, desde <https://es.statista.com/estadisticas>

⁴Datos para el 31 de octubre del 2021, de acuerdo al Coronavirus Resource Center del Johns Hopkins University (2021) <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

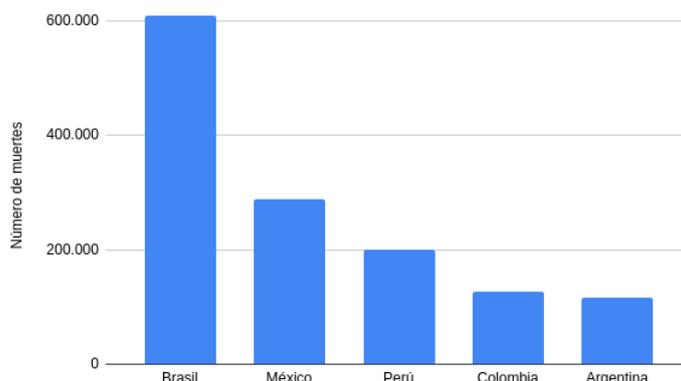


Figura 1: Número de muertes por COVID-19

Fuente: Coronavirus Resource Center del Johns Hopkins University (2021). Datos al 04 de noviembre de 2021

Situación que se presentó por las condiciones de vida de su población, en lo que respecta al grado de hacinamiento en el que viven muchas familias, acceso a agua potable, a la informalidad laboral, que en América Latina de acuerdo a la CEPAL (2020b): “solo el 47,2% de las personas ocupadas estaban afiliadas o cotizaban a los sistemas de pensiones, y el 60,5% estaban afiliadas o cotizaban a los sistemas de salud” (p.31). (ver Cuadro 1)

Cuadro 1: Proporción del empleo informal con respecto al empleo total.

País	2017	2018	2019
Argentina	47,90	48,10	49,40
Bolivia	79,10	80,70	84,90
Brasil	47,30	47,70	47,90
Chile	64,70	29,30	29,20
Colombia	61,90	62,40	62,10
Ecuador	62,50	62,60	63,50
Perú	68,10	68,50	68,40
Uruguay	24,10	24,00	24,00
América Latina y el Caribe*	56,40

Fuente: CEPALSTAT (CEPAL, 2021a).

* No registra datos para Venezuela.

Para el año 2019 el 30,5% de la población en América Latina vivía en la pobreza y el 11,4% se encontraba en situación de pobreza extrema (CEPAL, 2021a), la pandemia profundizó aún más la brecha del ingreso, esto debido en parte a las medidas sanitarias implementadas en la región para contener la expansión del COVID-19 y así proteger la vida de las personas, derivando en el cierre de aproximadamente 2,7 millones de empresas y generando un incremento en el número de desempleados alcanzando la cifra de 44,1 millones de personas (CEPAL, 2021b, p. 1).

La pandemia no sólo generó pérdidas de empleo, sino además una desmejora en las condiciones laborales (reducción de la horas de trabajo, del salario, primas y bonificaciones) desencadenando un efecto negativo en la distribución del ingreso de los hogares. La CEPAL (2020b) en su estudio *Panorama Social de América Latina 2020*, lo expone de la siguiente manera:

Entre 2019 y 2020, se estima que los estratos de ingreso bajo habrían aumentado 4,5 puntos porcentuales (unos 28 millones de personas adicionales) y los estratos de ingreso medio se habrían contraído en una proporción similar (-4,1 puntos porcentuales o 25 millones de personas menos)... De un total de alrededor de 59 millones de personas que en 2019 pertenecían a los estratos medios y que en 2020 estarían viviendo un proceso de movilidad económica descendente, poco más de 25 millones de personas lo habrían hecho sin dejar de pertenecer a los estratos medios (p. 29).

Es por ello, que de acuerdo a las proyecciones de la CEPAL para el 2020, 22 millones de personas caerían por debajo del umbral de la pobreza y la población en situación de pobreza extrema aumentaría en 8 millones respecto al año 2019 (CEPAL, 2020b).

Por otro lado, el crecimiento económico de la región se estaba ralentizando, para el 2018 la economía regional sólo creció un 1,10 % y en 2019 un 0,11 %, esto de acuerdo a los datos presentados por la CEPAL. Durante el 2020, primer año de la pandemia, el producto interno bruto (PIB) en la región sufrió una caída del 6,85 % siendo los países más afectados Venezuela, Argentina y Perú (Cuadro 2) (CEPAL, 2021b).

Cuadro 2: Variación anual del Producto Interno Bruto.

Países	2017	2018	2019	2020
Argentina	2,82	-2,62	-2,03	-9,90
Bolivia	4,20	4,22	2,22	-8,05
Brasil	1,32	1,78	1,41	-4,06
Chile	1,18	3,71	0,94	-5,77
Colombia	1,36	2,56	3,28	-6,80
Ecuador	2,37	1,29	0,01	-7,75
Paraguay	4,81	3,20	-0,40	-0,57
Perú	2,52	3,97	2,20	-11,15
Uruguay	1,63	0,48	0,35	-5,86
Venezuela	-15,67	-19,62	-28,00	-30,00
América Latina y el Caribe	1,13	1,10	0,11	-6,85

Fuente: CEPALSTAT (CEPAL, 2021a).

Bajo este contexto, los gobiernos crearon planes de transferencias directas a los hogares, como una medida para mitigar la reducción o pérdida del ingreso, así como también el

congelamiento en los precios de algunos servicios básicos, bolsas de comida, anticipo de pensiones. Entre las medidas más importantes implementadas en América Latina descritas por OCDE (2021) destacan:

- Prórroga de la suspensión para desalojos de viviendas y congelamiento de las cuotas de alquiler e hipotecas (Argentina).
- Congelamiento de precios de ciertos servicios públicos (Argentina).
- Año de gracia para los deudores (Colombia).
- Transferencia directa a personas de alto riesgo (madres o padres solteros, adultos mayores, desempleados) (Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Venezuela).
- Pago anticipado de pensiones (México)

De acuerdo a la CEPAL (2020b) en el año 2020, las medidas de transferencias directa (monetaria o especies) alcanzaría al 49,4 % de la población de América Latina y el Caribe, siendo los países del cono sur los que tuvieron un mayor alcance, cubriendo al 66,1 % de la población. La CEPAL (2020b) explica que:

Como resultado de las tendencias descritas, cabría esperar que la desigualdad del ingreso total por persona aumente en 2020, dando lugar a un índice de Gini promedio un 5,6 % más alto que el registrado en 2019. Ahora bien, al incorporar las transferencias realizadas por los gobiernos para atenuar la pérdida de ingresos laborales, cuya distribución tiende a estar concentrada en los grupos de ingreso bajo y medio, el aumento esperado del índice de Gini promedio para la región sería del 2,9 % (p. 77).

Para ejecutar estas medidas los gobierno solicitaron financiamiento ante organismos multilaterales, incrementaron el gasto público. En el caso particular de América Latina, el gasto corriente primario como porcentaje del PIB se ubicó en 18,6 % para el año 2020, mientras que el gasto total fue de 24,7 %, la cifra más alta registrada en las ultimas cuatro décadas. “La última vez que se ubicó en un nivel similar fue en medio de la crisis de la deuda de los años ochenta, cuando alcanzó un máximo del 23,3 % del PIB en 1983” (CEPAL, 2021c, p. 20).

Cuadro 3: Composición del gasto total del gobierno central, por componente, 2018-2020 (porcentaje del PIB).

Gasto Público	América Latina (16 países)			América del Sur (8 países)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Gasto corriente primario	15,3	15,8	18,6	17,4	18,4	21,6
Gasto de capital	3,1	3,1	3,3	2,9	2,8	3,0
Intereses	2,5	2,6	2,7	2,5	2,5	2,3
Gasto total	20,9	21,4	24,7	22,8	23,7	26,9

Fuente: CEPAL (2021c).

Los efectos económicos de la pandemia profundizaron los problemas estructurales preexistentes en la región, como el nivel de endeudamiento y el déficit fiscal. Durante la última década, América Latina presentó déficit global de forma persistente, registrando un 6,9 % (como porcentaje de PIB) para el año 2020, en comparación al 3,3 % alcanzado en el 2019 (CEPAL, 2021c).

Por su parte, la deuda pública registrada antes de la pandemia había comprometido el ingreso de los países por varios años, situación que se profundizó con el COVID-19, y que dificultará la recuperación a largo plazo de la región. La deuda pública en América latina se incrementó en 10 puntos en el 2020, respecto al año anterior, ubicándose en 56,3 % del PIB (Ver cuadro 4).

La CEPAL (2021b) comenta:

En todos los países, sin excepción, la situación fiscal se ha deteriorado y el nivel de endeudamiento del gobierno general ha aumentado. En la actual situación, se espera que dicho endeudamiento se incremente del 68,9 % al 79,3 % del PIB entre 2019 y 2020 a nivel regional, lo que convierte a América Latina y el Caribe en la región más endeudada del mundo en desarrollo y la que tiene el mayor servicio de deuda externa en relación con las exportaciones de bienes y servicios (57 %) (p. 3).

Cuadro 4: Seis países con mayor nivel de deuda pública bruta del gobierno central 2019-2020 (como porcentaje del PIB).

Países	2019	2020
Argentina	90,2	104,5
Brasil	74,3	89,3
Uruguay	40,9	61,5
Costa Rica	58,5	67,9
Colombia	48,6	61,5
Ecuador	2,37	1,29
América Latina y el Caribe	45,6	56,3

Fuente: CEPAL (2021c).

Parte del futuro de las próximas generaciones de la región, está comprometido con el pago de la deuda. Los países deben buscar otras formas de abortar esta precaria situación, que garantice no sólo una estabilidad económica a largo plazo, sino que permita disminuir la brecha existente en nuestras sociedades.

Desigualdad y pobreza

A lo largo de las últimas décadas, el debate se ha centrado en la pobreza y en cómo afecta el rendimiento económico de una nación, bajo niveles de ingreso no permite impulsar el consumo de bienes y servicios, trabajadores con problemas médicos, o poca capacitación impiden desarrollar al máximo las capacidades productivas de una nación; y en consecuencia, competir en el mercado internacional. La acumulación de conocimiento, la creación y la innovación se ve afectada debido a que la población pobre tiene otras prioridades como lo es alimentarse, y no cuenta con los recursos (humanos y financieros) que les permita aumentar el acervo de conocimiento y generar nuevas ideas (Lustig, Arias & Rigolini, 2001). Gran parte de los economistas se dedicaron a analizar si el Estado debe intervenir en la economía, y cómo debe hacerlo, bien sea creando incentivos para la inversión privada, impulsando el consumo por medio de transferencias directas a los hogares, subsidios, diseñando mecanismo fiscales para la distribución de las riquezas, entre otros.

La pobreza fue objeto de discusión por muchos años, debido a que limitan la capacidad de una nación a crecer, a incrementar su capacidad productiva. Sin embargo, dejaron de lado un problema estructural que tenía implicaciones a largo plazo y en cada nivel de la sociedad, *la desigualdad*.

El Banco Mundial, en su reporte anual del año 1990, diferenció ambos términos de la siguiente manera:

La pobreza no es lo mismo que la desigualdad. Es necesario enfatizar la distinción. Mientras que la pobreza se refiere al nivel de vida absoluto de una parte de la sociedad, los pobres, la desigualdad se refiere al nivel de vida relativo de toda la sociedad⁵ (Banco Mundial, 1990, p. 26).

La desigualdad se presenta en diversos niveles, por ingresos, edad, género, raza, grupo étnico, discapacidad u orientación sexual, deteriorando a largo plazo el tejido social, dado que no sólo afecta la identidad individual sino también, *la colectiva*, debido a que todas las características que le permiten a los individuos ser parte de una conciencia colectiva y reconocerse ante otros como iguales han sido socavadas.

Es bajo esta visión, que Amartya Sen y Marthan Nussbaum en sus investigaciones acerca del desarrollo humano, abordaron la desigualdad y elaboraron el enfoque de las capacidades. Los autores definieron la pobreza: “como la privación de capacidades básicas” (Sen, 2000, p. 114). En el libro *Desarrollo y Libertad*, Sen (2000) plantea dos tipos de pobrezas (conectadas entre sí), la pobreza de la renta y de capacidades. Su principal crítica está asociada a la visión reduccionista de la economía, dado que abordar el tema de la pobreza sólo por medio del ingreso de un individuo y cómo éste toma sus decisiones (racionalmente) en función de maximizar su utilidad (sustentada en un conjunto de bienes), por lo que las políticas

⁵En su idioma original: Poverty is not the same as inequality. The distinction needs to be stressed. Whereas poverty is concerned with the absolute standard of living of a part of society -the poor- inequality refers to relative living standards across the whole society (Banco Mundial, 1990, p. 26)

públicas estaban dirigidas a garantizar educación y sistemas óptimos de salud para que dicho individuo lograra acceder a un nivel de ingresos mayor, que le permitiera salir de la pobreza.

La pandemia del COVID-19 ayudó a visibilizar la miopía (descrita por Amartya Sen) que tienen algunos actores políticos y económicos, quienes han centrado sus esfuerzos sólo en garantizar un ingreso mínimo y servicios sociales básicos a los individuos. De allí, que la vulnerabilidad de la sociedad se expresó en América Latina y el Caribe en la “imposibilidad para estudiar y trabajar a distancia (solo 26 % del empleo formal puede hacer teletrabajo y 20 % de 154 millones de niños y jóvenes, teleducación), hacinamiento y falta de agua y saneamiento” (CEPAL, 2020a, p. 6). Además que la brecha tecnológica existente, respecto a los países desarrollados impidió a la región tener una respuesta rápida para la producción y acceso a la vacuna, tratamiento y equipamiento médico, una industria aún dependiente del extranjero. En consecuencia: “La desigualdad social en América Latina es resultado de una compleja matriz de determinantes, que se asienta en la heterogeneidad estructural de sus sistemas productivos y en la cultura del privilegio” (CEPAL, 2019, p.42).

Una cultura de privilegios que tiene sus bases en instituciones políticas y económicas extractivistas, que han destruido poco a poco la capacidad que tienen los ciudadanos para garantizar que los individuos electos para gobernar cumplan con la agenda propuesta, y para impedir que estos creen incentivos destinados a beneficiar a una élite.

La desigualdad no sólo debe enfocarse en abordar la pobreza del ingreso de los hogares, sino también, garantizar que el individuo tenga la libertad de elegir cómo desea vivir, en donde las libertades deben ser, no sólo el fin del desarrollo, sino además el medio para alcanzarlo. En este sentido, Sen (2000) describe cinco tipos de libertades instrumentales:

1. **Libertades Políticas:** “se refiere a las oportunidades que tienen los individuos para decidir quién los va a gobernar y con qué principios” (Sen, 2000, p. 58), incluye la libertad de expresión, la posibilidad de contar con diversidad de partidos políticos y de interpelar a las autoridades. Sin embargo, lo planteado por el autor refleja la libertad política desde la visión hegemónica de la democracia, bajo el contexto actual, el individuo como un “ser político” debe tener un papel más activo en la política, es decir participar en los procesos de formulación, control y seguimiento de las políticas, ejecución de presupuestos, entre otros.
2. **Servicios económicos:** oportunidad de los individuos de utilizar los recursos económicos para consumir, producir o realizar intercambios” (Sen, 2000, p. 58).
3. **Oportunidades sociales:** se refiere a todos aquellos elementos necesarios para que un individuo pueda vivir mejor y dichos elementos están asociados a los ámbitos de asistencia sanitaria, educación, servicios públicos como agua, sistema de cloacas, entre otros.
4. **Garantías de transparencia:** aunque el autor no lo hace explícito, acá la libertad está relacionada al acceso de los datos y la forma en cómo se comunican y la forma

en cómo están disponibles para todos los ciudadanos. Cuando las autoridades, las instituciones y demás agentes de la sociedad ejecutan sus acciones con transparencia, se genera más confianza en la gestión y por ende, se crean menos condiciones para que se presente el fenómeno de la corrupción.

5. **Seguridad protectora:** se refiere a la conformación de una red institucional que “impida que la población afectada caiga en la mayor de las miserias” (Sen, 2000, p. 59), como por ejemplo seguros de desempleo, vales de alimentación, refugios, etc.

Este enfoque se ha visto reflejado en las agendas de las organizaciones multilaterales, quienes se han transformado con el tiempo y han incorporado en el centro del debate la desigualdad, y las brechas que esta ha generado en la sociedad, de allí que en el 2015 establecieron como parte de los Objetivos de Desarrollo Sustentable 2030: la igualdad de género, la reducción de las desigualdades (del ingreso), así como otros objetivos destinados a garantizar a las futuras generaciones un planeta sano donde vivir.

Sin embargo, queda camino por recorrer y desafíos por superar dado que las grietas dejadas por la Pandemia se han profundizado aún más a las descritas por Piketty (2014) al exponer cómo la democracia y los valores de justicias estaban amenazados:

La desigualdad $r > g$ implica que la riqueza acumulada en el pasado crece más rápidamente que la producción y los salarios... Una vez constituido, el capital se reproduce más rápidamente de lo que aumenta la producción. El pasado devora el futuro⁶ (Piketty, 2014, p. 516).

La desigualdad no es un tema asociado a la situación o calidad de vida de cada individuo, se refiere al estado del tejido social, a la posibilidad de un individuo de verse y sentirse como miembro de la sociedad:

La desigualdad grave niega la identidad social, la cohesión y la agencia necesarias para llevar a la práctica el derecho a la auto-determinación, impide los derechos de participación de las personas en lo individual, excluye a los menores como seres sociales, es constitutiva de la pobreza y, asimismo, inhabilita y excluye (Anderson, 2015, p. 201).

La pandemia del COVID-19 desató el velo que las sociedades tenían, derrumbó la idea del libre mercado, de la no intervención del Estado en la economía y de cómo ésta garantizaría cierto equilibrio económico. Nos mostró “una radiografía que ha revelado fracturas en el frágil esqueleto de las sociedades” (Guterres, 2020). Donde la democracia está siendo debilitada por la desigualdad, por la imposibilidad que tienen ciertos grupos de vivir dignamente, de sentirse parte del entramado social, de contar con una identidad colectiva.

⁶En idioma original: The inequality $r > g$ implies that wealth accumulated in the past grows more rapidly than output and wages. (...) Once constituted, capital reproduces itself faster than output increases. The past devours the future (Piketty, 2014, p. 516).

Reflexiones finales

América Latina ha pasado a lo largo de su historia moderna por un círculo vicioso de déficit fiscal, endeudamiento, inflación y crisis económicas y políticas que llevaron a la implementación de planes de estabilización y ajustes estructurales que resolvieron algunos de los inconvenientes en el corto plazo, pero sin abordar el problema de fondo *la desigualdad*. Además que no generaron un cambio profundo en lo que respecta a las instituciones y a la forma de gestión pública.

Instituciones que han sido producto de una construcción histórica y política, que determinaron su accionar, marcadas por su historia colonial e independentista, cuyo único objetivo era: *la captación de renta*.

Si bien es cierto, la región ha realizado ciertos esfuerzos a través de implementación de políticas sociales, económicas e incentivos fiscales dirigidos a garantizar las capacidades básicas de su población y a incrementar la productividad; aún persiste la sombra de la desigualdad y la inequidad en la distribución del ingreso, grietas que la Pandemia de la COVID-19 profundizó, debido principalmente a la naturaleza extrativista de sus instituciones, a la forma y los códigos de accionar de la sociedad, así como a las relaciones de poder instauradas desde la colonia, que aún perduran en mayor o menor medida.

Es por ello, que el reto de América Latina en conjunto, es crear instituciones políticas y económicas inclusivas, que permitan fortalecer el sistema democrático, que incentiven la creación y la innovación dirigidas a incrementar el acervo de conocimiento.

Referencias

- Anderson, T. (2015). ¿Por qué importa la desigualdad?. Del economicismo a la integridad social. *Revista Mexicana de Ciencia Políticas y Sociales*, 60, 191-207. Recuperado desde [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72135-5](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72135-5)
- Banco Mundial. (1990). *World Development Report 1990*.
- Banco Mundial. (2020). Debido a la pandemia de COVID-19, el número de personas que viven en la pobreza extrema habrá aumentado en 150 millones para 2021. Recuperado desde <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/10/07/covid-19-to-add-as-many-as-150-million-extreme-poor-by-2021>
- Banco Mundial. (2021). DataBank. Datos de libre acceso del Banco Mundial. Recuperado desde <https://datos.bancomundial.org/>
- CEPAL. (2019). *Panorama Social de América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado desde https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44969/5/S1901133%5C_es.pdf

- CEPAL. (2020a). *Los Efectos económicos y sociales del COVID-19 en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado desde https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/200605%5C_final%5C_presentacion%5C_parlamericasv%5C_alicia%5C_barcelona.pdf
- CEPAL. (2020b). *Panorama Social de América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CEPAL. (2021a). CEPALSTAT. Base de datos y publicaciones estadísticas. Recuperado desde <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es>
- CEPAL. (2021b). Financiamiento para el desarrollo en la era de la pandemia de COVID-19 y después. *Informe Especial COVID-19*, (10). Recuperado desde https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46710/1/S2100064%5C_es.pdf
- CEPAL. (2021c). *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2021: los desafíos de la política fiscal en la recuperación transformadora pos-COVID-19*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- FMI. (2021a). IMF DATAMAPPER. Recuperado desde <https://www.imf.org/external/datamapper/>
- FMI. (2021b). *Informe de perspectivas de la economía mundial*. Fondo Monetario Internacional. Recuperado desde https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/200605%5C_final%5C_presentacion%5C_parlamericasv%5C_alicia%5C_barcelona.pdf
- Guterres, A. (2020). Encarar la pandemia de la desigualdad: Un nuevo contrato social para una nueva era. *Conferencia Nelson Mandela*. Recuperado desde <https://www.un.org/es/coronavirus/%09articles/tackling-inequality-new-social-contract-new-era>
- Johns Hopkins University. (2021). COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). Recuperado desde <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Lustig, N., Arias, O. & Rigolini, J. (2001). *Reducción de la pobreza y crecimiento económico: la doble casualidad*. CEPAL.
- OCDE. (2021). *Covid-19 en América Latina y el Caribe: Panorama de las respuestas de los gobiernos a la crisis*. OCDE. Recuperado desde https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132_132868-3ikx3m7ikl%5C&title=Covid-19-en-America-Latina-y-el-Caribe-panorama-de-las-respuestas-de-los-gobiernos-a-la-crisis%5C&%5C_ga=2.217014358.1522331319.1636416322-2094170908.1636416319
- OIT. (2021). *La COVID-19 y el mundo del trabajo: Estimaciones actualizadas y análisis*. Organización Internacional del Trabajo.
- OPS. (2021). Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19). Recuperado desde <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y Libertad*. Editorial Planeta.
- STATISTA. (2021). Tasa de vacunación contra la COVID-19 a nivel mundial por región en 2021. Recuperado desde <https://es.statista.com/estadisticas/1236281/tasa-de-vacunacion-contra-covid-19-a-nivel-mundial-por-continente/>

Planificación de iniciativas de ciencia abierta en tiempos de pandemia

Santiago Roca¹

Introducción: ¿Ciencia abierta en tiempos de pandemia?

Aunque la pandemia de COVID-19 suele retratarse como un problema de salud pública, lo cierto es que sus consecuencias impactan en diferentes dimensiones de la realidad social. De acuerdo con un informe de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2020), la pandemia “tiene fuertes efectos en el ámbito de la salud y profundas implicaciones sobre el crecimiento económico y el desarrollo social. Llega a América Latina y el Caribe en un contexto de bajo crecimiento ..., un debilitamiento de la cohesión social y manifestaciones de descontento popular” (p. 1). Esta situación genera un reclamo a los sistemas nacionales de ciencia y tecnología en dos vertientes: deben proveer mejores condiciones de acceso a la salud y deben ofrecer paliativos a los problemas que surgen en dimensiones claves como la educación y el trabajo.

Sin embargo, la pandemia deja al descubierto que el acceso a la salud, y en particular a los tratamientos y las vacunas, puede analizarse como una relación de mercado, donde se segrega a quienes tienen acceso de quienes están excluidos principalmente en razón de factores económicos (contratos, competencia, costos, existencia, distribución, etc.). Aunque pueda afirmarse que la oferta de medicamentos, equipos y otros insumos de salud está afectada por la disponibilidad de las empresas proveedoras, también es cierto que las políticas de propiedad intelectual, que han servido para preservar los derechos patrimoniales de la industria, han actuado como un mecanismo de escasez *condicionada* que profundizó la escasez *real* de insumos y agravó la alta demanda global de atención a la salud.

En este sentido, un objetivo prioritario de una política de salud responsable es el desmontaje de los obstáculos que dificultan el acceso a los servicios de salud (medicamentos, tratamientos, insumos médicos, equipos, infraestructuras, etc.), vale decir, las condiciones que convierten la atención a la salud en un bien de mercado. Si algunas propuestas han hecho énfasis en mejorar el acceso a los mecanismos de mercado (por ejemplo, a través de la creación de fondos de compra y distribución de medicamentos), también es necesario resolver el problema de escasez que crean las políticas de propiedad intelectual con el fin de reducir las restricciones de investigación y fabricación de insumos, y eventualmente, incrementar su existencia.

¹Politólogo, Especialista en Sistemología Interpretativa y MSc. en Ciencias Políticas. Doctorando en Gestión de la Creación Intelectual. Investigador en ciencia, tecnología y sociedad en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). Profesor invitado de Políticas Públicas en la Sociedad del Conocimiento en la Universidad de Los Andes (ULA). Autor y coordinador de publicaciones académicas y de divulgación científica. Coordinador de proyectos de desarrollo de productos de conocimientos y tecnologías libres. sroca@cenditel.gob.ve

Desde esa perspectiva, el problema de acceso a la salud tiene tres dimensiones: financiero-económica, jurídico-política y científico-tecnológica. Las barreras jurídicas y económicas se refuerzan mutuamente y resultan en barreras de acceso a recursos científico-tecnológicos de atención médica. Pero en sentido inverso, el problema de escasez económica que crean las patentes puede reducirse abriendo oportunidades de investigación y desarrollo que ayuden a mejorar la capacidad de respuesta médica. En otras palabras, la escasez de mercado podría subsanarse a través de políticas de mayor cooperación en investigación científica-tecnológica que contribuyan a ampliar las alternativas de atención a la salud. Es por ello que entidades como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020b) han abogado por el fortalecimiento de las medidas de ciencia abierta como alternativa para hacer frente a la pandemia.

Desde hace varios años, diversos movimientos académicos han propuesto esquemas de trabajo que prometen ampliar las oportunidades de cooperación científica y tecnológica. Tales propuestas se han recogido bajo la etiqueta de “ciencia abierta” y constituyen un conjunto de prácticas que, al presentar alternativas a los mecanismos de escasez *condicionada* (dimensión jurídico-política), podría contribuir a reducir los problemas de escasez *real* de acceso a los servicios de salud (dimensión financiero-económica), a través de la producción distribuida y colaborativa de bienes de investigación (dimensión científico-tecnológica). Por lo tanto, la ciencia abierta debería aparecer como parte de una política integral de respuesta a los retos globales en materia de salud.

Así mismo, es posible reconocer los problemas de acceso a la salud como resultado de una brecha de acceso al conocimiento que impide edificar otras respuestas a la pandemia. Como alternativa, las iniciativas de ciencia abierta pueden contribuir a multiplicar los recursos de conocimiento para el tratamiento de la salud, a través de la conformación de cadenas de producción distribuidas territorialmente y manejadas de forma colaborativa, donde se comprendan los bienes de investigación como bienes colectivos. Se trataría de llevar el estilo de producción de desarrollos organizativos y técnicos contemporáneos, como el software libre, al campo de la investigación médica, como una forma de evadir las limitaciones que impone el modelo de producción industrial a través de las normas de propiedad intelectual.

En el presente capítulo se plantean un conjunto de propuestas teórico-metodológicas para la planificación de proyectos de ciencia abierta que respondan a los problemas complejos de la actual crisis global. Para ello, se procede en varios pasos. En la primera parte, se exploran el concepto de ciencia abierta y las prácticas que la identifican. Luego se explican las características del análisis institucional y la planificación estratégica situacional como marcos de diseño y planificación de iniciativas de ciencia abierta. Entre los resultados, se enumeran diversas iniciativas de ciencia abierta que pueden desarrollarse en el contexto de la pandemia. En cuanto que se considera la ciencia abierta como un conjunto de prácticas orientadas a la creación de bienes comunes de conocimiento, el capítulo presenta un cuadro de recomendaciones metodológicas para el diseño y planificación de iniciativas de ciencia abierta.

¿Qué quiere decir “ciencia abierta”?

En este apartado se presenta una exploración del concepto de ciencia abierta, seguida de una descripción de algunas de las prácticas de ciencia abierta más fáciles de identificar. Al abrir el concepto de “ciencia abierta” se intenta ofrecer una perspectiva comprensiva de sus componentes y de sus posibles relaciones con el ejercicio científico y tecnológico de los centros especializados.

Definición mínima y horizonte conceptual

No existen dudas acerca de que el concepto de ciencia abierta se ha ido popularizando entre las comunidades científicas en los últimos años. Sin embargo, es difícil saber si ha habido una apropiación profunda o solamente parcial de su significado. Por ejemplo, en una consulta realizada recientemente, más del 85 % de los investigadores afirmaron conocer el concepto de ciencia abierta, pero solo 49 % reconocieron practicarlo, en tanto que el 62 % afirmaron conocerlo y promoverlo “a partir de la divulgación, el acceso abierto a publicaciones y las licencias abiertas” (Romero & Maracay, 2020, p.p. 48-49). El desconocimiento generalizado de las prácticas de ciencia abierta requiere que se hagan esfuerzos por explicar su propósito y su impacto potencial en las comunidades científicas.

La ciencia abierta es un movimiento que plantea que los datos y los resultados de investigación deben ser accesibles a todos los interesados. En forma restringida, el concepto de “abierto” se refiere a que “cualquier persona puede acceder, usar, modificar y compartir [el conocimiento] libremente para cualquier propósito” (Open Knowledge Foundation, 2021). Desde una perspectiva más amplia, la ciencia abierta abarca un conjunto de prácticas en materia de publicaciones, datos, evaluación, software y hardware, infraestructuras y recursos educativos. Fecher y Friesike (2014) identificaron cinco corrientes de pensamiento que representan sendas vertientes de la ciencia abierta: infraestructura (arquitectura tecnológica), pública (apertura de la construcción de conocimiento), métrica (medida de impacto alternativas), democrática (acceso al conocimiento) y pragmática (investigación colaborativa) (p. 17).

En este sentido, la mayoría de las definiciones reconocen el carácter plural de la ciencia abierta. De acuerdo con la UNESCO, “ciencia abierta” se refiere a:

...un concepto general que combina diversos movimientos y prácticas con el fin de que los conocimientos, los métodos, los datos y las pruebas de carácter científico estén disponibles libremente y sean accesibles para todos, se incrementen las colaboraciones científicas y el intercambio de información en beneficio de la ciencia y la sociedad, y se abra el proceso de creación y difusión de conocimientos científicos a los agentes sociales que no pertenecen a la comunidad científica institucionalizada (UNESCO, 2020a, p.5).

La ciencia abierta incluye prácticas que fomentan los valores clásicos de la ciencia y apoyan el rigor de la investigación científica, en tanto que favorecen la participación y la verificación. El carácter de “abierto” abarca diferentes actividades del proceso de investigación: recopilación

de datos, diseño y uso de programas informáticos, preparación de documentos, evaluación de los resultados y publicación de los contenidos. Desde esta perspectiva, la ciencia abierta aboga por la apertura de recursos, procedimientos y resultados de investigación y desarrollo con el fin de optimizar la práctica científica a escala global. En consecuencia, incorpora un conjunto de prácticas que sirven a este fin, como el acceso abierto, los datos abiertos y la evaluación abierta (Pontika, Knoth, Cancellieri & Pearce, 2015).

En una instancia superior, la ciencia abierta no plantea la creación de un sistema de ciencia paralelo, sino que reivindica el acceso a los recursos de investigación como “una forma seminstitucionalizada de liberación de los comunes productivos de la ciencia” (Barandiaran, Araya & Vila-Viñas, 2015, p. 167). Tiene sus antecedentes en la idea de comunismo de las ideas científicas, enfrentada en las últimas décadas a la industrialización y la mercantilización de las actividades científicas y tecnológicas (Lander, 2005), pero también se define en relación con la institucionalización de bienes comunes de conocimiento (Hess & Ostrom, 2016). Bajo este contexto, la ciencia abierta representa una nueva forma de interacción entre organizaciones públicas y privadas, investigadores y ciudadanos, que puede abarcar aspectos tan diversos como las prácticas académicas y la conformación de nuevas identidades colectivas en el campo institucional del conocimiento (Roca, 2019).

En suma, el propósito de la ciencia abierta es mejorar las condiciones de producción de conocimientos, pero también profundizar el impacto positivo de la ciencia en la sociedad. A continuación, se pasa revista a algunas prácticas de ciencia abierta con el fin de reconocer su contenido y su alcance. Más adelante, se explica cómo se relacionan con un entorno científico institucional y con la formulación de iniciativas de ciencia abierta.

Prácticas de la ciencia abierta

A continuación, se presentan algunas prácticas reconocibles bajo el concepto de ciencia abierta. La exposición se plantea identificar los aspectos específicos de cada práctica y sirve como referencia para reconocer los aspectos comunes entre cada una. Una descripción ampliada del contenido de la ciencia abierta puede encontrarse en FOSTER (2018). Así mismo, una exposición del estado del tema en América Latina puede hallarse en Babini y Rovelli (2020).

Datos abiertos

Consiste en la producción de paquetes de datos con permisos de acceso, reutilización y redistribución, lo que favorece la reproducibilidad de la investigación y la colaboración entre investigadores (Babini & Rovelli, 2020). Los datos pueden publicarse de acuerdo con principios académicos como las recomendaciones FAIR para procurar que sean ubicables, accesibles, interoperables y reutilizables, especialmente para el registro por plataformas informáticas (GoFair, 2021).

Los datos de investigación pueden ser publicados de diferentes maneras: como material suplementario de los artículos de investigación, en una página web o en un repositorio de

datos. El paquete de datos debe estar debidamente identificado, al estilo de una publicación, y contar con metadatos, especificaciones, documentación y licencia. Así mismo, el repositorio debe ser un repositorio institucional o un repositorio gratuito acreditado. Por ejemplo, en el contexto de la pandemia, el sitio web Humanitarian Data Exchange (2021b) ofrece datos abiertos y herramientas para el seguimiento de la COVID-19.

Por otra parte, los formatos de archivos abiertos se definen como un estándar de codificación y almacenamiento de datos que se encuentra libre de las restricciones de los estándares propietarios (FOSTER, 2018). Generalmente, los formatos cerrados corren en programas de licencia propietaria y están amparados por la propiedad intelectual de una empresa. Algunos ejemplos de formatos abiertos son los siguientes:

- Tablas: CSV, TSV
- Texto: TXT, ODT, PDF/A, XML
- Imagen: TIFF, PNG, JPG 2000, SVG, WebP
- Audio: WAV, FLAC, OPUS
- Vídeo: MPEG2, Theora, VP8, VP9, AV1, Motion JPG 2000 (MJ2)

Existen diversas alternativas de programas informáticos y de sus correspondientes formatos abiertos y cerrados, en áreas tales como diseño gráfico y cartografía digital.

Acceso abierto

El acceso abierto establece permisos de reutilización y redistribución de los artículos científicos, y favorece el acceso a los mismos sin restricciones técnicas, económicas y jurídicas (Suber, 2020). Documentos como la *Declaración de Berlín para el Acceso Abierto al Conocimiento en las Ciencias y las Humanidades* (2003), entre otras, establecen como características fundamentales del acceso abierto: (a) la posibilidad de acceder y reutilizar un documento con permiso del autor, y (b) la publicación electrónica del documento y sus datos en un repositorio público. El acceso abierto puede incluir artículos publicados y no publicados (*preprints*), y abarca dos versiones: “verde” (autoarchivado en un repositorio digital) y “dorado” (publicación en una revista digital).

El acceso abierto constituye la práctica de ciencia abierta más versátil, puesto que incluye diferentes grados de apertura de la producción científica, como el acceso a los datos de investigación utilizados en los artículos (Public Library of Science, 2014). Además, posee ventajas como favorecer la visibilización de la investigación y la calificación de los investigadores (Swan, 2013). Ciertos programas libres facilitan la gestión editorial de revistas académicas y su publicación, tales como *Open Journal Systems y DSpace*. En América Latina, existen repositorios en acceso abierto como la *Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico* (REDIB) (Babini & Rovelli, 2020). Una lista de publicaciones de acceso abierto puede encontrarse en el *Directory of Open Access Journals* (DOAJ).

En el contexto de la COVID-19, diferentes plataformas han lanzado iniciativas para colocar a disposición del público las publicaciones en acceso abierto incluso antes de que sean aprobadas por una editorial (*preprints*), como en el caso de MedRxiv (2021) y Preprints.org (2021). De esta forma, pueden compartirse los resultados y realizarse nuevos estudios en forma paralela.

Evaluación abierta

Convencionalmente, la evaluación de los trabajos de investigación consiste en la revisión de manuscritos por investigadores que opinan sobre la calidad de un trabajo. En ciencia abierta, este método puede acompañarse por reportes abiertos y evaluación abierta (FOSTER, 2018). En contraste con el método doble-ciego (donde tanto el autor como el evaluador desconocen la identidad del otro), en estos métodos los trabajos son discutidos a través de canales de interacción abiertos y participativos.

La revisión de pares abierta posee ventajas como permitir que más personas participen en la evaluación de la calidad de los trabajos y favorecer la acreditación académica de los evaluadores. Sin embargo, también puede tener desventajas, como la intervención de criterios no académicos o la inhibición por temor al conflicto, por lo que no siempre existe consenso acerca de su implementación (Spinak, 2018). Sin embargo, la evaluación abierta expresa el interés de encontrar formas de validación del conocimiento que escapen a las restricciones de los métodos tradicionales. En el contexto de la pandemia, la evaluación abierta puede ofrecer canales de discusión que contribuyan con la investigación en torno a la COVID-19 y sus consecuencias en la sociedad.

Métricas alternativas

Otro método de evaluación se basa en la recopilación de métricas como el número de citas recibidas por una publicación, conocida como “factor de impacto” (Martínez-Fuentes, Meroño & Ríos-Díaz, 2010). En contraste, la *Declaración de San Francisco sobre la evaluación de la investigación* (DORA, por sus siglas en inglés) (DORA, 2012), suscrita por entidades académicas de todo el mundo, planteó la necesidad de cambiar las prácticas basadas en los índices de impacto y fomentar prácticas orientadas hacia el valor y la influencia de los resultados de investigación. Así mismo, el *Leiden Manifesto for research metrics* realiza recomendaciones como: (1) utilizar evaluación cuantitativa y cualitativa de expertos, (2) apoyar la relevancia local de las investigaciones, (3) promover procesos de recopilación y análisis de datos abiertos, (4) valorar el portafolio de investigación como forma de evaluación y (5) vigilar el efecto sistémico de los indicadores y la evaluación.

Algunas métricas alternativas utilizadas actualmente reflejan la aceptación de los trabajos en los círculos de investigación, tales como los comentarios en páginas de discusión y las referencias en medios web (FOSTER, 2018). En cuanto a la COVID-19, sitios especializados como Altmetrics.com (2021) ofrecen búsquedas de contenidos en investigación sobre la enfermedad, utilizando métricas alternativas que permiten detectar cuáles trabajos

están marcando tendencia en un área determinada.

Recursos educativos abiertos y sistemas de gestión de aprendizaje

Los recursos educativos abiertos (REA) se definen como materiales educativos accesibles bajo términos de licencias que permiten su libre reutilización y redistribución. Incluyen cursos, documentos, libros de textos, videos y todo tipo de contenido que permita la adquisición de conocimientos (Educ.ar, 2021). Los recursos educativos abiertos se encuentran a disposición del público a través de repositorios electrónicos tales como *Procomún – Red de Recursos Educativos en Abierto* (INTEF, 2021).

Las plataformas de aprendizaje en línea, o sistemas de gestión de aprendizaje, son otra forma de transmitir contenidos de formación abiertos. Permiten organizar programas educativos en línea y facilitan la interacción colaborativa entre los participantes. Algunas plataformas abiertas son *Moodle* y *Chamilo*. En conjunto con los REA, representan una herramienta para comunicar los resultados de la investigación consistente con los fines de la ciencia abierta. Los recursos educativos abiertos y las plataformas de aprendizaje de código abierto representan un canal de comunicación de suma importancia para la formación de talento humano, en temas tan diversos como la comprensión de los virus, prevención y tratamiento del COVID-19 y la atención de necesidades sociales surgidas en medio de la pandemia.

Licencias abiertas

Una licencia es una declaración legal que establece las condiciones de reutilización de un contenido. Consiste en un contrato entre el titular del derecho de autor y los potenciales usuarios de una obra, y abarca aspectos como el reconocimiento de la autoría y el uso comercial de los derivados. El ejemplo más conocido es Creative Commons (2011), aunque también existen licencias diseñadas por instituciones educativas y de investigación.

Como referencia, las licencias *Creative Commons* establecen permisos de reutilización que incluyen distribuir, mezclar, usar y hacer uso comercial de la obra, bajo condiciones como reconocimiento del autor y reproducción de la licencia. La combinación de estas opciones genera seis tipos de licencia, desde la más *flexible* (únicamente exige reconocer al autor) a la más restringida (solo permite compartir la obra, pero no crear derivados ni hacer uso comercial).

La utilización de licencias es un aspecto clave en ciencia abierta porque abre una brecha en la interpretación clásica del derecho de autor y facilita la difusión de la información al permitir la copia, modificación y redistribución de los contenidos. La página web de Humanitarian Data Exchange (2021a) ofrece un ejemplo de la variedad de licencias abiertas que pueden utilizarse en un conjunto de datos y publicaciones relacionadas con la COVID-19.

Software de código abierto

El software de código abierto es software adecuado para el análisis, procesamiento o visualización de datos, disponible bajo los términos de una licencia abierta (FOSTER, 2018). El acceso al programa favorece la revisión, modificación y redistribución en los términos establecidos por la licencia. El software de código abierto incluye recursos como descarga pública, código del programa, historial de versiones y documentación (OSI, 2007). Dos ejemplos de sistemas operativos orientados al tratamiento de la salud son GNUHealth y DebianMed, que recopilan diferentes programas para la gestión de actividades de investigación y de atención a la salud.

La liberación de software permite replicar los métodos de investigación y comprobar los resultados, optimizar el software como herramienta y acreditar públicamente a los colaboradores. También incluye aspectos como repositorios y sistemas de control de versiones, plataformas que alojan información como código informático, dependencias, documentación y licencia. Estas plataformas permiten establecer dinámicas de trabajo colaborativo en tareas como el desarrollo del software y la edición de documentación. Un ejemplo conocido es *GitHub*, donde se alojan diferentes herramientas de software para el manejo de datos relacionados con la COVID-19.

Hardware abierto

El hardware abierto consiste en el diseño de hardware y equipos que están cubiertos por una licencia abierta, y por tanto pueden ser copiados, modificados, distribuidos y fabricados de acuerdo con los términos de la misma (Lazalde, Torres & Vila-Viñas, 2015). Como en el caso del software, el diseño de hardware libre incluye aspectos como código de programación, formatos abiertos, programas libres, documentación, repositorios abiertos y licencias libres.

Los productos de hardware libre más conocidos son procesadores que permiten el diseño de diferentes tipos de controladores (*Arduino y RaspberryPi*), y las impresoras 3D (*RepRap*), que facilitan la reproducción de objetos en pequeña escala. También existen iniciativas enfocadas en la creación de equipos industriales, como Open Source Ecology (OSE, 2021). En ciencia abierta se hallan iniciativas de hardware de investigación como la Global Open Science Hardware Roadmap (OSCH, 2021).

En el caso del COVID-19, se han publicado diseños para equipos tales como los respiradores mecánicos, alrededor de los cuales se han conformado comunidades que reúnen sus avances en páginas como Appropedia (2021) y los repositorios de publicaciones abiertas.

Plataformas colaborativas

Las plataformas en línea facilitan el trabajo colaborativo y abarcan diversas herramientas, como edición de textos, cálculo matemático, manejo de referencias bibliográficas y control de proyectos, entre muchas otras (FOSTER, 2018). Tales herramientas permiten trabajar

con independencia de la residencia y el horario de los investigadores, por lo que facilitan el desarrollo de proyectos y la creación de redes de trabajo basadas en intereses comunes.

Algunos servicios son mantenidos por empresas privadas que ejercen cierto control sobre los datos que comparten los investigadores, lo que hace pertinente la utilización de herramientas basadas en software libre. Plataformas como *Trac* (gestión de proyectos) y *Wiki* (edición de contenidos) son ejemplos de herramientas abiertas que pueden ser instaladas en servidores locales institucionales para que sean utilizadas libremente por los investigadores. La edición colaborativa de contenidos en plataformas como los wikis permite ofrecer recursos de investigación, como en el mencionado caso de Appropedia.

Ciencia ciudadana y laboratorios abiertos

La ciencia ciudadana consiste en la participación del público en la investigación científica, sea de alcance comunitario o global (FOSTER, 2018). Representa un canal para transferir conocimientos a la ciudadanía y un modo de hacer investigación con la participación estructurada del público. La ciencia ciudadana combina las ventajas de los medios digitales, la creación de contenidos de divulgación científica y la participación cívica en la creación de espacios de formación y co-creación de saberes.

Por otra parte, los laboratorios abiertos o laboratorios ciudadanos (FabLabs y Hackerspaces), son espacios donde se practica la investigación colaborativa en electrónica y sus aplicaciones (Lazalde, 2015). Pueden encontrarse FabLabs alrededor del mundo, como Buenos Aires y Ciudad de México, y algunos están organizados en redes internacionales. Como es de esperarse, los FabLabs cultivan el bagaje conceptual de la ciencia abierta y el conocimiento libre. En diferentes partes del mundo han surgido iniciativas ciudadanas para contribuir en contra del avance del COVID-19, como por ejemplo en el caso de la comunidad argentina de desarrolladores de hardware (Basch, 2020), quienes se han propuesto recopilar recursos de investigación para facilitar iniciativas de trabajo colaborativo.

Una vez que se han examinado diferentes prácticas de ciencia abierta, resulta más sencillo reconocer que las prácticas de investigación pueden ser reinterpretadas desde la filosofía de la ciencia abierta. Si se considera que la ciencia como disciplina se concreta en un acumulado de flujos de trabajo, se puede afirmar que la ciencia abierta ofrece aportes semejantes a la diferencia entre producción industrial y producción en red. En el caso de la salud, la reorganización de flujos de trabajo separados en flujos colaborativos puede contribuir a potenciar los esfuerzos particulares en beneficio de los resultados globales, materializados no sólo en generación de bienes comunes del conocimiento, sino también en mejores posibilidades de atención de los problemas sociales. En el próximo apartado se presentan algunos elementos para fundamentar esta perspectiva.

Elementos de planificación en ciencia abierta

En esta sección se presenta un esquema de diseño y planificación de iniciativas de ciencia abierta. En primer lugar, se explica brevemente el modelo de análisis institucional, que permite reconocer a la organización científico-tecnológica como un espacio de relaciones operativas. Luego se proponen algunos aspectos de planificación para la formulación de iniciativas de ciencia abierta. Finalmente, a partir de esta matriz, se enumeran algunas alternativas de trabajo en materia de ciencia abierta.

Un enfoque institucional para la gestión de la ciencia

Para comprender las iniciativas de ciencia abierta de forma integral se requiere una perspectiva que represente a los actores, los materiales y las relaciones del ámbito científico-tecnológico como un conjunto sistémico. Tal es la orientación que puede extraerse del enfoque institucional de políticas públicas (**subirats2008**), y en particular de la aplicación que proponen Hess y Ostrom (2016) al estudio de recursos comunes del conocimiento. En este esquema se observan las características materiales, normativas y comunitarias de una organización en el plano de la interacción social, para generar patrones de interacción, resultados y evaluaciones de la acción colectiva (Figura 1).

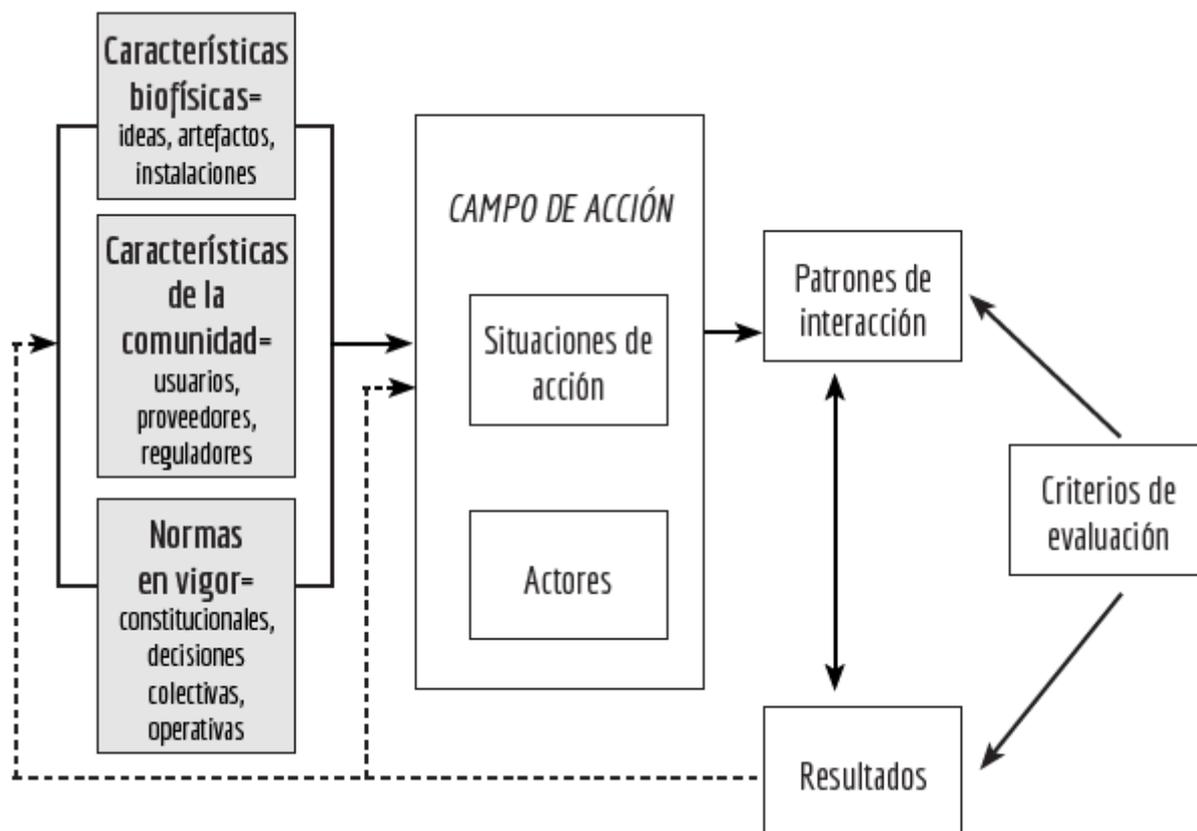


Figura 1: Análisis institucional
Fuente: Hess y Ostrom (2016, p. 69)

A continuación se expone brevemente cómo los elementos de una organización particular pueden caracterizarse dentro de la lógica de una transición hacia la ciencia abierta. Para resumir el contenido del enfoque puede plantearse una situación hipotética, como la creación de un repositorio digital de publicaciones universitarias de acceso abierto:

1. Las proposiciones científicas (ideas) se plasman en artículos y repositorios (artefactos), disponibles a través de servidores y redes (instalaciones). Estudiantes e investigadores (usuarios) hacen uso de los servicios ofrecidos por técnicos informáticos y bibliotecarios (proveedores) bajo condiciones establecidas por los responsables del ente (reguladores). Tales condiciones están previstas en normas como los estatutos universitarios (constitucionales), el reglamento (colectivas) y las normas de uso (operativas).
2. Los investigadores (actores), sujetos al vínculo académico (relaciones), comparten artículos en el repositorio, en busca de beneficios como mayor visibilidad y acceso recíproco a la información (incentivos).
3. Esta relación favorece la normalización de ciertas formas de intercambio (patrones de interacción), mayor acceso a los productos de investigación (resultados) y la aprobación o desaprobación de los investigadores (evaluación).

El enfoque institucional ofrece elementos para la formulación de una estrategia de ciencia abierta, tales como la posibilidad de señalar a los actores y las relaciones más significativas en un contexto social. En un proceso de transición, es necesario considerar los diferentes aspectos de la organización para proyectar cómo cambian las interacciones y los resultados. Por ejemplo, los investigadores han adoptado las normas, las formas de interacción y los factores de intermediación que tienen vigencia en el entorno: comulgan con los valores de la organización jerárquica, el trabajo individualizado y el uso de métricas cuantitativas como forma de acreditación y promoción. En comparación, la ciencia abierta fomenta la organización horizontal o mixta, el trabajo colaborativo y las formas alternativas de reconocimiento. Como se explica más adelante, estos aspectos pueden ayudar a describir la situación actual y la situación objetivo de un plan de transición de ciencia abierta.

Esta transición tiene en miras la conformación de otros patrones de interacción, criterios de evaluación y de resultados a través del manejo colaborativo de recursos compartidos para la atención de problemas de investigación. Si la ciencia como institución privada está caracterizada por la producción de bienes destinados a un mercado regido por las normas de propiedad intelectual, la ciencia como institución colectiva se preocupa por la creación de bancos de recursos reutilizables por sus tributarios, por lo que la cooperación y la reciprocidad emergen como valores relevantes. En este sentido, desde el análisis institucional se pueden catalogar algunas prácticas de ciencia abierta de la siguiente manera:

1. Recursos:

- Ideas (datos y proposiciones científicas): reutilización de data y proposiciones, reutilización de código informático y diseños de hardware, reproducción de métodos y resultados de investigación, investigación colaborativa.

- Artefactos (documentos y plataformas): archivos, artículos y recursos educativos abiertos; reutilización de documentos de software y hardware, licencias libres, repositorios públicos, edición colaborativa.
 - Instalaciones (servicios e infraestructura): procesamiento y publicación con software libre; uso de hardware libre; plataformas, servidores y redes públicas; compartir recursos de infraestructura.
2. Normas: permisos para la edición y revisión abierta, publicación en repositorios y revistas de acceso abierto, formas alternativas de acreditación, nuevos incentivos de investigación, acuerdos y mandatos de acceso abierto.
 3. Comunidad: estudiantes, técnicos, investigadores y académicos que comparten valores y participan en dinámicas de creación de saberes basados en la ciencia abierta. Redes temáticas preocupadas por la resolución de problemas a través del manejo colaborativo de recursos compartidos.

El objetivo básico de una iniciativa de ciencia abierta es el incremento de la producción de bienes de licencia abierta (Barandiaran y col., 2015). Sin embargo, para que esto sea posible se requiere la constitución de un cuadro de relaciones favorables a la reproducción y conservación de los bienes de investigación. Por lo tanto, las iniciativas de ciencia abierta poseen una dimensión instrumental y una dimensión organizativa. Las categorías de recursos, normas y comunidades abarcan infraestructuras, herramientas, reglas y sujetos concretos que se relacionan y generan otros resultados de investigación. Del mismo modo, las iniciativas de ciencia abierta deben atender a la vez los procesos y los resultados de las dinámicas de producción de saberes, de forma que sea posible fundar organizaciones e identidades asociadas a las prácticas de la ciencia abierta.

Planificación de iniciativas de ciencia abierta

Las iniciativas de ciencia abierta se plantean fomentar prácticas abiertas para la resolución de problemas concretos. Pueden ser establecidas de modo independiente por organizaciones como institutos universitarios, centros de investigación, fundaciones y entes gubernamentales. Tales iniciativas incluyen decisiones sobre asuntos como las condiciones de acceso a las publicaciones y los términos de reconocimiento de la propiedad intelectual de los productos de investigación. Además, se vinculan con normas operativas, como los programas de acreditación de los investigadores, y en ocasiones también con leyes nacionales y acuerdos internacionales. Desde la perspectiva de las políticas públicas, el enfoque institucional es pertinente para considerar los recursos, las reglas y los actores relevantes para definir el contenido de los acuerdos en ciencia abierta.

La discusión de iniciativas de ciencia abierta representa una oportunidad para la creación de un marco normativo que permita manejar recursos de investigación con pertinencia social. Por ejemplo, dado que el financiamiento de las iniciativas de investigación y desarrollo suele correr por cuenta de organismos gubernamentales, parece lógico que los resultados sean accesibles a las comunidades de investigación y al público en general.

Los interesados en que esto se concrete están en la posibilidad de movilizarse para plantear propuestas en torno a la ciencia abierta y la ciencia ciudadana, o bien para debatir aspectos éticos, económicos o ambientales vinculados con la ciencia y la tecnología. El mismo proceso puede nutrir el debate de políticas como las propuestas por la UNESCO (2020a).

En planificación, un modelo de referencia es la planificación estratégica situacional, la cual consta de cuatro momentos: explicación situacional (diagnóstico), construcción normativa (objetivos), evaluación estratégica (viabilidad) y ejecución operativa (control y evaluación) (Matus, 1987). Este modelo consiste en el estudio de los aspectos críticos de la situación actual, la formulación de objetivos de cambio, la evaluación de su viabilidad y la operativización de las líneas de acción. Como ejercicio de síntesis, en este trabajo se resume el modelo en los siguientes pasos:

1. Diagnóstico de la situación actual.
2. Diseño de la situación objetivo.
3. Descripción de las dimensiones y variables de la situación.
4. Clasificación de las relaciones y dependencias.
5. Definición de nodos críticos.
6. Elaboración de objetivos estratégicos y operativos.
7. Formulación de acciones operativas.
8. Ejecución y evaluación de acciones.

El esquema general puede separarse en dos momentos: diseño estratégico y diseño operacional, el primero basado en el diagnóstico y la formulación de alternativas (1-6), y el segundo en la construcción de la viabilidad y la ejecución del plan (7-8). De esta manera, pueden abordarse de forma diferenciada la formulación y la ejecución de cada iniciativa.

Una aproximación sistémica a la organización y su contexto proporcionará elementos para la planificación de las iniciativas de ciencia abierta, en cuanto que las variables del análisis institucional se traducirán en variables e indicadores de planificación estratégica operativa.

A continuación se presenta una síntesis de la planificación de una iniciativa de ciencia abierta para el caso de las publicaciones científicas (Cuadro 1):

Cuadro 1: Planificación de iniciativas de ciencia abierta. Caso: Publicaciones científicas.

Situación actual	Situación objetivo	Dimensiones y variables	Relaciones y dependencias	Nodos críticos	Objetivos estratégicos y operativos	Acciones operativas (Iniciativas)	Indicador
Artículos publicados en diversas fuentes	Artículos publicados en repositorios institucionales	Artículos (Dispositivos) Artículos de investigación arbitrados	Investigadores, Revistas, Repositorios	Vínculo Investigador – Revista No-Acceso Abierto	Crear vínculo Investigador – Revista Acceso Abierto / Repositorio Acceso Abierto	Crear medidas de Acceso Abierto Crear repositorio institucional	Nro. de Medidas publicadas Nro. de Artículos publicados
Desinformación en medidas de licenciamiento abierto	Información en medidas de licenciamiento abierto	Normas operativas Licenciamiento abierto	Investigadores, Revistas, Normas de propiedad intelectual	Cultura en normas de propiedad intelectual “cerrada”	Formación en normas de propiedad intelectual “abierta”	Crear actividades de capacitación en licenciamiento abierto	Nro. de actividades realizadas Nro. de personas capacitadas
Investigadores publican en revistas que se rigen por factor de impacto para mejorar su calificación	Investigadores publican en revistas de acceso abierto para mejorar su calificación	Comunidades Investigadores	Investigadores, Revistas, Repositorios, Entes de evaluación	Exclusión del Acceso abierto en los criterios de evaluación	Inclusión del Acceso abierto en los criterios de evaluación	Crear incentivos para calificar por publicación en revistas de Acceso Abierto	Nro. de investigadores con publicaciones de Acceso Abierto en programas

Fuente: Elaboración propia

De forma aislada, la caracterización de la organización y su contexto permite fundamentar objetivos y líneas de acción que atiendan diferentes variables de la situación problemática. Pero así mismo, es necesario detectar la relación que pueden entablar diferentes variables. Por ejemplo, el desconocimiento en materia de licenciamiento abierto puede causar rechazo hacia programas de acreditación que incluyan indicadores de acceso abierto; o la inexistencia de repositorios institucionales puede hacer que una política de acceso abierto sea imposible de ejecutar. La descripción sistémica de la situación debe considerar la detección de interacciones problemáticas para formular posibles ejes de acción transversales. En este ejemplo, un eje transversal puede ser la capacitación de los investigadores en políticas de acceso abierto porque impulsaría la ejecución de otras líneas de acción. De esta forma, será posible concentrar esfuerzos en áreas que respondan a las necesidades de la organización.

En resumen, la planificación de iniciativas de ciencia abierta incluye pasos como la caracterización de la organización, la descripción de dimensiones y variables de operación, la detección de nodos críticos, la definición de líneas de acción y la formulación de indicadores. Sin embargo, para formar parte de una iniciativa (acción operativa), la “caja de herramientas” de la ciencia abierta debe organizarse con respecto a objetivos concretos. Para ello, es necesario establecer criterios que permitan evaluar en qué medida contribuyen realmente a resolver problemas de investigación. A continuación se presentan un conjunto de preguntas que pueden servir de referencia para evaluar una iniciativa de ciencia abierta:

1. Problemas: ¿Qué problemas busca resolver? ¿Cuáles son los objetivos?
2. Actores: ¿Qué actores están implicados? ¿Qué tipo de interacciones tienen entre sí?

3. Dominios: ¿Cuál es la situación actual? ¿Cuál es la situación objetivo?
4. Nodos: ¿Cuáles son los nodos críticos? ¿Cómo se abordan los nodos críticos?
5. Relaciones: ¿Cuáles son los aspectos limitantes? ¿Cuáles son los potenciadores?
6. Recursos: ¿Qué recursos se requieren? ¿Qué recursos se generarán?
7. Resultados: ¿Cuáles son los productos esperados? ¿Cuáles son los indicadores?

Este tipo de interrogantes puede servir para evaluar la importancia de diferentes alternativas de ciencia abierta en un campo de interés. Además, contribuyen a ponderar la importancia de las iniciativas como parte de una situación objetivo. Por ejemplo, la detección de problemas académicos, como la falta de visibilidad de los artículos, puede servir para atraer a los investigadores hacia una iniciativa de acceso abierto que les ofrezca beneficios tales como mayor visibilidad; reconocer los aspectos limitantes y potenciadores puede ayudar a detectar algunos obstáculos y a definir posibles relaciones de cooperación; estimar los diferentes tipos de recursos será imprescindible para evaluar los logros generados por la iniciativa, y así sucesivamente.

La formulación de iniciativas de ciencia abierta puede nutrirse del estudio de experiencias surgidas en el contexto de la pandemia de COVID-19. Por ejemplo, en Escocia se creó un sistema para registrar y catalogar las variantes del SARS-CoV-2 de forma colaborativa (Ferguson, 2021). El sistema, denominado Pango, consiste en un conjunto de herramientas de software y un método de denominación que facilitan la colaboración en el análisis de muestras virales y la detección temprana de nuevas variantes. Así, caracterizaron a la variable Delta como una familia de variantes (B.1.617.2, AY.1, AY.2 y AY.3). Incluso celebraron un “*pangothon*”, una jornada colaborativa de clasificación de secuencias virales. El software que utiliza este proyecto tiene licencia libre (*GNU General Public License*) y se encuentra alojado en *GitHub*. En este ejemplo, los métodos de trabajo y las herramientas utilizadas describen la dimensión instrumental de la experiencia, aunque sus aspectos sustantivos se encuentran en la dimensión organizativa de la iniciativa.

Otro caso es el diseño y desarrollo de equipos de respiración artificial en hardware libre. Como consecuencia del COVID-19, y ante el problema de disponibilidad de equipos, han resurgido propuestas de fabricación de respiradores mecánicos con licencia abierta. Si bien esta tecnología no es nueva (Mohsen y col., 2010), la pandemia hizo posible que los concedores incursionaran en el desarrollo de diseños más actuales. En Venezuela, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) presentó tres prototipos de ventiladores mecánicos, incluyendo un prototipo mecánico analógico, un prototipo mecánico-digital y un prototipo digital (De Pablos, 2020). Como en el ejemplo anterior, si bien se puede describir la iniciativa por sus características instrumentales, su importancia está en la conformación de una experiencia organizativa que genera impacto social.

Desde el punto de vista de la planificación, cada iniciativa tiene como fin combinar esfuerzos en el logro de metas de investigación. Para ello, se deben ordenar los recursos,

las normas y los integrantes de la comunidad para fomentar una dinámica de trabajo que permita crear un banco de bienes colectivos para la resolución de problemas. Cabe decir, entonces, que el manejo colaborativo de ideas, artefactos e instalaciones se convierte en la parte objetiva de la interacción entre los investigadores, en tanto que el marco institucional que permite la producción y reutilización de bienes cognitivos constituye la forma de su asociación. Como tal, si la planificación de iniciativas de ciencia abierta está llamada a contribuir con la conformación de un acervo de bienes científicos conservados por un conjunto de valores, prácticas y normas comunitarias, la planificación estratégica y la planificación operativa deben atender ambas dimensiones.

Es pertinente realizar algunas observaciones para reiterar el carácter preciso de la planificación estratégica situacional y su diferencia con la planificación normativa. En primer lugar, se debe descartar que sea posible planificar de forma centralizada sobre todas las alternativas y variables posibles. En contraste, se requiere el diseño de iniciativas con resultados específicos, con miras a que un conjunto de experiencias particulares puedan traducirse en cambios sistémicos. En segundo lugar, es necesario desechar que sea posible ejecutar una estrategia sin participación de los agentes operadores. La planificación requiere impregnarse de la vocación de los sujetos protagónicos del plan para facilitar su cumplimiento. De esta manera, la planificación admitirá la interacción entre diferentes niveles de decisión para facilitar una dinámica de trabajo en red que apunte a la solución de problemas en lugar de la reproducción de estructuras de administración.

En el contexto de la COVID-19, se debe combinar la detección de problemas sociales que puedan ser atendidos con elementos de la ciencia abierta, con una aproximación normativa que facilite el acceso a recursos de investigación compartidos, de forma que sea posible fomentar un entorno favorable para la investigación. En el próximo apartado se mencionan algunas iniciativas particulares que bien podrían tomarse como punto de arranque en medio de un movimiento de transición hacia la ciencia abierta.

Alternativas de iniciativas en ciencia abierta

A continuación se plantean algunas posibles iniciativas en ciencia abierta, organizadas en un conjunto de categorías representativas. Las mismas pueden tomarse de forma separada, combinarse o utilizarse como referencia para la detección de ejes transversales, tales como la capacitación de los investigadores en prácticas de licenciamiento abierto. Para analizar el contexto de este tipo de propuestas, puede consultarse Barandiaran y col. (2015), Babini y Rovelli (2020) y UNESCO (2020a), entre otros.

1. **Proyectos (Objetivos):** Formulación de proyectos basados en problemas para ofrecer soluciones científicas y técnicas de impacto social, cuyo desenvolvimiento requiera la articulación colaborativa de recursos de investigación. Realización de convocatorias abiertas para la conformación de redes de investigación y desarrollo en tales proyectos. Creación de redes temáticas en diversos campos estratégicos de investigación. Optimización y apertura de los sistemas de información sobre proyectos, centros e investigadores para localizar posibles alianzas. Apertura de programas de

incentivo y acreditación de los investigadores y centros que participen en proyectos de ciencia abierta.

2. **Comunidades (Gobernanza):** Aprobación de normas que organicen la participación en los proyectos y las redes de investigación en aspectos como formas de adscripción, esquemas de trabajo, manejo de datos y publicaciones, licenciamiento, administración de los resultados, entre otros, con énfasis en la reciprocidad, la reproducción de recursos compartidos y el fortalecimiento de la organización comunitaria, con alcance nacional e internacional. Creación de espacios y canales comunicacionales para la conformación de comunidades temáticas. Promoción y asesoría en prácticas de ciencia abierta. Apertura de programas de incentivo y acreditación para iniciativas de ciencia abierta y ciencia ciudadana. Implementación de indicadores de insumo, proceso y resultado de experiencias de ciencia abierta y ciencia ciudadana.
3. **Datos (Contenidos):** Promoción del almacenamiento, publicación, documentación, referenciación, indexación y licenciamiento abierto de datos y metadatos de investigación. Formulación de políticas de acceso, uso, interoperabilidad y manejo de datos de investigación. Utilización de plataformas abiertas y descentralizadas para el procesamiento y la publicación de los datos. Favorecer el uso de formatos de archivos abiertos y programas informáticos libres para su procesamiento.
4. **Publicaciones (Resultados):** Fomento de la creación de políticas editoriales de acceso abierto “verde” (autoarchivo) y “dorado” (revistas). Propiciar el almacenamiento, publicación, referenciación, indexación y licenciamiento abierto de trabajos científicos, datos y metadatos. Formular políticas de acceso, uso y manejo de trabajos científicos. Implementación de plataformas abiertas y descentralizadas para el almacenamiento, indexación y búsqueda de publicaciones. Fomento de prácticas de evaluación abierta y métricas alternativas. Impulso del uso de contenidos educativos abiertos y de plataformas de gestión de aprendizaje libres.
5. **Sistemas (Interfaces):** Utilización de distribuciones de sistemas operativos libres con aplicaciones científicas de código abierto. Promoción del uso de repositorios y sistemas de control de versiones para la publicación de software. Publicar, almacenar, documentar, referenciar, indexar y licenciar el software de investigación. Formulación de políticas de acceso, uso y manejo del software de investigación. Utilización de plataformas abiertas y descentralizadas para el almacenamiento de código informático.
6. **Fabricación (Replicación):** Utilización de sistemas operativos libres y aplicaciones científicas de hardware abierto. Propiciar el diseño de productos de hardware abierto. Promover el uso de repositorios y sistemas de control de versiones para la publicación de diseños de hardware. Publicar, almacenar, documentar, referenciar, indexar y licenciar diseños de hardware abierto. Formulación de políticas de acceso, uso y manejo del diseño de hardware abierto. Utilización de plataformas abiertas y descentralizadas para el almacenamiento y procesamiento de diseños de hardware abierto.
7. **Infraestructuras (Soportes):** Crear bases de información de servicios de infraestructura y redes para la socialización de sus aplicaciones (equipos, servidores,

conectividad, plataformas, software, etc.). Propiciar la apropiación de protocolos de uso compartido e interoperabilidad de los servicios de infraestructura. Fomentar el uso y mantenimiento corresponsable y colaborativo de las infraestructuras. Establecer normas y sanciones para el acceso y uso de infraestructuras y servicios de investigación.

Resulta imposible prever todas las formas de interacción entre las distintas prácticas de ciencia abierta pertinentes en cada escenario posible. La implementación de un enfoque institucional favorece el reconocimiento del contexto operativo de las iniciativas y herramientas a combinar en la resolución de problemas concretos. Por lo tanto, es importante la detección de ejes transversales que pudieran reforzar el desarrollo de varias iniciativas en forma paralela, como la formulación de acuerdos en el campo de los datos, los contenidos y las infraestructuras. Desde el punto de vista de la planificación, los elementos planteados pueden apoyar la discusión, la formulación y la evaluación de iniciativas de ciencia abierta, en un contexto tan complejo como el que impone la pandemia global.

Conclusiones

En este capítulo se presentó la ciencia abierta como un conjunto de prácticas que fomentan la colaboración académica y la participación pública en los procesos de producción de conocimiento científico, con el fin de optimizar el impacto social de las actividades de investigación y desarrollo. La ciencia abierta se describió en dos dimensiones, como una práctica de creación de recursos de libre acceso y como una forma organizacional que procura la reproducción y conservación de los mismos en tanto que bienes comunes del conocimiento.

En este sentido, la instrumentación y organización de iniciativas de ciencia abierta es una alternativa para responder a vacíos en procesos de investigación y, potencialmente, de producción de insumos y tratamientos para la salud. La lógica de la producción distribuida y colaborativa rivaliza conceptualmente con la lógica de la producción centralizada y propietaria de la industria de la salud, y puede contribuir a responder a problemas de acceso a bienes y servicios creados por el dominio de la propiedad intelectual y la pandemia de COVID-19.

Las iniciativas de ciencia abierta están dirigidas a la coordinación de recursos para resolver problemas de investigación que requieren una respuesta abierta y participativa. Para ser permanentes, este tipo de iniciativas debe preocuparse por la creación de normas y la movilización de comunidades en torno a la conformación de bienes colectivos. Las comunidades se hacen parte de la conservación y reproducción de los bienes en virtud del derecho de acceso a los mismos. Por lo tanto, la ciencia abierta plantea un reto organizacional: la conformación de un acervo de bienes científicos colectivos, respaldados por un conjunto de prácticas y normas comunitarias vinculadas con la resolución de problemas relacionados con la pandemia.

En este capítulo se utilizó el análisis institucional como ejemplo de un enfoque que permite observar el espacio de investigación de forma sistémica y operativa. El análisis

institucional se basa en el reconocimiento de los factores materiales, normativos y comunitarios, y abarca plataformas, infraestructuras, normas y sujetos que se vinculan en el entorno de investigación para generar determinados resultados. Así mismo, ofrece información para la planificación de iniciativas de ciencia abierta, dado que, entre otros aspectos, facilita elementos para la definición de la situación objetivo, la visualización de diferentes dimensiones y variables de operación, la fundamentación de las líneas de acción y la formulación de indicadores.

Así mismo, se planteó una síntesis de la planificación estratégica situacional basada en dos momentos: diseño estratégico y diseño operativo del plan. La planificación de iniciativas de ciencia abierta parte del reconocimiento de los problemas centrales del entorno de investigación, sigue con la formulación de alternativas de acción y se concreta con la programación y evaluación de las acciones. Se trata de un enfoque orientado a trabajar sobre la estructura de la organización al mismo tiempo que sobre sus productos, y que por tanto tributa a la dualidad organizativa e instrumental de las iniciativas de ciencia abierta. El análisis institucional ofrece información que luego se transforma en insumos estratégicos e insumos operativos del plan, tales como conceptos, variables e indicadores.

La planificación de iniciativas de ciencia abierta debe articular los componentes del proceso de investigación en la resolución de problemas. Un aspecto fundamental es cómo engranar tales opciones en esfuerzos integrales. Por ejemplo, el licenciamiento abierto, el uso de repositorios públicos y la evaluación abierta son prácticas de ciencia abierta que pueden tomarse en cuenta en programas de incentivo a la investigación. Esto permitiría combinar el efecto acumulado de diversas prácticas y mejorar su impacto. Además, la detección de nodos críticos y ejes transversales de planificación pueden servir de fundamento para la formulación de políticas y programas que proporcionen un apoyo general a las prácticas académicas de la ciencia abierta.

En los tiempos que corren, la apuesta por la ciencia abierta ha dejado de ser una alternativa utópica. El retraso en los procesos de inmunización a nivel mundial, la aparición de nuevas variantes del SARS-CoV-2, los límites de los sistemas de salud y el agravamiento de múltiples problemas sociales originados por la pandemia, son solo algunos factores que justifican un cambio profundo en las formas de pensar y compartir la ciencia. Los investigadores que viven hoy la irrupción de la pandemia difícilmente encontrarán una mejor oportunidad para aplicar su creatividad en la resolución de los problemas que aquejan a su tiempo.

Referencias

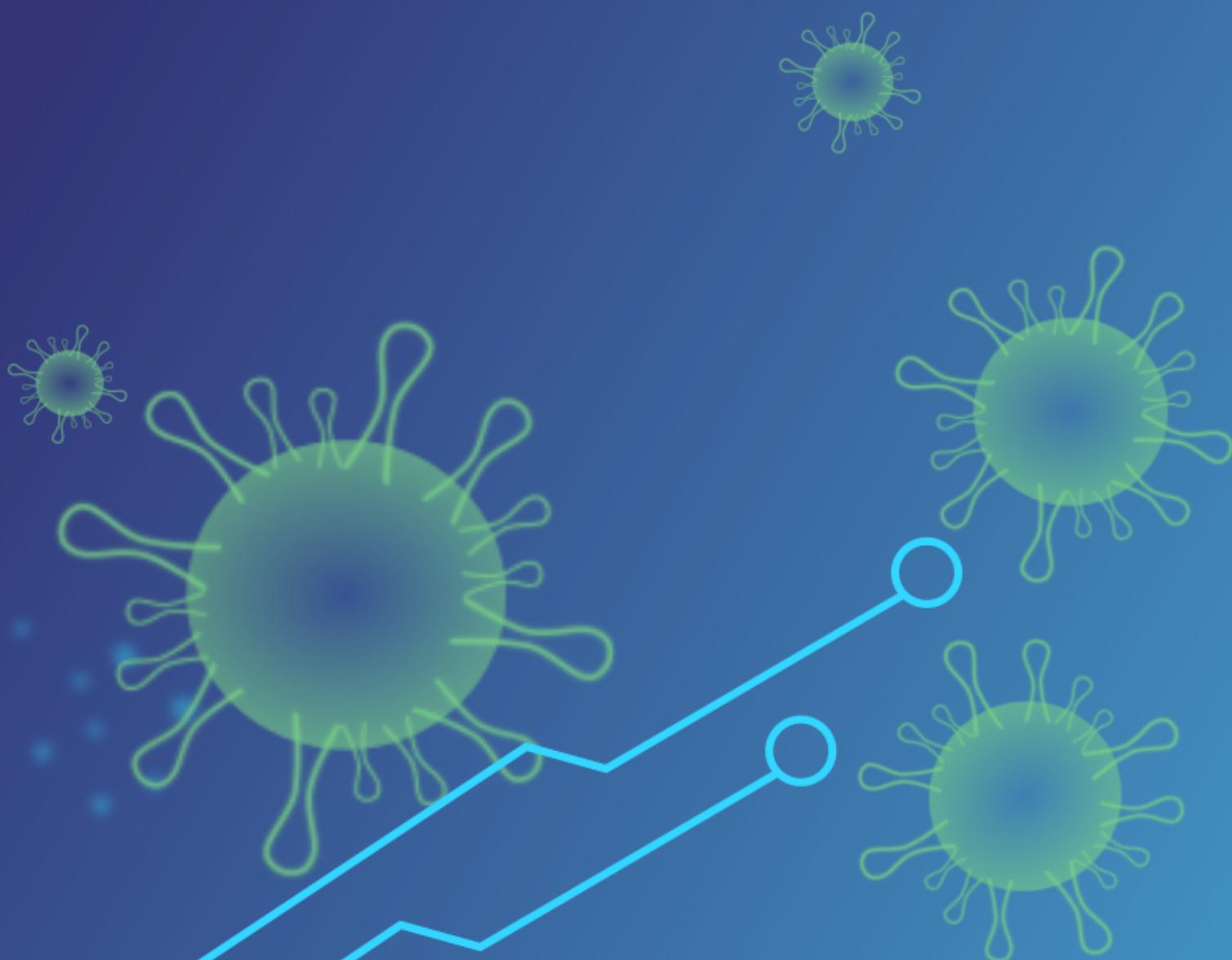
- Altmetrics.com. (2021). Navigating trending research. Recuperado desde <https://www.altmetric.com/resources-trending-research/>
- Appropedia. (2021). Open source ventilator. Recuperado desde https://www.appropedia.org/Open%5C_source%5C_ventilator

- Babini, D. & Rovelli, L. (2020). *Tendencias recientes en las políticas científicas de ciencia abierta y acceso abierto en Iberoamérica*. CLACSO.
- Barandiaran, X., Araya, D. & Vila-Viñas, D. (2015). Ciencia: investigación participativa, colaborativa y abierta. En *Buen Conocer. Modelos sostenibles y políticas públicas para una economía social del conocimiento común y abierto en el Ecuador* (pp. 65-104). IAEN-CIESPAL.
- Basch, M. (2020). Makers de Argentina contra el coronavirus. El Plan C. Recuperado desde <https://elplanc.net/makers-de-argentina-contra-el-coronavirus/>
- CEPAL. (2020). *El desafío social en tiempos del COVID-19* [Informe Especial. Nro. 3]. CEPAL. Recuperado desde <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46740/1/S2000182.es.pdf>
- Creative Commons. (2011). El poder de la apertura. Recuperado desde <http://thepowerofopen.org>
- De Pablos, K. (2020). Evalúan 4 prototipos de respiradores hechos en Venezuela. Recuperado desde <https://www.mincyt.gob.ve/?p=1669>
- DORA. (2012). Declaración de San Francisco sobre la evaluación de la investigación. Recuperado desde <https://sfedora.org/read/read-the-declaration-espanol/>
- Educ.ar. (2021). *Recursos educativos abiertos: conceptos, herramientas y procesos para la producción de materiales digitales*. Educ.ar S.E.
- Fecher, B. & Friesike, S. (2014). *Open Science: One Term, Five Schools of Thought. Opening Science* [The Evolving Guide on How the Internet is Changing Research. Collaboration and Scholarly Publishing]. Springer.
- Ferguson, C. (2021). Pango: el proyecto que advierte de las nuevas variantes de COVID-19. *MIT Technology Review*. Recuperado desde <https://www.technologyreview.es/s/13570/pango-el-proyecto-que-advierte-de-las-nuevas->
- FOSTER. (2018). Manual de Capacitación sobre Ciencia Abierta. Recuperado desde <https://book.fosteropenscience.eu/es/>
- GoFair. (2021). FAIR Principles. Recuperado desde <https://www.go-fair.org/fair-principles/>
- Hess, C. & Ostrom, E. (2016). Un marco de análisis de los bienes comunes del conocimiento. En *Los bienes comunes del conocimiento* (pp. 65-104). Traficantes de Sueños.
- Humanitarian Data Exchange. (2021a). Data Licenses. Recuperado desde <https://data.humdata.org/faqs/license>
- Humanitarian Data Exchange. (2021b). Welcome. Recuperado desde <https://data.humdata.org/>
- INTEF. (2021). Red de Recursos Educativos en Abierto. Recuperado desde <http://procomun.educalab.es/es>
- Lander, E. (2005). La Ciencia Neoliberal. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 2(11), 35-69.
- Lazalde, A., Torres, J. & Vila-Viñas, D. (2015). Hardware: Ecosistemas de innovación y producción basados en hardware libre. En *Modelos sostenibles y políticas públicas para una economía social del conocimiento común y abierto en el Ecuador*. IAEN-CIESPAL.
- Martínez-Fuentes, J., Meroño, A. & Ríos-Díaz, J. (2010). El factor de impacto como criterio para la evaluación de la producción y la calidad científica. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 13(1), 29-36.

- Matus, C. (1987). *Política, Planificación y Gobierno*. Fundación ALTADIR.
- MedRxiv. (2021). COVID-19 SARS-CoV-2 preprints from medRxiv and bioRxiv. Recuperado desde <https://connect.medrxiv.org/relate/content/181>
- Mohsen, A., Ju, H., Negrete, J., Powelson, S., Servi, A., Slocum, A. & Saukkonen, J. (2010). Design and Prototyping of a Low-cost Portable Mechanical Ventilator. En *Proceedings of the 2010 Design of Medical Devices Conference*.
- Open Knowledge Foundation. (2021). Open Definition. Recuperado desde <https://opendefinition.org/>
- OSCH. (2021). Gathering for Open Science Hardware. Recuperado desde <https://openhardware.science/global-open-science-hardware-roadmap/>
- OSE. (2021). Open Source Ecology. Recuperado desde <https://www.opensourceecology.org/>
- OSI. (2007). The Open Source Definition. Recuperado desde <https://opensource.org/osd>
- Pontika, N., Knoth, P., Cancellieri, M. & Pearce, S. (2015). Fostering Open Science to Research Using a Taxonomy and an ELearning Portal. En *15th International Conference on Knowledge Technologies and Data-Driven Business*. Graz, Austria.
- Preprints.org. (2021). Preprints on COVID-19 and SARS-CoV-2. Recuperado desde <https://www.preprints.org/covid19>
- Public Library of Science. (2014). How Open is it? Espectro de Acceso Abierto. Recuperado desde http://www.plos.org/wp-content/uploads/2014/11/PLOS-HOII-leaflet%5C_Spanish-V2%5C_3.pdf
- Roca, S. (2019). Acceso abierto: hacia la gestión asociativa de bienes cognitivos. *Revista Stultifera*, 1(2), 15-29.
- Romero, G. & Maracay, J. (2020). El análisis de datos para la propuesta de Ciencia Abierta en Venezuela. *Revista Observador del Conocimiento*, 5(4), 37-54.
- Spinak, E. (2018). Sobre las veintidós definiciones de la revisión abierta por pares ... y más. Recuperado desde <https://blog.scielo.org/es/2018/02/28/sobre-las-veintidos-definiciones-de-la-revision-abierta-por-pares-y-mas/>
- Suber, P. (2020). *Acceso Abierto*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Swan, A. (2013). *Directrices para Políticas de Desarrollo y Promoción del Acceso Abierto*. UNESCO.
- UNESCO. (2020a). *Anteproyecto de recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta*. UNESCO. Recuperado desde https://es.unesco.org/sites/default/files/es-20-03117%5C_anteproyecto%5C_de%5C_recomendacion%5C_de%5C_la%5C_unesco%5C_sobre%5C_la%5C_ciencia%5C_abierta.pdf
- UNESCO. (2020b). *Un llamamiento conjunto en pro de la ciencia abierta*. UNESCO. Recuperado desde https://es.unesco.org/sites/default/files/joint%5C_appeal%5C_for%5C_open%5C_sciences%5C_v5%5C_es.pdf



Alternativas educativas ante la cuarentena por la COVID-19



Fundamentos evolutivos del aprendizaje no presencial y el rol docente en tiempos de la COVID-19

*Isabel Cassino*¹

Introducción

Las transformaciones que en las dimensiones económica, política, social, ambiental y cultural conllevó la pandemia derivada de la COVID-19, de alguna manera implicaron un aceleramiento en el desarrollo y gestión de estrategias educativas soportadas en las distintas herramientas y dispositivos tecnológicos; como respuesta a la necesidad de dar continuidad a la acción educativa, así como a las formas de acceder y construir conocimiento, prescindiendo de la presencialidad y desligándose de espacios temporales necesariamente sincrónicos.

Dada la afectación en términos de suspensión y restricción de actividades presenciales, comenzó a tomar fuerza la implementación de modalidades de aprendizaje a distancia o no presenciales, mediante la utilización de diversos formatos, enfoques y herramientas tecnológicas, como respuesta a las demandas educativas en todos los niveles, iniciando un proceso de complejización y adaptación, en función de los distintos roles sociales del sujeto en el aprendizaje y las formas de acceso al conocimiento mediante dispositivos tecnológicos.

En tanto, en un escenario de demandas educativas, el personal docente y el conjunto de actores que tienen entre sus responsabilidades la planificación y ejecución de procesos formativos, constituyen en la acción pedagógica y en las nuevas demandas por parte de los estudiantes, un eslabón que necesariamente supone un reto en cuanto al análisis de las estructuras y fundamentaciones teóricas que permiten la deconstrucción y construcción de conceptos y enfoques útiles para la interpretación de la labor desempeñada por el docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, donde la dimensión socio-emocional y cultural está permeada por las implicaciones de la pandemia ocasionada por la COVID-19.

En general, en un escenario de aislamiento y priorización de la vida humana, la presencia de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han empujado todo lo que atañe a la dimensión social, hacia un cambio de paradigma en la vida cotidiana, desde la forma en la que accedemos al conocimiento hasta las formas en que nos comunicamos. Por ende, la dimensión educativa no queda fuera de los escenarios en los que dichas tecnologías tienen implicaciones e incidencia.

En este sentido, las tecnologías de la información, entendidas como el conjunto de herramientas y canales para el acceso, tratamiento de la información y gestión del conocimiento, inciden en los procesos educativos, significando una reorientación de la

¹Socióloga egresada de la Universidad Central de Venezuela (UCV), con especialización en gestión de procesos socio-educativos, mediados por las Tecnologías de Información. Actualmente se desempeña como Gerente de Formación Tecnológica en el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI). icassino@cnti.gob.ve

función docente desde su caracterización como diseñador de programas curriculares, procesos formativos, estrategias didácticas, construcción colectiva de conocimiento y mecanismos de evaluación o comprobación de saberes.

De lo anterior, se deriva que nuestro propósito conduzca a la revisión, triangulación y análisis de fundamentos evolutivos, materializados en elementos teórico-conceptuales que nos permitan interpretar y explicitar las cualidades del rol docente en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje desligado de la presencialidad y apoyado por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), considerando su abordaje como una relación bidireccional en permanente construcción y cuya orientación de los esquemas cognoscitivos del sujeto, parten del contexto socio-histórico y cultural que influye en la praxis reflexiva entre lo individual y lo colectivo.

El aprendizaje como esencia individual y colectiva

Como una de las funciones mentales más importantes en los seres humanos, el proceso de aprendizaje ha sido analizado, estudiado y caracterizado por diversos autores, cuyas perspectivas varían, ubicando al sujeto como un ser activo o pasivo, en el establecimiento de relaciones temporales y atemporales entre dicho sujeto y el medio ambiente, donde adquiere nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores, como resultado del estudio, la experiencia, instrucción, razonamiento y observación.

A lo largo de la historia, la complejización del análisis y la mirada del proceso de aprendizaje, nos conduce necesariamente a la revisión y triangulación de los fundamentos teóricos y filosóficos de autores como Piaget (1980), para quien el aprendizaje es entendido como un proceso mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, manipulación de objetos e interacción social, genera o construye conocimiento, modificando constantemente los esquemas cognoscitivos del mundo que le rodea.

Por otra parte, para Vygotsky (1979) el aprendizaje se define como un modelo de descubrimiento y comprensión de la realidad, influenciado por la dinámica del contexto socio-cultural, resaltando así los rasgos propios de una actividad social y colaborativa, en cuya estructuración, los procesos cognoscitivos individuales con los cuales el sujeto desarrolla procesos de análisis que forman parte de los conocimientos iniciales para la complejización de las ideas, son transversales a dicha actividad colaborativa. Por lo tanto, el aprendizaje entendido como hecho social, no niega los momentos de aprendizaje individual sino que devienen en una simbiosis; de allí que según Vygotsky (1981):

La composición de las funciones mentales superiores, su estructura genética y sus medios de acción (formas de mediación) – en una palabra, toda su esencia – es social. Incluso cuando nos volvemos hacia los procesos mentales (internos), su naturaleza permanece cuasi-social. En su propia esfera privada, los seres humanos conservan el funcionamiento de la interacción social (p. 164).

En esta relación simbiótica, el sujeto, mediante su participación en interacciones sociales con otros, va otorgando significación a las situaciones y a su propia actividad, en función

de sus características personales, sus motivaciones, conocimientos y experiencias previas, como puntos de partida en el modo de acceder, interpretar y producir conocimiento, de manera que cada sujeto puede reconstruir su realidad, a través de diferentes lenguajes e interpretaciones. Esta reconstrucción es considerada por Vygotsky (1979) como apropiación, pues el sujeto es capaz de transformar su realidad a partir de lo aprendido desde el punto de vista de la utilidad.

La relación determinista que dejan entrever autores como Piaget y Vygotsky (citado en Castorina, Ferreiro, Kohl y Lerner (1996)) en cuanto a la influencia y orientación del contexto socio-cultural y sus relaciones e interacciones en el aprendizaje, permite comprender su rasgo transformador y constructivista permanente frente a los modos de generar conocimiento, y es allí donde los fundamentos de la educación liberadora heredados de Freire (2005), asumen también el aprendizaje como una praxis reflexiva y participativa por parte del sujeto, acerca del mundo material, social, cultural e histórico, para transformarlo; convirtiéndolo así en un acto de liberación de la conciencia y miedos opresores.

Bajo este contexto, el análisis se inicia con una definición del proceso y enfoque del aprendizaje desde la integración de las diferentes perspectivas expuestas, resultando entonces un proceso dialéctico de apropiación individual y colectiva de conocimientos, destrezas, habilidades, métodos y competencias, donde la experiencia y el contexto socio-histórico del sujeto, orientan constantemente sus esquemas cognoscitivos y reflexivos, permitiéndole asumir un rol protagónico, emancipador, crítico y participativo en la transformación social de la realidad.

Transición de los fundamentos evolutivos del aprendizaje

Al referirnos al proceso de aprendizaje como una acción humana explícita en cuanto a la percepción y transformación del mundo a partir de la reflexión y la criticidad por parte del sujeto, independientemente del contexto o lugar en el que ocurra, nos contraponemos a todo aquel concepto o característica que niegue la existencia y concreción de dicho proceso en la realidad. Es por ello que, desde el enfoque que planteamos, prescindimos del adjetivo de la virtualidad, dado que el significado en si mismo de lo virtual, evoca una existencia aparente y no real, por lo que la denominación del proceso de aprendizaje se aborda desde las limitaciones físicas que implica la presencialidad.

Lo anterior, permite comprender que en la clasificación de los tipos de aprendizaje en sus dimensiones espacio-tiempo, podemos hacer referencia a la presencialidad o aprendizaje presencial como el momento donde la intervención de los recursos didácticos, herramientas y dinámicas, comparten sincronía y coincidencia en cuanto al espacio físico con fines pedagógicos.

Por otra parte, el aprendizaje a distancia o no presencial implica desde nuestra mirada, la trascendencia de lo físico en cuanto al espacio y los elementos necesarios para la gestión del proceso de aprendizaje; cuyo desarrollo, aún cuando presenta en su ejecución, variantes

y adaptaciones que se acoplan a las diversas potencialidades tecnológicas, se estructura de acuerdo a objetivos que claramente delimitan un recorrido de apropiación e intercambio de conocimientos que se realiza en la praxis existencial pero sin limitaciones en espacio y tiempo, lo que nos conduce a deslindarnos entonces de la denominación de aprendizaje virtual.

En este sentido, en la transición y alineación de criterios conceptuales asociados a los tipos de procesos de aprendizaje, nos referiremos a la distinción del aprendizaje presencial y el aprendizaje no presencial, donde la relación espacio – tiempo determina en principio, algunas de sus características y al mismo tiempo orienta la dinámica entre los actores que participan en dichos procesos. En el aprendizaje presencial, en términos de caracterización y diferenciación, tal como se muestra en la Figura 1, la interacción del participante y el facilitador se desarrolla en un contexto donde la dimensión espacio-temporal es la misma, mediante sesiones o actividades dirigidas con lapsos de tiempo estructurados y actividades definidas para ser desarrolladas por quienes participan en el proceso de aprendizaje en coordinación con las orientaciones del facilitador o mediador; a diferencia del aprendizaje no presencial, donde la dinámica entre el participante y el facilitador, no se desarrolla en la misma dimensión espacio-temporal, proporcionando cierta autonomía geográfica y temporal al participante, convirtiéndolo en el responsable de su propio proceso de aprendizaje y gestor del tiempo.



Figura 1: Tipos de procesos de aprendizaje y modalidades de aprendizaje no presencial
Fuente: Elaboración propia

El aprendizaje no presencial, constituye entonces una alternativa para la materialización de formas de acceder y construir conocimiento en escenarios donde convergen colectivos dispersos geográficamente, sin que ello implique la necesidad de sincronizar el uso del tiempo. De tal manera que, desde la no presencialidad, son diversas las formas aprender y acceder al conocimiento, siendo el autoaprendizaje o aprendizaje autogestionado un modelo pedagógico que responde a los contextos y realidades globales, donde las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se consolidan como el medio en el cual, la responsabilidad de la construcción del conocimiento y la administración del tiempo son, en gran medida,

intrínsecas al estudiante o participante.

Así pues, la intervención de un facilitador o mediador cuya función esté enfocada a la orientación y gestión del proceso de aprendizaje no presencial, determina la distinción entre una actividad formativa mediada o guiada por un facilitador y una actividad formativa autogestionada; siendo esta última, una actividad en la cual no interviene un facilitador o mediador, permitiendo que el participante determine su propio ritmo, forma y estilo de acceder y construir conocimiento, desde la reflexividad individualizada.

En cuanto a la implementación de recursos, materiales y objetos educativos en el aprendizaje no presencial más allá de sus modalidades; este aspecto resulta imprescindible y de vital importancia, dado que dichos materiales por una parte representarán distintos segmentos de conocimiento cuya sumatoria o conjunción darán cuenta del propósito para el cual fueron creados en función de un tema; y por otra, permitirán la diversificación de medios de acceso al conocimiento, para la adquisición de habilidades y competencias por parte de todos los actores que intervienen en el proceso de aprendizaje.

En la caracterización a la que recurrimos para determinar el rol del facilitador en los procesos de aprendizaje mediados, partimos de la premisa de considerar que la educación transita hacia una nueva realidad: amplia e incluyente, donde el papel tradicional del facilitador debe enfrentar una serie de cambios estructurales. Por ello, se hace necesario replantear el quehacer formativo, tanto de los propios facilitadores como de los estudiantes o participantes, asumiendo de entrada que la formación es un proceso que conduce a la gestión permanente de los aprendizajes, a la fragmentación y reconstrucción de saberes y a su necesaria negociación (Carrera, 2001); lo cual implica el asumir al conocimiento como algo inacabado, y por ende, en permanente construcción.

Es así como los fundamentos y conceptualizaciones que aquí presentamos y los cuales nos sirven de andamiaje teórico para el modelo y las formas de gestionar el conocimiento, le adjudican al aprendizaje una nueva función social, la cual conlleva a alcanzar la máxima expresión de libertad, compromiso y autonomía intelectual, convirtiendo al estudiante o participante, en un sujeto consciente, proactivo, crítico y responsable, con una herencia biológica, pero también psicosocial.

De acuerdo a las referidas premisas, en el aprendizaje mediado, los facilitadores tienen el compromiso de ser congruentes con una pedagogía sistémica, centrada en la adquisición de aprendizajes significativos, la cual tiene lugar dentro de espacios o aulas adaptadas por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), donde su nuevo rol los sitúa como estrategas, facilitadores del proceso formativo; en otras palabras, como promotores de las situaciones de aprendizaje y de la evolución de las estructuras cognitivas y metacognitivas de los estudiantes o participantes.

De lo anterior se deriva que factores como la metacognición, la motivación y la volición, constituyan el marco referencial básico que nos permite entender la autogestión

del aprendizaje en el sujeto; asumiendo la metacognición como el monitoreo activo y la regulación de los procesos cognitivos; la motivación, como la energía autogenerada que da dirección a la conducta; y la volición como la capacidad para controlar la persistencia de la autogestión del aprendizaje. Por otra parte, la autogestión del aprendizaje o aprendizaje autogestionado, prueba su importancia en el desarrollo del sujeto y por otra parte, tal como lo resalta Zimmerman (1989), el sujeto es quien selecciona sus objetivos de aprendizaje y estrategias de solución de problemas o necesidades propias de su cotidianidad; aplicando sus planes, estrategias y esfuerzos, para lograr su éxito, con cierta autonomía en el ritmo, tiempo y las formas de apropiarse y aprehender el conocimiento.

Finalmente, y de acuerdo a la concepción de las pautas teóricas y filosóficas que delimitan nuestros modos de gestionar los procesos de aprendizaje, el rol del facilitador no se reduce al quehacer de la estricta transmisión de información, sino que su propósito debe centrarse en mediar el encuentro de sus estudiantes o participantes con el conocimiento, en el sentido de guiar y orientar la actividad de los mismos, asumiendo el rol de orientador constructivo y reflexivo, tanto para los procesos mediados como para los autogestionados, donde la estructuración del proceso formativo y la incorporación de materiales didácticos son los ejes de atención. Es por estas razones que consideramos la función docente, como una labor que requiere de una importante dosis de compromiso y vocación por su labor formativa.

El nuevo facilitador: acompañante y co-aprendiz del proceso formativo

Los cambios en las diversas dimensiones de un mundo globalizado que además responden a nuevas realidades con limitaciones claras en las acciones presenciales, insisten en la necesidad de la adquisición de competencias y habilidades por parte de las y los docentes, o de todas las personas que orientan procesos de transferencia y construcción de conocimiento, como pilares fundamentales para el desarrollo socio-productivo del país. De allí que consecuentemente atendamos al llamado de replantearnos el rol del docente o facilitador de actividades formativas y espacios de aprendizaje ajenos a la presencialidad.

Tanto en los procesos de aprendizaje del siglo XXI como en los elementos que constituyen un modelo de gestión del aprendizaje no presencial, la función del docente o facilitador debe estar enfocada en lograr que los participantes o estudiantes aprendan a aprender, en una labor que implica retroalimentación permanente, donde el rol de quien enseña caracteriza su intervención como un actor en aprendizaje continuo, inmerso en relaciones bidireccionales que perfilan la construcción colectiva y gestión del conocimiento.

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la recurrente transformación de la realidad digital data de más de dos décadas, transcurriendo del proceso unidireccional en la relación del docente y el estudiante, al acceso libre y construcción colectiva de contenidos y recursos educativos, determinado por la bidireccionalidad entre el docente y el estudiante, quienes participan y edifican el aprendizaje en conjunción con esquemas de colaboración y cooperación para gestionar el saber.

Es así como desde el plano reflexivo, en el modelo de gestión pedagógica que se propone, fundamentado en el aprendizaje no presencial, el rol del docente o facilitador prescinde de los elementos y paradigmas que han dejado de ser útiles o efectivos en los modos de aprendizaje actuales; evitando el uso excesivo o incoherente de las herramientas digitales y comprendiendo su papel como un orientador, tutor y motivador del estudiante o participante, mientras que en paralelo, se convierte en un co-aprendiz y acompañante del proceso formativo.

En términos concretos, asumimos al docente o mediador como alguien que tiene las habilidades y destrezas para utilizar y aprovechar las distintas opciones tecnológicas disponibles, con la finalidad de optimizar el accionar en el proceso de enseñanza – aprendizaje más allá de las fronteras espacio-temporales, y al mismo tiempo desarrollar estrategias que le permitan evaluar y monitorear los resultados de dicho proceso. Desde esta perspectiva, la evaluación también cobra importancia en la consideración de la relación bidireccional, dado que:

Las actividades de educación a distancia han reafirmado la función formativa de la evaluación. La información sobre el aprendizaje individual de cada estudiante, a través de ejercicios de diagnóstico y de seguimiento, permiten a las y los docentes proporcionar retroalimentación a sus estudiantes y modificar sus estrategias pedagógicas para que sean más efectivas. El desarrollo de instrumentos de evaluación formativa y de autoevaluación permite, además, fomentar los procesos de evaluación a cargo de las y los docentes en conjunto con sus estudiantes, para evaluar el avance de estos con respecto a las metas de aprendizaje propuestas. (CEPAL, 2020, p.9)

Este escenario bidireccional de aprendizaje se edifica en función del desarrollo de objetivos y propósitos comunes que convergen en estructuras y metodologías propias de la tecnología curricular educativa, así como de prácticas de evaluación o comprobación de saberes creativos y flexibles, otorgando al docente o mediador una participación compleja tanto en la retroalimentación a partir del despliegue de dichas estructuras y metodologías, como en el aprendizaje en equipo, mediante la generación de nuevos entornos para aprender; el desarrollo de habilidades avanzadas en diferentes técnicas didácticas; y la construcción y evaluación de recursos útiles para alcanzar los objetivos propuestos en el diseño del proceso de aprendizaje, los cuales necesariamente deberán permitir la alineación de expectativas por parte del grupo de estudiantes o participantes.

Al referirnos a los modos de actuar del docente o mediador en la dimensión preponderante de lo colectivo en el proceso de aprendizaje, suscribimos los modos de aprendizaje y reflexión individual que anteceden al momento de intercambio y construcción del conocimiento. Ciertamente la experiencia del sujeto que es partícipe en el proceso de aprendizaje, toma como punto de partida los patrones socio-culturales propios de su contexto, así como las experiencias que consolidan sus conocimientos, los cuales, al momento de ser compartidos, encuentran en la tecnología, una herramienta insustituible para superar los

condicionamientos de la presencialidad y la coincidencia geográfica.

De manera tal, que quienes desempeñan acciones de mediación en procesos de aprendizaje no presencial, deben priorizar la construcción de estrategias, recursos educativos y métodos evaluativos adaptados a las diferentes herramientas y dispositivos tecnológicos, considerando que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en si mismas:

Pueden aportar nuevas soluciones en el aprendizaje y formas más flexibles e individualizadas de desarrollo de competencias. Permiten la búsqueda más rápida de información y más variedad de contenidos (no solo textos, también videos y podcasts) y de este modo diversifican las actividades de aprendizaje y adquisición de conocimientos. Este desafío debe ser acometido en momentos en que también la tecnología está reconfigurando el mundo del trabajo y hace evidente la necesidad de aprender a lo largo de la vida (Freire, 2020, p. 12).

Pero la reconfiguración del mundo no sólo toca el ámbito laboral; el hecho educativo como forma de descubrir y comprender la realidad en un ambiente de complejidades que amenazan la vida humana, puede llegar a motivarse a partir de necesidades inmediatas que obedecen a la cotidianidad del sujeto, abriendo el abanico de las áreas de conocimiento que pueden ser abordadas sin que obligatoriamente se traduzcan en procesos de aprendizaje en el más estricto sentido formal o académico, pues prevalece la necesidad de acceso al conocimiento como solución indispensable a los problemas de la vida.

Durante los primeros días de la pandemia, la desorientación producto de la velocidad de la emergencia, dio paso a la reorganización progresiva de las condiciones y perspectivas del proceso de aprendizaje frente a las opciones que ofrecían las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como medio para acceder al conocimiento, en respuesta a un sinnúmero de interrogantes que surgían en la cotidianidad del sujeto y que también se trasladaban a la necesidad de continuar con las actividades educativas y académicas.

Luego, con el afianzamiento de la situación de aislamiento, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) viabilizaron la trascendencia de un entorno de educación convencional orientado por patrones socio-culturales y políticos propios de las dinámicas que ameritaban presencialidad y sincronía, hacia los supuestos o condicionantes de la no presencialidad y la atemporalidad, con distintos modos de gestionar el aprendizaje y acceder al conocimiento desde la diversidad de herramientas tecnológicas.

Sin embargo, la gestión del aprendizaje desde las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) manifiesta de manera explícita y fáctica, la dependencia de ciertos elementos de orden estructural y físico, pues no escapa de algunos obstáculos y desafíos, en cuanto al acceso a internet, la conectividad, servicio eléctrico y disponibilidad de equipos o dispositivos tecnológicos.

De lo anterior se desprende que la afectación en la continuidad del quehacer educativo, se suma a la posibilidad de acceder al conocimiento oferente de respuestas necesarias para la

comprensión y transformación de la realidad del sujeto; respuestas que inclusive permean el ámbito psico-emocional del sujeto en aprendizaje permanente, incidiendo en la posibilidad de acceder oportunamente a contenidos y agudizando la brecha digital.

En este contexto de impactos significativos en el aprendizaje y considerando todos los condicionantes de índole tecnológico como obstáculos coyunturales y superables, el desafío del nuevo facilitador y de la no presencialidad incluye, además de las múltiples aristas de trabajo que debe atender para la transformación y adaptación de su accionar; un modelo pedagógico distinto, con espacio prioritario para la presentación e integración de forma sistematizada y esquematizada, de la información en tiempos de hiperconexión, promoviendo desde la autogestión y co-responsabilidad del sujeto, estrategias que impulsen procesos de indagación, investigación, apropiación, reflexión y análisis, permitiendo el desarrollo y la argumentación de las ideas, mediante la participación colectiva y la incorporación de conocimientos de forma colaborativa (Marín, 2012).

Por último, resulta claro que el docente ha dejado de ser meramente un transmisor de conocimientos, para presentarse ahora como un mediador y guía en el proceso pedagógico, en una realidad cada vez más digitalizada. Como consecuencia de lo anterior, la naturaleza del rol docente ha mutado y debe procurar ahora condiciones y habilidades para el dominio de herramientas tecnológicas desde una visión integradora, creativa y complementaria propia de esquemas de aprendizaje multiplataforma; con especial foco de atención en la generación y curaduría de recursos educativos, segmentación organizada de las áreas de conocimiento o temas, diversificación de los mecanismos de evaluación o comprobación de saberes y la alternabilidad de momentos formativos sincrónicos y asincrónicos.

Conclusiones

Los múltiples impactos generados a partir de la pandemia de la COVID-19 y la digitalización acelerada consecuente, demandaron como respuesta, la consolidación y el crecimiento exponencial de distintas iniciativas e instituciones que debieron diseñar y gestionar procesos de aprendizaje no presenciales fundamentados en la aplicación de herramientas tecnológicas, y al mismo tiempo detonó la necesidad en ascenso de una oferta de formación, enfocada en el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para el ejercicio del rol del docente en la enseñanza – aprendizaje, incluso en el diseño de cursos y recursos educativos con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Ciertamente, en medio de la contingencia epidemiológica que significa la COVID-19 para la humanidad, el reto de los docentes conlleva a pensar y construir una pedagogía diferente, con adaptaciones y modificaciones en permanente desarrollo, de las estrategias didácticas soportadas en la tecnología, conllevando necesariamente a evaluar y revisar factores políticos, socioculturales y económicos, como la posibilidad de acceso a las tecnologías y/o los conocimientos, habilidades y competencias para su uso y aplicación en el ámbito educativo, pensados desde el rol docente y desde el rol del participante o estudiante.

Aún con el transcurrir de casi dos años en pandemia, los docentes continúan enfrentando la difícil tarea que significa un acelerado cambio del modelo educativo, con adaptación de nuevas estrategias didácticas, sustentadas en la integración de aplicaciones y herramientas tecnológicas complementarias; de allí que se deban desarrollar y complejizar esquemas de aprendizaje multiplataforma donde la internet se consolida como el factor que ofrece desde sus servicios, medios, herramientas y recursos educativos, la posibilidad de desplegar distintos momentos de enseñanza-aprendizaje con diferentes aplicativos tecnológicos, en los cuales prevalece la ubicuidad y el acceso al conocimiento desde múltiples dispositivos o equipos.

Por otra parte, el sujeto que aprende en un contexto limitado por la pandemia, se asume como un ser activo en su aprendizaje continuo y de carácter permanente, ya que va construyendo conocimiento o descubriéndolo a partir de sus modos, estructuras cognoscitivas, esquemas o modelos mentales. Su potencialidad para construir conocimiento, dependerá de las estrategias cognitivas que use el sujeto y de los medios o herramientas que se utilicen para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje. Así pues, la construcción de nuevas ideas o conceptos, se soporta en la estructura cognoscitiva que resulta de la simbiosis entre la experiencia individual y colectiva; modelos mentales que permiten la transformación de su realidad y toma de decisiones, que le atañen tanto al conocimiento, como a las cualidades de pertinencia y utilidad de acuerdo a sus necesidades.

Resulta entonces lógico el cuestionamiento y la reflexión en lo que respecta a la preparación y operacionalización de las actividades o tareas propias del docente y su caracterización, alcance y definición a partir de algunas perspectivas teóricas que evocan un andamiaje de análisis desde el constructivismo, el pensamiento crítico – reflexivo, el aprendizaje liberador y la priorización comprensiva de la influencia del contexto y la cotidianidad del sujeto, en las prácticas pedagógicas.

En cuanto al uso de los medios tecnológicos empleados por los docentes, es imprescindible innovar en el diseño e incorporación de los contenidos o recursos educativos en sus diferentes formatos o tipologías, lo que conduce en la inmediatez, a la adecuación de los programas de estudio y las metodologías para el diseño curricular, sin olvidar la importancia de la flexibilidad en las dinámicas de interacción y el desarrollo de prácticas colaborativas.

En el trabajo pedagógico, los cambios de paradigmas representan una oportunidad para la reflexión y la autocrítica, dado que el aprendizaje no presencial constituye una responsabilidad para el docente, quien para comprender, gestionar y transmitir el conocimiento, requiere de formación y preparación constante para mediar y compartir saberes, procurando e innovando en las estrategias o medios más adecuados que permitan mantener la comunicación por diferentes vías con quienes participan en el proceso de aprendizaje, y al mismo tiempo motiven al sujeto a investigar colaborativamente, permitiendo la retroalimentación mediante la socialización y el debate acerca de los resultados o experiencias.

Finalmente, encontramos que a partir del diálogo generado en la triangulación de las diferentes fundamentaciones teórico-conceptuales, la mediación como acción docente, desde lo evolutivo y en constante transformación frente a la diversidad de herramientas tecnológicas, implica la construcción conjunta de esquemas que permitan potenciar las habilidades y competencias tanto del sujeto que es partícipe del proceso de aprendizaje, como de quien asume el rol de guiar dicho proceso, orientando la generación de conocimiento, a partir de una visión histórico-cultural que ofrece instrumentos conceptuales, metodológicos y evaluativos, para la interpretación y el replanteamiento de la realidad o cotidianidad educativa.

Referencias

- Carrera, B. (2001). Vygotsky: Enfoque Sociocultural. *Revista Educere*, 5(13), 41-44. Recuperado desde <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf>
- Castorina, J., Ferreiro, E., Kohl, M. & Lerner, D. (1996). *Piaget-Vigotsky: Contribuciones para replantear el debate*. Editorial Paidós.
- CEPAL. (2020). *La educación en tiempos de COVID-19*. CEPAL, UNESCO. Recuperado desde https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. CEPAL, UNESCO.
- Freire, P. (2020). *Formación profesional en la respuesta a la crisis y en las estrategias de recuperación y transformación productiva post COVID-19: Nota técnica regional*. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado desde http://ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_756090/lang-es/index.htm
- Marín, A. (2012). Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 1(35), 55-62. Recuperado desde <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v35n1/v35n1a5.pdf>
- Piaget, J. (1980). *Psicología y pedagogía*. Ariel.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial Grijalbo.
- Vygotsky, L. (1981). *Pensamiento y Lenguaje*. Lautaro.
- Zimmerman, B. (1989). Una visión social cognitiva del aprendizaje académico autorregulado. *Revista de psicología de la educación*, 3(81), 329-339. Recuperado desde <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>

El ambiente de aprendizaje: una visión innovadora no presencial en tiempos de la pandemia por la COVID-19

Areliis Guzmán¹

Introducción

La situación de crisis producto de la COVID-19 que se inició en marzo de 2020, se ha alargado por más de diecinueve meses, obligando a las instituciones educativas en todos los niveles a reinventarse ante la nueva realidad, que transformó particularmente el Sistema de Educación Superior, en donde convergen estudiantes, docentes, administrativos y directivos, que han visto un cambio en su cultura institucional y liderazgo.

Como consecuencia de esto, las universidades venezolanas han asumido distintas modalidades como: la educación a distancia, en línea o virtual, usando herramientas tecnológicas tales como: WhatsApp, Blog, correo electrónico, Edmodo, Moodle, Google Classroom, Facebook, Zoom, Jitsi, Skype, Trello, entre otras.

Ahora bien, es necesario mantener la calidad educativa en la distancia y parafraseando a Díaz y Svetlichich (2013), el aprendizaje es un proceso de construcción individual, donde la responsabilidad del mismo se centra en el estudiante. La propuesta va encaminada a que dicho aprendizaje se logre en forma autónoma, colaborativa y relacionada a su vida real, con profesores denominados facilitadores, que permanecen en la distancia física.

Quizás una forma de innovar dicho proceso de enseñanza-aprendizaje, sea a través de una modalidad que permita acceder al conocimiento mediante nuevos métodos pedagógicos. De tal manera, los estudiantes deben actuar como agentes activos, que buscan y construyen su conocimiento con un propósito dentro de un contexto significativo, obteniendo nuevas oportunidades desde distintas perspectivas, participando en grupos de discusión o debates, donde consideren diversos puntos de vista, logrando una comprensión compartida a partir de la colaboración con los demás.

A continuación se presenta el desarrollo del capítulo, cuyo propósito es plantear una propuesta de aproximación al ambiente de aprendizaje o aula de clase, basado en un modelo a distancia con la interacción estudiante-profesor, buscando el fortalecimiento de la pedagogía didáctica y del liderazgo académico, en donde se reflexionará sobre:

- Las modalidades de la educación a distancia.
- Los contenidos didácticos usados en la educación a distancia.

¹Ingeniera de sistemas egresada del Instituto Universitario Luis Caballero Mejías, con maestría en Gerencia de Finanzas, también es docente en la UNEXCA (Universidad Nacional Experimental de la Gran Caracas) y actualmente se desempeña en la Superintendencia de Servicios de Certificación Electrónica (SUSCERTE) como Directora de Investigación, Formación y Desarrollo. aguzman@suscerte.gob.ve

- Los profesores en nuevos roles educativos.
- Los recursos tecnológicos abiertos (REA).
- Los criterios de calidad en la educación a distancia.
- Las estrategias para mantener el entusiasmo y motivación del estudiante.
- La investigación en la educación a distancia.

Partiendo de lo enunciado anteriormente, se postula la interrogante generadora: ¿De qué manera la transformación del aula o ambiente de aprendizaje, al incorporar nuevas prácticas educativas bajo un modelo a distancia, permitirá la inclusión, calidad y continuidad académica?

Las modalidades de la educación a distancia

En virtud del estado de alarma decretado por el Gobierno Nacional ante la pandemia de la COVID-19, se sigue la instrucción de suspensión de actividades académicas, conforme al artículo 338 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), que indica:

Podrá decretarse el estado de alarma cuando se produzcan catástrofes, calamidades públicas u otros acontecimientos similares que pongan seriamente en peligro la seguridad de la Nación o de sus ciudadanos y ciudadanas. Dicho estado de excepción durará hasta treinta días, siendo prorrogable hasta por treinta días más.

Podrá decretarse el estado de emergencia económica cuando se susciten circunstancias económicas extraordinarias que afecten gravemente la vida económica de la Nación. Su duración será de hasta sesenta días, prorrogable por un plazo igual.

Podrá decretarse el estado de conmoción interior o exterior en caso de conflicto interno o externo, que ponga seriamente en peligro la seguridad de la Nación, de sus ciudadanos y ciudadanas, o de sus instituciones. Se prolongará hasta por noventa días, siendo prorrogable hasta por noventa días más. La aprobación de la prórroga de los estados de excepción corresponde a la Asamblea Nacional. Una ley orgánica regulará los estados de excepción y determinará las medidas que pueden adoptarse con base en los mismos. (pp. 238-239)

Sin embargo, para dar continuidad y garantizar el derecho a la educación a los venezolanos que cursan estudios de profesionalización, el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU) estructuró el Plan Universidad en Casa.

Con el mismo, se dio apertura al uso de distintos mecanismos para que los docentes pudieran culminar los períodos académicos de clases desde la distancia, siendo las

herramientas más populares: las llamadas telefónicas, los mensajes de texto (SMS), el WhatsApp, el Telegram, el almacenamiento en la nube, los blogs, el correo electrónico, los programas radiales, los videos en línea, las aulas virtuales o utilidades del tipo: Wire, discord, Edmodo, Moodle, Teams, Google Classroom, Facebook, Zoom, Skype o Trello.

Como resultado de lo indicado anteriormente, en septiembre de 2021 se publica en Gaceta Oficial N° 42.209, la Normativa Nacional de los Sistemas Multimodales de Educación Universitaria y Educación mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en donde se indica la definición de los Sistemas Multimodales en Educación Universitaria, el documento del Consejo Nacional de Universidades (CNU, 2021) detalla:

Artículo 4. Se define a los Sistemas Multimodales de Educación Universitaria como estructuras organizativas intra e inter universitarias de carácter administrativo, organizacional, técnico y pedagógico destinadas a viabilizar, agrupar o combinar en diversidad de condiciones, medios, modelos y enfoques pedagógicos, procedimientos, tecnologías y dinámicas sociales para la creación de alternativas académicas flexibles, como respuesta a la necesidad de prever y poner en práctica posibilidades de despliegue del accionar educativo, en atención a la diversidad de contextos, que flexibilizan los procesos de mediación pedagógica permitiendo la convergencia de diferentes modelos de gestión pedagógica, estilos de aprendizaje, recursos existentes, estrategias de gestión institucional y alternativas de apoyo al aprendizaje, que adecúan el currículo, los modos de instrumentalización de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la acción didáctica a las condiciones de tiempo-espacios físicos y/o virtuales, con el propósito de favorecer la construcción de trayectorias educativas accesibles y relevantes en pro de garantizar la equidad, inclusión, calidad, pertinencia y consolidar la democratización del acceso, prosecución y egreso al subsistema de educación universitaria. (p. 2)

Además, la misma normativa formaliza la estrategia de las distintas modalidades de educación a distancia, puntualizando en su artículo 13:

Educación Universitaria mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Proceso de formación integral que ofrece modelos alternativos pedagógicos, de gestión y comunicación para acceder, crear y socializar los conocimientos en áreas definidas previamente según las líneas estratégicas nacionales, regionales y locales. Para ello utiliza diversos recursos educativos y medios tecnológicos dando prioridad a los de estándares y software abiertos que propicien, en los contextos territoriales, en la diversidad de espacios académicos y en condiciones temporales flexibles, las mediaciones didácticas continuas y las interacciones periódicas y permanentes de los actores sociales involucrados en la formación universitaria.

Educación en línea. Modelo de gestión pedagógica que permite la interacción directa y en tiempo real de las y los estudiantes y docentes, mediada por un

entorno o plataforma de gestión de aprendizaje, donde se requiere de la presencia sincrónica de los actores. Educación mixta. Modelo de gestión pedagógica en el cual coexisten la presencialidad y la virtualidad del hecho educativo, en proporciones variables y definidas según las necesidades del programa de formación.

Educación presencial. Modelo de gestión pedagógica que permite la interacción directa, 100 % síncrona en tiempo y espacio físico determinado, donde las tecnologías pueden apoyar el desarrollo de estrategias metodológicas para el logro de los objetivos educativos establecidos.

Educación virtual. Modelo de gestión pedagógica centrado en el uso exclusivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como medio de interacción 100 % asíncrono para el logro de los objetivos educativos, según las posibilidades, intereses e intencionalidades del estudiante de manera flexible, independiente, autónoma y abierta, garantizando la portabilidad, la interactividad, la conectividad y la independencia tecnológica de los contenidos.

Recursos educativos abiertos. Materiales didácticos o de investigación que se encuentran en el dominio público o han sido generados con licencias de propiedad intelectual, que facilitan su uso, adaptación y distribución gratuita.

Recursos educativos de formación. Materiales didácticos o de investigación (físicos o digitales) gratuitos utilizados en la Educación Universitaria Mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Conjunto de medios, recursos, herramientas y programas analógicos o digitales que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos y de comunicación. (p. 3)

Entonces, los mencionados sistemas multimodales se aproximan hacia un modelo con amplio uso de las TIC en la educación superior, procurando la equidad y el acceso a los estudiantes en las distintas etapas de su vida universitaria (ingreso, prosecución y egreso).

Los contenidos didácticos en la educación a distancia

Según Gimeno Sacristán, citado en Lorena (2016): “los contenidos son los medios para conseguir una amplia gama de objetivos”, es decir, dichos contenidos deben ser enfocados hacia los objetivos del aprendizaje de los estudiantes. Ahora bien, considerando el ambiente de aprendizaje en la distancia, se propone organizarlos bajo los siguientes aspectos:

- El nivel educativo de la audiencia y los conocimientos previos que son necesarios para aprender en la asignatura.

- Los objetivos generales y específicos del aprendizaje.
- Establecer un mapa conceptual o esquema en donde los estudiantes visualicen el contenido de la asignatura.
- Ordenar los contenidos de los diferentes bloques temáticos que se abordarán.
- Que las actividades de la unidad didáctica estén organizadas, bajo el esquema de aprender-haciendo, de modo coherente.
- Crear actividades en donde se aplique el método científico, con el planteamiento del problema, hipótesis, entre otras.
- Contenidos actitudinales, que permitan establecer qué cualidades se quiere fomentar entre los estudiantes. Motivar a los estudiantes para captar su atención y estimular su proceso de aprendizaje.

Los profesores en nuevos roles educativos

En este punto es importante referenciar a (Guzmán, 2011), quien enfatiza que en la educación superior, gran parte de los profesores son profesionales expertos en sus disciplinas de trabajo, que van adquiriendo experiencias en el ámbito educativo a lo largo del tiempo, básicamente su presencialidad en el aula de clase les permite crear un ambiente de confianza, amabilidad y evaluar las actitudes de los estudiantes.

Pero en el siglo XX surge la educación a distancia, como una modalidad de enseñanza-aprendizaje interactiva y que precisa responder a un alto nivel académico, así como a una participación activa por parte de los estudiantes, facilitadores y tutores.

El profesor actúa como un facilitador, el cual requiere cumplir metas específicas en el proceso educativo y desarrollar competencias en los estudiantes. Entre las actividades básicas, se destacan:

1. Comunicación a distancia con los estudiantes.
2. Metas y actividades de aprendizaje del estudiante.
3. Métodos de evaluación.
4. Trabajo colaborativo.

Competencias a desarrollar

- Responsabilidad y disciplina para establecer el compromiso con los estudiantes.
- Favorecer el aprendizaje, motivando e incentivando a la participación y centrar el aprendizaje en el estudiante.

- Manejo de herramientas computacionales.
- Dominio de los contenidos didácticos.
- Los estudiantes deben alcanzar el nivel adecuado de conocimiento, mediante la evaluación de los saberes.
- Realizar valoraciones globales e individuales de las actividades realizadas.
- Mantener un buen nivel de comunicación con los distintos niveles universitarios.
- Utilizar técnicas y herramientas para estimular la socialización del conocimiento entre los estudiantes.
- Socialización con el equipo de docentes y coordinar actividades complementarias para compartir el conocimiento.

Los recursos tecnológicos abiertos (REA), disponibles para la práctica docente

Los recursos tecnológicos en nuestro país escasamente han formado parte de las prácticas docentes universitarias; el acceso ha sido mediante herramientas ofimáticas, las cuales se han masificado con el uso del software libre y ante la premura de acometer una estrategia de educación a distancia, ajustada a las necesidades de los estudiantes, siendo imprescindible la innovación pedagógica.

Al respecto y tomando en consideración lo indicado por la *Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura UNESCO* (2019) sobre el término REA, que significa “Recursos Educativos Abiertos (REA)”, el término es definido como:

Son materiales de aprendizaje, enseñanza e investigación, en cualquier formato y soporte, de dominio público o protegidos por derechos de autor y que han sido publicados con una licencia abierta que permite el acceso a ellos, así como su reutilización, reconversión, adaptación y redistribución sin costo alguno por parte de terceros. (s.p.)

Además, desde el punto de vista de las Tecnologías, Información y Comunicación (TIC), la UNESCO (2019) indica:

La tecnología de la información y la comunicación (TIC) ofrece grandes posibilidades para un acceso efectivo, equitativo e inclusivo a los REA y para su utilización, adaptación y redistribución. Puede brindar posibilidades de acceso a los REA en todo momento, en cualquier lugar y para todas las personas, incluidas las personas con discapacidad o las pertenecientes a grupos marginados o desfavorecidos. Puede contribuir a responder a las necesidades de cada educando, a promover eficazmente la igualdad de género y a fomentar con eficacia enfoques pedagógicos, didácticos y metodológicos innovadores. (s.p.)

Ahora bien, entre los recursos para la enseñanza-aprendizaje e investigación, se cuenta con un conjunto de herramientas, las cuales se clasifican en función de sus bondades; tales como las *Redes Sociales* que son las más utilizadas para comunicación entre los estudiantes universitarios y profesores, siendo Facebook, Instagram, Whatsapp, Telegram y Twitter las de mayor popularidad. En cuanto a los *Recursos Educativos Didácticos*, explica Morales, citado en Vargas (2017), que son el:

...conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido. (p. 69)

Por tanto, los recursos educativos didácticos, facilitan a los docentes construir sus contenidos, que van desde imágenes, animaciones, sonidos o textos. Entre los recursos más conocidos se tiene: Flickr, Google Images, Stocksnap, que son repositorios de fotografías, donde se pueden obtener imágenes de dominio público, conformándose una red social en torno a la producción fotográfica de comunidades de usuarios (Flickr Inc (2021), Google (2021), Stocksnap.io (2021)).

Asimismo, a nivel de videos están YouTube con su amplio repositorio educativo o Vimeo que tiene una opción para el alojamiento de cursos. Un papel relevante lo componen las *herramientas ofimáticas*, tales como Prezi, Open o Libre Office, que pueden complementarse con aplicaciones de mensajes instantáneos al estilo WhatsApp o Telegram, que posibilitan el intercambio de textos, audios, videos y fotografías.

Actualmente, otro servicio esencial en la vida personal, profesional o educativa es el *correo electrónico*, para enviar/recibir mensajes por plataformas informáticas, siendo la carta de presentación para poder registrarse en muchas *aplicaciones educativas* de carácter interactivo y colaborativo: CmapTools14 o Hot Potatoes. Justamente, en esta contingencia sanitaria, otra herramienta de primer orden ha sido la *videoconferencia*, algunas poseen buena calidad de imagen, sincronismo entre audio/video y confiabilidad, las de mejor rendimiento: Google Meeting, Zoom, Skype y Jitsi Meet.

Sobre las denominadas *plataformas virtuales*, se pueden presentar diferentes características, lo habitual es que permitan la interacción de los estudiantes entre sí y con profesores. Generalmente, se emplean para la educación a distancia y simulan las mismas condiciones de un aula o ambiente de aprendizaje.

Se procede a mencionar las más utilizadas, la empresa de contenidos tecnológicos educativos CENGAGE (2021) puntualiza que *Schoology* organiza a un grupo de personas que comparten intereses, con herramientas que pueden servir para estar en línea con un colectivo y programar actividades, compartir ideas, material educativo o administrar

ya sea un curso completamente virtual o que sirva como complemento de un curso presencial.

Otra alternativa es *Edmodo*, que crea clases con lecciones en vivo, con fluidez en la comunicación entre estudiantes, padres y docentes. Funciona como una red social, y da seguridad, ya que mantiene un ambiente cerrado para compartir mensajes, documentos o eventos.

Por otra parte, una de las aulas virtuales por excelencia y utilizada en múltiples ámbitos es *Moodle*, con potencial para estructurar cursos y ambientes de aprendizaje personalizados, disponible en varios idiomas y es gratuita. Del mismo modo, *Blackboard*, posibilita de forma intuitiva, el diseño de cursos, conversaciones o hacer videollamadas a manera de clase.

Otra atractiva opción es *Coffee*, con la ventaja de estar basada en código abierto, cuenta con herramientas adaptables como foros de discusión, mapas mentales, votaciones y exámenes. Con características coincidentes vemos a *Claroline*, de código abierto, posibilita el crear o administrar cursos y espacios de colaboración en línea, donde los profesores pueden publicar documentos en prácticamente cualquier formato, así como crear grupos, foros, tareas y calendarios.

También está la plataforma LMS (Learning Management System) de código abierto (Open source) denominada *Atutor*, que es accesible y adaptable a cualquier entorno educativo con un enfoque en la enseñanza académica y de capacitación de personal. En este mismo marco, se encuentra *OpenSWAD* que ofrece a los profesores un espacio para alojar el material de sus asignaturas, el registro de estudiantes, la creación de grupos, evaluaciones, mensajes, estadísticas y fichas de apuntes, siendo gratuito para instituciones educativas.

Se deben subrayar, iniciativas sostenidas en software libre como ILIAS (Sistema Integrado de Cooperación, Información y Aprendizaje *Integrated Learning, Information and cooperation System*), que al tener su código abierto le permite ser fácilmente adaptado a los requerimientos específicos, con funcionalidades como: escritorio personal, creación y administración de cursos, exámenes, cuestionarios, comunicación, grupos y podcasts.

Para cerrar este apartado se menciona Google Classroom, considerada una herramienta para apoyar la educación de manera presencial, para simplificar y ayudar en la distribución del material educativo, compartir documentos, vídeos, hojas de cálculos entre todos los estudiantes y aumentar la participación, aunque no es considerada una plataforma LMS.

Los criterios de calidad en la educación a distancia

Desde la perspectiva de Díaz y Svetlichich (2013), consideran: "... que el aprendizaje de calidad puede tener lugar en cualquier entorno, sea presencial o a distancia, y que la modalidad no necesariamente implica facilidad" (p. 15).

Es decir que existen criterios para la calidad del aprendizaje, similares en ambas

modalidades educativas, pero se pueden determinar características de la educación a distancia, que requieren de razonamientos y metodologías particulares para evaluar su calidad. Entre los indicadores de gestión en el proceso de aprendizaje que se mide en la educación a distancia, los prenombrados autores aportan:

1. **Institución:** mide la infraestructura y soporte técnico para las TIC.
2. **Pedagogía:** mide el aprendizaje del estudiante (diseño instruccional, asesoría, retroalimentación de las actividades realizadas).
3. **Tecnología:** evalúa los atributos de calidad de las TIC, tales como; accesibilidad, navegabilidad y usabilidad de la herramienta y efectividad.
4. **Otros servicios:** mide los aspectos no mencionados en los anteriores indicadores de gestión, tales como los recursos educativos, redes sociales, audiovisuales, libros, entre otros.

Sin embargo, entre los productos de la educación a distancia mencionados anteriormente, se considera el aprendizaje del estudiante intangible; porque el conocimiento adquirido no se puede medir y sólo se evalúan los indicadores de gestión referentes de la plataforma tecnológica y recursos educativos.

No obstante, Cabero (2008) define las variables críticas para la medición de la calidad en la formación a distancia, (ver figura 1). Respecto a estas variables críticas para una formación de calidad en nuevos entornos de comunicación, se puede interpretar en cuatro dimensiones a medir: entorno tecnológico, comunidad estudiantil, comunidad de profesores, contenido y métodos de evaluación. La evaluación del sistema como tal y de su infraestructura se realiza con el fin de inferir sobre la capacidad del mismo, con lo cual se pueda producir aprendizaje significativo y la mejora en la calidad de vida universitaria. Pero, cuando se evalúa un sistema educativo a distancia, la medida de su calidad se refleja en el aprendizaje logrado, a través de la plataforma tecnológica y recursos educativos utilizados.

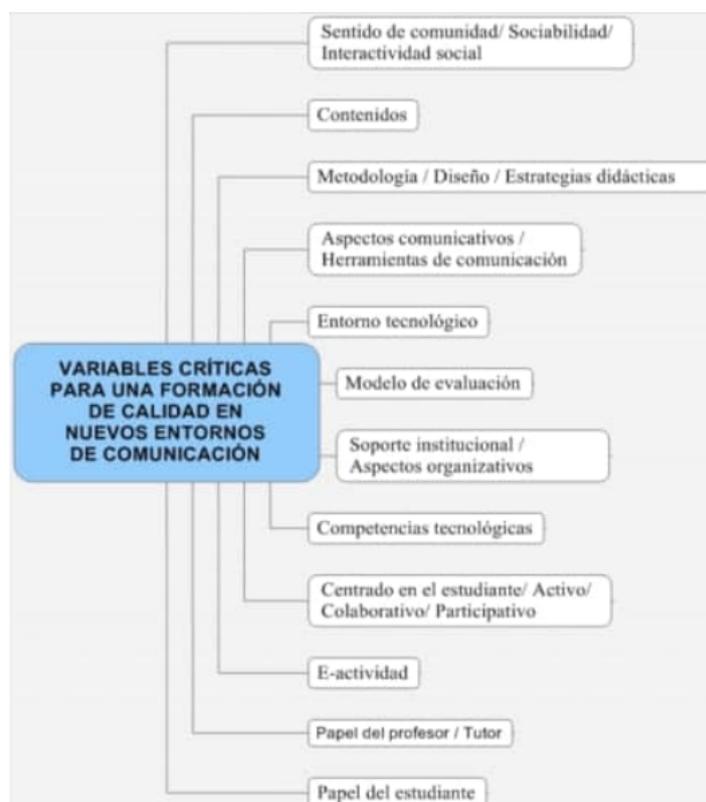


Figura 1: Variables críticas que permiten definir una formación de calidad

Fuente: Cabero (2008)

Estrategias para mantener el entusiasmo y motivación del estudiante

En las clases presenciales, el aprendizaje en el aula depende de la habilidad del profesor para mantener el entusiasmo y la motivación de los estudiantes. El profesor representa una fuente del conocimiento y de entusiasmo, de manera que el aprendizaje en los estudiantes, gira en torno a este y en la estructuración del contenido del material educativo. El estudiante al interesarse en el contenido del material educativo se motivará, a la vez que la interacción profesor-estudiante se vuelve más receptiva, enriqueciendo el proceso enseñanza-aprendizaje. Asimismo, el entusiasmo por el contenido del material educativo fortalece el rol del profesor, quien estará más a gusto enseñando.

Ahora bien, en un ambiente de educación a distancia, para promover la motivación y el entusiasmo se debe considerar el interés y las metas de los facilitadores y estudiantes, para que los mismos logren culminar sus estudios y no caer en el factor de altas tasas de abandono en los cursos de un entorno virtual. La motivación es esencial para lograr un aprendizaje exitoso, es necesario hacerle saber al estudiante sobre su participación protagónica, responsabilidad y compromiso. En pocas palabras, en la construcción del aprendizaje el estudiante tiene una centralidad. Entre las estrategias que se deben seguir para la motivación y el entusiasmo entre el profesor y el estudiante, Baquerizo, Esmeralda, Márquez y col. (2020), menciona:

- El profesor, debe mostrar su dominio en el uso de las herramientas computacionales.
- El profesor debe demostrar su entusiasmo.
- Sesiones de clase bien planificadas y organizadas.
- Presentaciones multimedia que estimulen el interés del estudiante.
- Actividades de aprendizaje que simulen situaciones del mundo real.
- Actividades prácticas para que los estudiantes construyan su aprendizaje.
- Proporcionar a los estudiantes comentarios sobre su desempeño.
- Relevancia del material de la asignatura y explicarlo claramente.
- El profesor debe estar dispuesto a ayudar al estudiante en el aprendizaje.
- Definir claramente los objetivos de la asignatura.
- Realizar un resumen de manera que ayude a la retención de los conocimientos.
- Introducir ideas estimulantes sobre la asignatura.
- Estar disponible a ayudar a los estudiantes individualmente.
- Crear en el ambiente de aprendizaje, una atmósfera abierta y positiva.
- Proporcionar un nivel apropiado de dificultad del material educativo.
- Estimular la participación activa de los estudiantes.
- La comunicación efectiva entre el profesor y los estudiantes.
- Tratar a los estudiantes con respeto y confianza.

De esta manera, como sustentaba Paulo Freire (como se cita en Observatorio Latinoamericano (2019)): “la práctica educativa es todo esto: efectividad, alegría, capacidad científica, dominio técnico al servicio del cambio” (s.p.). Sin duda, el estudiante aprende haciendo, construyendo, diseñando, creando, resolviendo. La manera en que un estudiante aprende no depende solo de su inteligencia o de su educación anterior, sino de su estilo preferido de aprendizaje. A continuación, se indican los tipos de aprendizaje que se pueden apreciar en el estudiante tomando como referencia el organismo técnico de capacitación EDUCREA (2021):

- Visual: aprenden mejor viendo y leyendo lo que estás tratando de enseñar.
- Auditivo: aprenden mejor escuchando.
- Táctil y psicomotor: aprenden mejor haciendo.

- Trabajo en equipo: Los estudiantes aprenden mejor cuando reflexionan, dialogan, preguntan, escriben, resumen y crean su propio conocimiento.

Por lo tanto, los facilitadores en un entorno virtual, deben determinar el estilo del tipo de aprendizaje a aplicar, que favorezca a la mayoría de los estudiantes.

La Investigación en la educación a distancia

La pandemia por la COVID-19 ha puesto a la educación a distancia como protagonista ante la imposibilidad de las clases presenciales, demostrando tener altas potencialidades para generar en la sociedad nuevas modalidades de interacción como: el teletrabajo, formación por internet o de relacionarnos mediante las redes sociales. Además, existe una amplia gama de investigaciones sobre la educación a distancia, ya que su utilidad se ha dejado sentir en estos tiempos. No obstante, para este capítulo solamente se consideraron tres (03) líneas de investigación básicas, basadas en los objetos que intervienen en la Educación a Distancia:

Objetos de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Con esta línea, se pueden generar las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las competencias, que debe desarrollar cada estudiante, mediante la educación a distancia, en sus diferentes modalidades?
- ¿Qué tipos de evaluaciones aseguran el desarrollo de las potencialidades de los estilos de aprendizaje?
- ¿Cuál es el rol del profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante?

Objetos de los recursos tecnológicos para la enseñanza y aprendizaje. Con esta línea se plantean interrogantes en cuanto a los recursos computacionales asociados a la plataforma tecnológica:

- ¿Cómo asegurar el acceso universal tanto a la Internet como a la plataforma tecnológica educativa, para garantizar la igualdad y equidad en todos los estudiantes?
- ¿Cómo actualizar las plataformas bajo las últimas tendencias tecnológicas?
- ¿Cuáles son las potencialidades tecnológicas que soportan los objetos de aprendizaje?

Objetos de los contenidos didácticos. Ante los contenidos didácticos que abundan en la Internet y los requerimientos del plan de estudio del estudiante, es necesario establecer las competencias para el aprendizaje, bajo unos contenidos didácticos, atractivos, motivadores y sencillos. Siendo las interrogantes planteadas:

- ¿El profesorado posee las herramientas y habilidades para el desarrollo de los contenidos didácticos?
- ¿Cuál es el rol del profesor como facilitador virtual?
- ¿Cómo debe actuar el profesor bajo modalidades híbridas de educación a distancia (blended learning)?

Conclusiones

1. La etapa actual de la pandemia trae como consecuencia cambios importantes para los procesos sustantivos de las universidades, específicamente en el ambiente de aprendizaje o aula de clase. Bajo la aplicación de un modelo de educación a distancia, los componentes del aprendizaje se basan en la producción de saberes y conocimientos, en una nueva integración sociedad-tecnología-educación, que implica inclusión, calidad educativa y continuidad académica.
2. En la perspectiva de la educación a distancia, la formación universitaria se ve afectada positivamente por esta innovación sustantiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje, siendo las TIC protagonistas, aunque el debate estaría en cómo se concibe la virtualización del conocimiento.
3. En definitiva, la educación a distancia bajo sus distintas modalidades representa un cambio educativo para profesores, estudiantes y autoridades universitarias. Se requiere desarrollar un modelo educativo con grandes posibilidades de crecimiento y nuevos rumbos en los enfoques, metodologías y orientaciones.
4. El uso de las TIC no avala la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es necesario incorporar mecanismos de retroalimentación.
5. La educación centrada en el estudiante garantiza su proceso de enseñanza-aprendizaje. En paralelo, a la comunidad docente se le deben mejorar las condiciones socio-económicas, fomentar su capacitación en el uso de las TIC para lograr activar su motivación y liderazgo.

Referencias

- Baquerizo, B., Esmeralda, G., Márquez, A. y col. (2020). La motivación en la enseñanza en línea. *Conrado*, 16(75), 316-321. Recuperado desde http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci%5C_arttext%5C&pid=S1990-86442020000400316%5C&lng=es%5C&tlng=es
- Cabero, J. (2008). La investigación en la educación a distancia en los nuevos entornos de comunicación telemáticos. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 18(2), 13-34. Recuperado desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65411193002>
- CENGAGE. (2021). 27 plataformas virtuales educativas gratuitas. Recuperado desde <https://latam.cengage.com/27-plataformas-virtuales-educativas-gratuitas>
- CNU. (2021). *Normativa Nacional de los Sistemas Multimodales de Educación Universitaria y Educación mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Gaceta Oficial Nro. 42.209 del 09 de septiembre de 2021*. Recuperado desde <https://www.ojdt.com.ve/sites/default/files/gacetas/2021-09/42209.pdf>
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nro 36.860*. (Venezuela). 24 de marzo de 2020.

- Díaz, M. & Svetlichich, M. (2013). Herramientas para la Educación Virtual. *XXX Conferencia Interamericana de Contabilidad*. Recuperado desde <https://cpcecba.org.ar/media/img/paginas/Herramientas%5C%20Para%5C%20La%5C%20Educaci%5C%C3%5C%B3n%5C%20Virtual.pdf>
- EDUCREA. (2021). Técnicas de enseñanza para mejorar la motivación de los estudiantes. Recuperado desde <https://educrea.cl/tecnicas-de-ensenanza-para-mejorar-la-motivacion-de-los-estudiantes/>
- Flickr Inc. (2021). Encuentra tu inspiración. Recuperado desde <https://www.flickr.com/>
- Google. (2021). Googles images. Recuperado desde <https://images.google.com/>
- Guzmán, J. (2011). La calidad de la enseñanza en educación superior ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel educativo? *Perfiles educativos*, (33), 129-141. Recuperado desde http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci%5C_arttext%5C&pid=S0185-26982011000500012%5C&lng=es%5C&tlng=es
- Lorena. (2016). Cómo crear los contenidos de una unidad didáctica. Recuperado desde <https://educacion2.com/contenidos-de-una-unidad-didactica/>
- Observatorio Latinoamericano. (2019). Paulo Freire, el pedagogo promotor de la educación para la liberación. Recuperado desde <https://cronicon.net/hitosypersonajes/2019/06/22/paulo-freire-el-pedagogo-promotor-de-la-educacion-para-la-liberacion/>
- Stocksnap.io. (2021). Beautiful Free Stock Photos. Recuperado desde <https://stocksnap.io>
- UNESCO. (2019). *Instrumentos Normativos. Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA)*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Recuperado desde http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=49556&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74. Recuperado desde http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci%5C_arttext%5C&pid=S1652-67762017000100011%5C&lng=es%5C&tlng=es

Los docentes universitarios ante la COVID-19: Retos de la educación a distancia

María Acosta¹

Introducción

Casi concluyendo el 2019, en la ciudad de Wuhan capital de la provincia de Hubei, en la República Popular China se reportaron algunos casos de una neumonía de etiología desconocida, con características de contagio y expansión rápida, la cual luego de ser estudiada se le denominó SARS-CoV-2, 2019nCoV (del inglés 2019-novel coronavirus) o simplemente COVID-19 (acrónimo del inglés coronavirus disease 2019) (Hernández, 2020); producido por una cepa mutante que pertenece a una familia de virus que incluyen el Virus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y el Virus del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (MERS), por lo que puede ocasionar complicaciones como la neumonía, el síndrome respiratorio agudo o la sepsis que en algunos casos causa un desenlace fatal para quienes lo contraigan.

El brote se extendió rápidamente en número de casos y en diferentes regiones de China a comienzos del 2020; continuó propagándose en otros países asiáticos y luego a otros continentes, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) tomando en cuenta la continuidad y rapidez de contagio lo reconoció como una pandemia el 11 de marzo de 2020, informando a su vez que habían 4291 muertos y 118000 casos en 114 países, exhortando a todos los países a tomar medidas y aunar esfuerzos de control en lo que parece ser la mayor emergencia en la salud pública mundial de los últimos tiempos.

La COVID-19 es muy contagiosa y se transmite rápidamente de persona a persona a través de partículas de saliva conocidas como pequeñas *gotas de flügge*, que se emiten al hablar, estornudar, toser o respirar y son capaces de transmitirse a una distancia de hasta dos metros, así como al tocar una superficie contaminada y luego llevar las manos a la cara o ponerlas en contacto con la mucosa de la boca, nariz o los ojos (Tesini, 2021). Su período de incubación varía entre 2 a 14 días, pero generalmente suele ser 5 días. Tiene predilección por el árbol respiratorio provocando tos seca, dificultad respiratoria y fiebre, además que genera una respuesta inmune anormal de tipo inflamatorio con incremento de las citoquinas, lo que agrava al paciente y causa daño multiorgánico.

Desde dicho anuncio ejecutado por la OMS, se han suscitado innumerables cambios para la vida de todos los ciudadanos del mundo entero, debido a las medidas tomadas para impedir su acelerada transmisión tras el reporte de miles de casos y muertes en pocos días, además del desafío que ha representado para los sistemas de salud el cuidado oportuno de

¹Ingeniera civil, con maestría en Educación Superior mención Docencia Universitaria, Doctora en Ciencias de la Educación. También es docente en la Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez (UPTM) y actualmente se desempeña como investigadora en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). macosta@cenditel.gob.ve

los contagiados. De allí, se deriva que cada país adoptara un enfoque coordinado entre las instituciones gubernamentales y la sociedad, como estrategia para prevenir la transmisión del virus y minimizar su impacto. En nuestro país, mediante la Gaceta Oficial Nro. 6519 extraordinario, del 13 de marzo de 2020, se publicó el decreto Nro. 4160, donde se declara el estado de excepción de alarma en todo el territorio nacional, para hacer frente a la pandemia y salvaguardar la salud de los ciudadanos, su implicación primordial la “cuarentena social y colectiva” Decreto Nro. 4.160 (2020). Esta medida, involucró restricciones en la circulación en determinadas zonas geográficas, entrada y salida terrestre o aérea, a nivel nacional e internacional hacia o desde el territorio venezolano; así como la suspensión de las actividades laborales cuyo desempeño no fuese posible bajo la modalidad a distancia desde el lugar de habitación, salvo algunas excepciones; incluyendo las actividades escolares y académicas presenciales a todos los niveles educativos.

El rápido avance y el impacto que la enfermedad ha causado en diversos ámbitos de la vida de la sociedad venezolana, afectaron significativamente a todos, no solo física sino social, psicológica y económicamente debido al confinamiento voluntario solicitado como medida de prevención y al distanciamiento social, aunado a los cambios de hábitos, miedo al contagio y a la muerte, presiones económicas, mal manejo o exceso de información en los medios de comunicación, situación que se agrava con la incertidumbre ante el desconocimiento del futuro por la pandemia.

A toda esta situación se suma la suspensión de las actividades académicas y administrativas presenciales en todos los niveles educativos, escenario que obligó rápidamente a establecer estrategias para la continuidad académica. En el caso de la Educación Superior, casi de inmediato el Ministro del Poder Popular para la Educación Universitaria, diseñó el Plan Nacional de Prevención y Contención del Coronavirus (COVID-19) para el sector universitario, sus entes adscritos y las Instituciones de Educación Universitaria (IEU) de gestión pública y privada del país, donde se establecieron lineamientos para garantizar la prosecución académica de pre y postgrado, girando instrucciones para efectuar los estudios a distancia “Universidad en Casa” (MPPE, 2020).

Ante estas circunstancias, la COVID-19 y sus repentinas cepas están transformando la forma de educar en nuestras universidades, pasando del modelo tradicional de enseñanza plenamente arraigada en la presencialidad (quizás aún conductista), de mera transmisión de conocimiento, hacia un aprendizaje mediado por la tecnología como una acción urgente e inmediata para no perder la continuidad. Con base en lo expuesto, a continuación se hará una reflexión sobre los desafíos y oportunidades que tienen los docentes universitarios para adecuarse a la situación excepcional que se está viviendo ante la educación a distancia mediada por tecnologías, como herramienta para cumplir la continuidad académica y enfrentar la COVID-19.

Virtualización de la Docencia Universitaria

La inmediatez de la situación producto de las medidas de emergencia tomadas ante la COVID-19, ha obligado a los docentes a adoptar en tiempo record una metodología diferente a la hora de enseñar, pese al contexto personal, social y el cambio de escenario, para el cual no estaban preparados. Si bien es cierto, que posiblemente algunos profesores ya se habían adentrado a la educación a distancia y tenían cierta formación, en su mayoría no poseían las competencias necesarias para afrontar el reto que supone la virtualidad, labor que requiere transformar todo el proceso, en el que métodos que tal vez funcionen en la presencialidad, no son propicios para el aprendizaje *on line*, y en donde fue necesario además aprender y enseñar simultáneamente.

Esto ha trascendido a un complejo proceso caracterizado por la transición de la educación presencial a lo que muchos llaman educación a distancia de emergencia o emergency remote teaching, cuyo objetivo principal en estas circunstancias no es recrear un ecosistema educativo robusto, sino más bien proporcionar acceso temporal a la instrucción y a los apoyos instructivos de una manera rápida y fácil de instalar durante una emergencia o crisis (Hodges, Moore, Lockee y col., 2020), que para este caso no aplica en su totalidad, porque con el transcurrir de los hechos ha dejado de ser de emergencia para convertirse en una situación transitoria, que puede ser alargada si continúan las restricciones por la pandemia.

Para hacer frente a la situación, las adecuaciones pedagógicas de los contenidos a enseñar han sido primordiales, el cambio y ajuste de un modelo educativo a otro, así como la adaptación de las prácticas educativas de forma creativa mediante la incorporación de tecnologías y la creación o modificación de procesos para dar paso a una modalidad abierta, a distancia y en línea. Al no haber más opciones y tiempo para prepararse, los profesores se han visto en la necesidad de demostrar su capacidad para actuar sobre la marcha, de allí, cabe hacer la pregunta: ¿estaban los profesores universitarios capacitados para este proceso de transición entre la educación presencial o semi presencial, a la educación a distancia mediada por las tecnologías? Seguramente no, pero la premura para dar continuidad a las labores docentes los llevaron a la migración abrupta al aprendizaje *on line* caracterizado por la emergencia, síndrome al que han denominado *coronateaching*, que como su nombre indica y en aproximación a una definición técnica del término, Montero citada por Pérez (2020) lo detalla como el proceso de “transformar las clases presenciales a modo virtual, pero sin cambiar el currículum ni la metodología con el riesgo de que para muchos sea la primera experiencia de e-learning y no sea la óptima” (s.p.).

Se destaca en este caso, que esta situación es generada por la emergencia educativa originada por la COVID-19, en la cual la mayoría de los docentes no tuvieron el tiempo suficiente para capacitarse o no lo hicieron de la mejor manera, pues una gran parte de los profesores consideran que las clases mediadas por tecnologías son complementarias para la enseñanza. Evidentemente, se trata de un fenómeno socioeducativo emergente con implicaciones psicoafectivas que compromete a todos los protagonistas de la universidad.

A pesar de ello, hay que tener en cuenta que la universidad siempre se ha destacado por

innovar en el conocimiento y esta no debería ser la excepción, se ha venido involucrando con las tecnologías de la información y la comunicación tanto en los recursos y herramientas educativas usadas, como en el rol docente; razón por la cual durante el proceso de incorporación y cambio de la presencialidad a la educación a distancia ha de ir aprendiendo haciendo, el docente debe cambiar el modelo de transmisión de conocimientos para convertirse en facilitador, guía, mediador y motivador en el proceso de formación, mediante la creación de ambientes de aprendizaje autónomo y colaborativo.

Herramientas TIC

En los últimos meses el mundo presencial prácticamente se detuvo, mientras el digital por el contrario se activó para permitir la continuidad de las actividades que se podían realizar de forma digital (incluida la educación), cuya solución inmediata fue dar paso a la educación a distancia, on line, en línea, mediada por tecnologías, remota y algunos otros términos que se usan indistintamente para definirla; que se apoya en diversas herramientas comúnmente llamadas tecnologías de la información y comunicación (TIC), cuyo uso en el proceso de enseñanza aprendizaje permitirá buscar, seleccionar, analizar, depurar, utilizar y comunicar la información que se transformará en conocimiento, propiciando su asimilación, consolidación, transformación y desarrollo del pensamiento crítico (Flores & Garrido, 2019), para lo cual se necesitan contenidos educativos diseñados especialmente para entornos digitales, de manera que respondan adecuadamente a las demandas comunicativas, andragógicas y temáticas.

Para ello y en apoyo a las decisiones de continuidad de la educación mediante el uso de tecnologías, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) promovió una Coalición Mundial para la Educación con el fin de brindar algunas recomendaciones para su uso:

Analizar el tipo de tecnología con la que se cuenta y elegir la más pertinente. Garantizar el carácter inclusivo de los programas de aprendizaje online. Proteger la privacidad y la seguridad de los datos. Centrarse en los problemas psicosociales del alumnado antes de impartir la enseñanza. Planificar con frecuencia el desarrollo de los programas de aprendizaje online. Proporcionar a docentes y alumnado asistencia en cuanto al uso de las TIC. Combinar los enfoques adecuados y limitar la cantidad de aplicaciones y de plataformas. Establecer las reglas de la educación online y dar seguimiento al proceso de aprendizaje. Definir el tiempo de duración de las clases online en función del alumnado. Crear comunidades entre el profesorado y favorecer los vínculos sociales (UNESCO, 2020, s.p.).

Estas recomendaciones han sido adaptadas a la situación particular de cada universidad, docente, unidad curricular y estudiante, con miras a contribuir en el estímulo de nuevos procesos de aprendizaje, donde se destaca la importancia de la redefinición de roles: los estudiantes adquieren protagonismo, autonomía y responsabilidad en su formación y los docentes diseñan nuevos escenarios en los que se cumplan dichas premisas. Al

respecto, la capacidad de transformación y mejora de la educación mediante las TIC debe entenderse como un potencial que puede o no hacerse realidad, en mayor o menor medida, y en función del contexto en el que estas tecnologías son efectivamente utilizadas (Coll, 2008), que dependen de la finalidad que se persigue para transformar y mejorar la enseñanza.

Por consiguiente, los procesos formativos derivados de la utilización de las TIC, según Riveros y Mendoza (2005), se caracterizan por ser:

Flexibles en el sentido de que los ritmos y procesos de aprendizaje se adecuan individualmente en favor a los intereses, necesidades y posibilidades de cada alumno; abiertos en cuanto a que el curriculum y las experiencias de aprendizaje de cada alumno no queda reducida a un mismo proceso o contenido de estudio; interactivos porque ofrecen oportunidades para que sea el propio sujeto quien experimente sobre la información que recibe y pueda tener un mayor control sobre la manipulación de la misma; desarrollado a distancia en tiempo real o diferido al no requerir el desplazamiento o asistencia del alumno a un determinado lugar para encontrarse físicamente con su tutor. (p. 327)

Actualmente hay disponible un sin número de recursos TIC, síncronos (en tiempo real) o asíncronos (en otro momento), que pueden ser usados dependiendo de las competencias que deban ser alcanzadas y de la disponibilidad que se tenga de ellas, según Arrieta, Flores y Martínez (2010) “videoconferencia, buscadores, software especializados, espacios virtuales de comunicación (foros, debates, chats), correo electrónico y mensajería instantánea, materiales didácticos multimedia (en línea o local), listas de discusión/distribución, pizarra electrónica, hardware (impresora, escáner, cámara digital, entre otros)” (p. 18).

En ese sentido, la integración de las TIC en la educación han abierto grandes posibilidades para enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los espacios virtuales (Barráez, 2020), convirtiéndose en una educación fundamentada en el conocimiento bajo el estímulo del pensamiento lógico, el razonamiento y la creatividad, teniendo en cuenta su función pedagógica en el proceso formativo para aprovecharla en concordancia a las metas que se han trazado para la formación, dejando en el pasado por un lado las habilidades de mecanización y repetición (memorización) y por el otro las clases expositivas (magistrales) en donde se cae en la transferencia de información, optando por hacer un diseño instruccional flexible pero pertinente para ratificar la educación humanizadora e integral en este contexto del aislamiento preventivo obligatorio.

En definitiva, la utilización de las TIC con fines educativos promete abrir nuevas dimensiones y posibilidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se denota la importancia del rol del docente, en cuanto a los cambios que debe hacer en los diseños instruccionales, así como en las estrategias y los recursos a utilizar.

Competencias para el Docente Virtual

Se requiere que el docente tome relevancia en su rol como protagonista del hecho educativo y posea todas las habilidades para cumplir con la responsabilidad que esto

implica, al respecto, Arriaga, Iriarte, González y col. (2015) conceptualiza las competencias docentes para entornos virtuales como un: “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, eficacia y eficiencia que, unido a estrategias que posea el profesor, le permita enfrentarse al nuevo contexto pedagógico“ (s.p.). Se refiere a una visión compleja e integral de su desempeño en la educación virtual, en donde se deben incorporar todos los recursos de los que dispone para manejar su papel en la educación mediada por tecnologías, siendo capaz de monitorear permanentemente el progreso de sus alumnos, mediante la interacción efectiva con y entre los estudiantes.

Estas habilidades o competencias se agrupan en tres categorías fundamentales, a saber según Becerril, Sosa, Delgadillo y col. (2015) son: “competencias pedagógicas, técnicas y sociales” (p. 884), a continuación se desglosa cada una para entender un poco el rol docente y los escenarios a los que se ha tenido que enfrentar durante estos meses de pandemia por la COVID-19:

Competencias Pedagógicas

Desarrollando un poco las competencias pedagógicas, son las que involucran el diseño instruccional que define objetivos coherentes para explicar el contenido a través de la práctica reflexiva y en correlación a las habilidades didácticas, conocimientos pedagógicos y andragógicos, técnicas de investigación y trabajo docente en equipo; teniendo en cuenta los diversos estilos de aprendizaje de los individuos, organizados de forma tal que puedan ser fácilmente utilizados en la modalidad a distancia.

En relación, el docente en línea debe contar con conocimientos técnicos afines a la enseñanza, es decir, tener la capacidad de desarrollar, impartir y guiar las actividades de formación de forma fácil y comprensible para el alumno dentro de un entorno virtual, mediante el uso de recursos y herramientas que conlleven al aprendizaje significativo, razón por la cual se requiere de especial atención pues deben ofrecerse todos los temas de estudio, la descripción de las actividades de aprendizaje y las estrategias de evaluación o seguimiento del estudiante de un modo sencillo, explícito, claro y si es posible por medio de guías instruccionales.

Una de sus principales labores a nivel pedagógico y la que quizás amerita más cuidado es la búsqueda, selección, organización y creación de material didáctico para el contenido a dictar, por la pertinencia que lo fundamenta. Hay que tener en cuenta que no es el mismo material de las clases presenciales, el material muy largo para leer o ver, va a causar molestia o cansancio al alumno, lo que se puede traducir en baja participación en la actividad que se planifique. Al respecto, es importante la curación de contenido en vista que no todo lo que está disponible y en línea es eficiente o se adapta a los objetivos planteados para impartir, aspecto en el que se debe demostrar ética, porque la mayoría de esta información normalmente tiene derechos legales, de autoría y privacidad, a lo que hay que ser responsable y dar los créditos correspondientes.

Así mismo, es importante motivar el aprendizaje autónomo, autodirigido, cooperativo

y colaborativo mediante la investigación individual y grupal, a través del uso de diversas fuentes de contenido que conlleven a la reflexión y análisis crítico, porque finalmente ese es uno de los resultados que esperamos de la educación a distancia mediada por tecnologías, donde además de aprender los contenidos necesarios y programados, también se ofrezca orientación integral al individuo.

Todo este proceso de organización y planificación descrito es muy importante y minucioso, porque no sólo está relacionado con los contenidos a impartir, sino que al momento de realizar el diseño instruccional de la unidad curricular y con base en los objetivos planteados, se debe crear el sistema de seguimiento y evaluación, lo que indiscutiblemente supone cuestionar cuál será el método ideal, qué recursos son los ideales para utilizar y por supuesto qué se logrará con su aplicación, debido a que con estos resultados no solo se evalúa a los alumnos, también se hace supervisión del proceso en sí, para futuras adecuaciones.

Se recalca entonces que la educación a distancia requiere que el docente tenga habilidades y destrezas en la gestión del contenido a impartir, donde no queda espacio para la improvisación, todo debe ser diseñado, estudiado, reflexionado, implementado, evaluado y medido, con miras a mejorar, por lo tanto este es uno de los retos a destacar en época de la COVID-19, pues en la inmediatez y poca experiencia en educación virtual de algunos docentes, puede haber disminuido la calidad pedagógica de las clases impartidas.

Competencias Técnicas

La segunda categoría que es de interés describir son las competencias técnicas, relativas a las habilidades para el manejo eficaz y eficiente de las herramientas TIC en el entorno tecnológico, conociendo el alcance y limitación de cada una de ellas para interrelacionarla a quienes van dirigidas y al contenido que se ha planificado, de forma tal que se ajusten a las condiciones del diseño instruccional concebido para el proceso de aprendizaje.

Partiendo de la representación anterior, el docente de educación a distancia mediada por tecnologías, debe estar al tanto de las posibilidades y limitaciones que tiene el uso de las herramientas tecnológicas, tomando en cuenta la necesidad de desarrollar una relación entre los contenidos diseñados y las tecnologías, para evaluar si son aplicables y en qué medida se pueden aprovechar en cada uno de los objetivos de aprendizaje. Para ello, es ineludible el conocimiento de las características de los entornos tecnológicos, colocándose en la perspectiva del análisis de potencialidades de ayuda o andamiaje didáctico que estas ofrecen.

Un factor de gran peso para la selección y evaluación de una herramienta tecnológica específica, es la rápida evolución y modificación que se producen en ellas, por lo que es necesaria la formación técnica constante, para aprovechar las amplias alternativas, teniendo presente que lo que hoy es innovador y funcional ya el día de mañana es obsoleto o poco práctico de implementar en el diseño instruccional para cumplir la función mediadora y facilitadora de la educación a distancia.

Es significativo que durante el proceso de transición de la presencialidad a la virtualidad se entienda la diferencia entre las modalidades, pues lo que funciona para uno no necesariamente funciona para el otro; un vivo ejemplo es la comunicación, que en la presencialidad es por excelencia la oralidad pero en los entornos virtuales predominan nuevas gramáticas provenientes de la comunicación escrita, en donde la voz y el tono, no son posibles develar sino quizás por medio de ciertos símbolos que reflejan algunas emociones y sentimientos (emojis y stickers), aspectos que debemos tomar en cuenta en el caso que se planifiquen actividades interactivas, síncronas o no, que ameriten comunicación escrita no estrictamente formal como foros, wikis, chat; en el aspecto de establecer normas claras, que además incentiven la participación y producción continua.

Igualmente, es importante tener la capacidad de crear mapas instruccionales de todos los procesos, que indiquen paso a paso las actividades que se van a realizar y las herramientas a utilizar para el cumplimiento de las asignaciones, así como las posibles alternativas a las barreras tecnológicas que se puedan encontrar en el camino, recordando de este modo que el docente debe poseer habilidades y destrezas para brindar apoyo técnico en cada paso que se dé dentro del entorno virtual.

Se evidencia el rol del docente como mediador de la tecnología en la educación virtual, en sus manos está mantener el equilibrio en las TIC usadas que racionalmente darán pie a una formación flexible, autónoma y coherente sin perder la calidad educativa; tomando en cuenta a Salas (2005) el reto no es sólo obtener el máximo provecho a las TIC para elevar la calidad educativa sino también brindar a la población estudiantil la oportunidad de adquirir una adecuada alfabetización tecnológica desde la práctica docente y que puedan integrarla a su desarrollo académico, personal, laboral y profesional.

Competencias Sociales

Con referencia a las competencias sociales o competencias psicosociales, hacen alusión a las destrezas y cualidades vinculadas con las habilidades comunicativas y sociales, así mismo las actitudes a partir de las cuales se establecen vínculos afectivos que potencian las relaciones personales en los entornos virtuales. A título de ejemplo, son aquellas que permiten al docente la administración del proceso de aprendizaje en todas sus etapas, haciendo énfasis en la evolución del alumno, por medio de acciones como comunicación efectiva, liderazgo, motivación, cooperación, persuasión, trabajo en equipo, autonomía, responsabilidad, control de situaciones problemáticas, entre otras que puedan ser enfrentadas en su rol de orientador – guía y consejero. Al respecto, Berge (1995) afirma que esta competencia se demuestra al crear un entorno virtual amigable y social en el que se promueva el aprendizaje colaborativo, aunado a la comodidad que se puede sentir dentro de un espacio que normalmente se considera impersonal y frío.

En ese marco, hay que reconocer que la educación a distancia requiere de un esfuerzo personal importante, aspectos como la disciplina y los hábitos de estudio garantizan el éxito del proceso, para afianzarlos se deben hacer seguimientos individuales y grupales en los alumnos, tomando en cuenta su desempeño durante las actividades que han sido

planteadas. Del mismo modo, es transcendental fomentar relaciones personales positivas bajo estrictos valores de respeto, sin perder la capacidad de hacer del entorno virtual un área donde la colaboración, motivación, estímulo y la comunicación asertiva sean parte de la formación ya que hay tendencia en los individuos a sentir que no son miembros del equipo, por la distancia física y la brecha espacio-tiempo que caracteriza la educación on line.

Además de las competencias descritas, cabe mencionar las referentes a la personalidad del docente, en específico, la actitud y compromiso que éste tenga respecto a su rol; no es igual un docente que esté interesado, motivado y posea confianza en sí mismo, a uno que rechace el cambio y esté inseguro de su capacidad para enfrentar la situación. Quienes tienen altas expectativas seguramente encontrarán los medios para formarse (en el caso que no lo estén) a la par de la implementación, asegurando el éxito del proceso; pero quienes están desmotivados conseguirán la forma de rechazarlo, y lo seguro para ellos es que puede condicionar su aplicación y los resultados inminentes en sus alumnos, vale decir en estas circunstancias, que “las emociones van a determinar el grado de integración de las TIC en las prácticas educativas” (García-Valcárcel & Tejedor, 2007, s.p).

Consideremos entonces a esta categoría como otro reto a enfrentar durante la transición de educación presencial a educación a distancia, en el cual los sujetos involucrados y el colectivo en general están pasando por sentimientos poco positivos debido a la situación y al contexto, momento propicio para indicar que: “si un estudiante se siente incómodo, angustiado o agredido, su capacidad de aprendizaje disminuye porque se encuentra desmotivado: la angustia en exceso inhibe el proceso de aprendizaje” (Bleger, 1985, p. 39). Recordemos que la forma de comunicación por excelencia en los entornos virtuales se basa en la redacción de textos, donde la ausencia de emociones y la no coincidencia espacio-temporal pueden generar en los individuos ansiedad, dificultades y frustración, que se verán reflejados en el desempeño académico.

Es innegable, la necesidad de lograr que tanto los docentes como los alumnos mantengan motivación positiva y actitud favorable ante el proceso, cada uno cumpliendo con su rol responsablemente para conseguir el aprendizaje significativo, evitando que en la distancia física se pierda el lado humano, dejándose llevar exclusivamente por el enfoque didáctico y tecnológico. En su mayoría, los docentes han enfrentado la transición de educación presencial a virtual con actitud positiva, pese al cambio de escenario se ha mantenido continuidad en el proceso educativo, al menos eso se ha demostrado en el transcurso de estos meses en donde la educación universitaria ha sido prioridad, manteniéndose en espacios virtuales como forma de interacción y socialización y no solo como espacio de transmisión de contenidos.

Efectos Emocionales por la COVID-19

Como se ha venido describiendo a través del capítulo, la pandemia ha traído consigo preocupación y malestar emocional, cuyo alto impacto es debido a la conjugación entre la pandemia y el aislamiento social voluntario, cambiando en todo sentido la vida de la población mundial: física, social, emocional y cognitivamente, reacciones esperadas y

normales ante este contexto. Se desencadenaron sentimientos inestables en los individuos, aunados al temor por la enfermedad en sí, su vertiginosa transmisión y el peligro de infección, adicional a todas las situaciones que se han sumado tales como pérdida de familiares, presiones económicas y financieras, encierro, falta de control sobre la situación, rutinas diferentes a las habituales, suministros inadecuados, cambios en la alimentación y estilo de vida no esencialmente sano.

Al respecto y empleando el argumento de Oviedo (2004), las personas reaccionan de manera variada a una misma situación, la percibirán diferente según su ambiente físico y social, aunado a factores tales como: género, edad, experiencias, entorno, personalidad, grado de vulnerabilidad, entre otros. Hay algunos que se sintieron totalmente abrumados, paralizados, impotentes y su reacción fue dedicarse al caos, así como otros que sus acciones estuvieron encaminadas a aprovechar en el mejor sentido de la palabra el tiempo para emplearlo en quehaceres positivos para sí mismo y su familia. Es innegable el hecho de que para todos ha sido un proceso complejo y duradero, plagado de incertidumbre y expectativa ante el futuro (aún sigue siendo así), en el que a pesar de procurar estar motivados y tranquilos es una tarea vertiginosa por causas internas y externas.

De cualquier manera, las manifestaciones emocionales afectaron a la gran mayoría y obviamente todos los aspectos importantes de la vida. Así sucedió con los involucrados en la educación universitaria; como humanos que son, los directivos, equipo de servicio, docentes y alumnos, tenían sentimientos en pro o en contra de implementar la educación a distancia vía *on line*, porque no solo se trata de continuar por el beneficio de la humanidad como mucho se ha expuesto, sino también es importante tomar en cuenta que la situación representó estrés emocional de diversa índole.

Sin embargo, la decisión fue clara, comenzar la transición de educación tradicional presencial a educación a distancia mediada por tecnologías, en donde el docente debe ser capaz de planificar todas y cada una de las acciones a tomar durante el proceso cognitivo; definiendo los contenidos a abordar: qué, cómo, con qué y a través de qué estrategias de aprendizaje se va a realizar, son tareas que van de la mano con el entorno tecnológico al alcance de todos para poder llevarlo a cabo. Constituyéndose ambos factores como un desafío tanto didáctico como tecnológico, pues hay partes del proceso que no son posibles; incluyéndose además el factor emocional, aspecto que normalmente pasa desapercibido o no se toma en cuenta, pero que en este momento es de suma importancia.

Siguiendo esta premisa y muy a pesar de que posiblemente no todos los docentes tengan las competencias necesarias para propender hacia la educación a distancia *on line*, se comenzó el proceso y en la marcha se ha venido desarrollando y evaluando con miras a mejorar. Los docentes han convivido con sus estudiantes durante toda esta etapa de confinamiento, evidenciándose la afectación del bienestar físico y psicológico, teniendo que luchar con sus propios sentimientos y con los de los individuos a su cargo, tratando de intervenir en la medida de sus posibilidades con todo lo que esto significa.

Retos para la universidad del futuro

Las perspectivas ante el futuro aún son inciertas, no se tiene la seguridad del momento en que se puedan eliminar las medidas tomadas por la pandemia de la COVID-19 y sus cepas, que aún continúan apareciendo, ni se sabe a ciencia cierta si mejorará la economía, la vida social y sobre todo la educación, lo que sí se puede asegurar es que como ciudadanos hay la oportunidad de ejercer una crítica a la educación universitaria antes de la pandemia, pues no estábamos preparados para situaciones de emergencia, lo que nos expuso y nos hizo vulnerables como sociedad. Esta situación hay que aprovecharla como arma para mejorar, ahora hay muchos mecanismos de acción además de la experiencia que se ha ganado en estos meses, en donde la formación por medio de la tecnología lleva ofreciendo grandes posibilidades.

En consecuencia, uno de los desafíos que tienen los docentes universitarios es tomar estas vivencias para innovar el quehacer, como una nueva oportunidad de aprendizaje con actividades creativas, relevantes, interesantes y aplicadas que inviten a la investigación, que tengan sentido para los estudiantes y noten a partir de su importancia la razón para la cual están formándose: conocer, comprender y actuar, siendo esta una visión holística de la educación adaptada a la realidad y más flexible, donde el estudiante sea el responsable de su capacitación y el docente tenga la habilidad de mediar la formación del alumno. Su papel cambió de ser dador de conocimiento a ser el tutor que proporciona las herramientas para que el aprendizaje ocurra por sí mismo al ritmo que sea vivencial, libre y personalizado.

Este modelo de formación mediado por tecnologías, debe ser llamativo para las nuevas generaciones que ya están acostumbradas a su uso cotidiano, para que se mantengan motivados y participativos, sin disminuir la calidad de la educación que se demanda, conjugado con la responsabilidad que esto implica con relación a la seguridad *on line*. En este orden, se requiere entonces que los docentes universitarios sean conscientes de la importancia que tienen como representantes del hecho educativo para darle el giro que se está demandando, proporcional a las necesidades y expectativas globales adecuadas a las demandas tecnológicas de la generación digital, que tomen en sus manos el papel trascendental que hacen “porque lograr el cambio educativo depende de lo que el profesorado haga y piense” (Fullan, 2002, p. 141).

Afortunadamente durante este lapso de pandemia, se han llevado a cabo infinidad de formaciones *on line* para adquirir o fortalecer las competencias en educación virtual de los docentes, así como una gran diversidad de material de aprendizaje disponible en la web que junto con recursos educativos libres han podido ser aprovechados para la implementación y seguimiento efectivo de la educación a distancia, que apuntan hacia la disminución del impacto negativo del proceso de transición, con enfoque en mejorar la calidad de la educación universitaria que se está impartiendo.

Hay que reconocer que el trabajo que se ha venido realizando es titánico, salir a flote en medio de esta etapa de contingencia y tratar de luchar hasta con sus propias emociones para sobrellevar una transformación de paradigma educativo es una labor de por

sí sola impregnada de dificultad. Estas acciones han puesto de manifiesto que los docentes universitarios son del tamaño del desafío que se les presenta, muchos han aprendido sobre la marcha, otros han actualizado conocimientos, la gran mayoría se ha adaptado a la situación y mejorado sus habilidades y competencias en el manejo de las tecnologías de la información y comunicación aprovechando los recursos a su alcance, pero todos han demostrado con su valioso aporte que es más grande su vocación al servicio de la calidad de la educación que las situaciones adversas que se están viviendo como sociedad.

Aun así, no podemos conformarnos con el hecho de haber salido a flote y continuado con la educación universitaria, debemos asumir que el retorno a la normalidad no será pronto y posiblemente nada volverá a ser igual porque hemos evolucionado como individuos y sociedad. Es por ello que el magno reto que enfrentaremos es proyectar la forma de recuperarnos en el futuro, regresar con mejoras sustanciales en todo el proceso educativo que incluyan planes de estudio renovados y mallas curriculares que se adapten a todas las modalidades de educación sin sacrificar la calidad y adecuadas al contexto. Es inminente no perder esta oportunidad para transformar la educación, priorizando la inversión en la transformación digital de nuestras universidades al hacer de la enseñanza un proceso activo, innovador, holístico e integral que forme para la vida.

Consideraciones Finales

Si de algo no cabe duda es que la educación universitaria no estaba preparada para la cadena de situaciones que se han generado frente a la crisis por la COVID-19 y sus cepas posteriores, era imposible imaginar que los espacios universitarios a nivel mundial estarían sin la algarabía de sus actores, pues “en ningún otro momento de la historia se habían visto suspendidas las actividades de todos los niveles educativos, en el planeta entero” (Muñoz, 2020, p. 387). Sin embargo, la respuesta casi inmediata fue la continuidad académica a través de la educación a distancia mediada por tecnologías de información y comunicación, en donde fue necesario reconfigurar las unidades curriculares de la presencialidad a la virtualidad, escenario para el cual la universidad no estaba preparada.

Este contexto significó la capacitación o en su defecto la autocalificación de los docentes universitarios que no tenían formación en competencias para enfrentar las demandas que esta modalidad requiere, más allá de la inminente improvisación con la que se inició, hoy en día el proceso se ha asumido como una experiencia que llegó para quedarse y que representa una valiosa oportunidad para quienes profesan que los docentes dejen de ser meros transmisores de conocimientos para transformar la educación universitaria en experiencias de aprendizaje innovadoras, integrales y holísticas.

Se debe repensar la universidad del futuro que ya está presente, es fundamental que se adopte una postura crítica frente a las debilidades pero también una actitud de apertura ante las oportunidades emergentes para enfrentar los nuevos tiempos con un modelo muy diferente al tradicional, donde la innovación vaya de adentro hacia afuera, replanteando la gestión académica y el rediseño curricular basado en las nuevas generaciones de estudiantes

que nacieron con el internet, los conocidos nativos digitales que se manifiestan activamente con el uso de tecnologías y su asombrosa capacidad para manejarla, demandan una universidad que esté a la par con sus expectativas sobre el mañana para impactar más allá del ámbito educativo. Para ello, es preciso tomar de la mano el potencial de las TIC y continuar el impulso que se le está dando a la alfabetización digital en este momento de pandemia, probando soluciones creativas para el aprendizaje *on line*.

En definitiva, el papel del docente universitario continúa siendo fundamental, hay mucho que enseñar y mucho más que aprender para marcar la diferencia y aprovechar las posibilidades que brinda esta situación de manera individual y colectiva, a pesar de la innegable incertidumbre, estrés y miedo ante el futuro que aún reina en el entorno, para crear las oportunidades y dar el mayor salto educativo que se ha experimentado en la educación universitaria en los últimos tiempos.

Referencias

- Arriaga, N., Iriarte, S., González, V. y col. (2015). Las competencias docentes para la intervención pedagógica en entornos virtuales con el uso de la plataforma Moodle. Recuperado desde <https://recursos.educoas.org/publicaciones/las-competencias-docentes-para-la-intervencion-pedagogica-en-entornos-virtuales-con-el>
- Arrieta, R., Flores, M. & Martínez, O. (2010). Articulación Pedagogía – Tecnología: Un Medio para Mejorar las Competencias del Lenguaje y la Comunicación. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/11323/1951>
- Barráez, D. (2020). La educación a distancia en los procesos educativos: Contribuye significativamente al aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*. 1(8). Recuperado desde <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/91/233>
- Becerril, C., Sosa, G., Delgadillo, M. y col. (2015). Competencias básicas de un docente virtual. *Revista de Sistemas y Gestión Educativa*, 2(4), 882-887. Recuperado desde https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas%5C_y%5C_Gestion%5C_Educativa/vol2num4/18.pdf
- Berge, Z. (1995). Facilitating Computer Conferencing: Recommendations from the Field. *Facilitating Computer Conferencing: Recommendations from the Field*, 6(35), 22-30.
- Bleger, J. (1985). *Temas de psicología: Entrevista y grupos*. Editorial Nueva Visión.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, (72). Recuperado desde <https://www.educ.ar/recursos/70819/aprender-y-ensenar-con-las-tic-expectativas-realidad-y-potencialidades>
- Decreto Nro. 4.160. (2020). *Decreto Mediante el cual se Declara el Estado de Alarma para Atender la Emergencia Sanitaria del Coronavirus (COVID-19)*. 13 de marzo de 2020.
- Flores, D. & Garrido, J. (2019). Competencias digitales para los nuevos escenarios de aprendizaje en el contexto universitario. *Revista Scientific*, 4(14), 44-61. Recuperado desde <https://www.redalyc.org/journal/5636/563662154003/html/>
- Fullan, M. (2002). *Los nuevos significados del cambio en la educación*. Octaedro.

- García-Valcárcel, A. & Tejedor, F. (2007). Estudio de las actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC en su práctica docente. *X Congreso Internacional de EDUTECH*.
- Hernández, J. (2020). Impacto de la COVID-19 sobre la salud mental de las personas. *Medicentro Electrónica*, 3(24), 578-594. Recuperado desde http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci%5C_arttext%5C&pid=S1029-30432020000300578%5C&lng=es%5C&tlng=es
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B. y col. (2020). La diferencia entre la enseñanza remota de emergencia y el aprendizaje en línea. En *Enseñanza de emergencia a distancia: textos para la discusión*.
- MPPE. (2020). Cada Familia Una Escuela. Plan pedagógico de prevención y protección. Recuperado desde http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve/images/documentos/fundamentos/5%5C_plan%5C_para%5C_zonas%5C_educativas.pdf
- Muñoz, D. (2020). Educación virtual en pandemia: una perspectiva desde la Venezuela actual. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 3(24), 387-404. Recuperado desde <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1377>
- OMS. (2020). Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020. Recuperado desde <https://bit.ly/3hWQsoc>
- Oviedo, G. (2004). La Definición del Concepto de Percepción en Psicología con base en la Teoría Gestalt. *Revista de estudios sociales*, (18), 89-96. Recuperado desde <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/citedby/10.7440/res18.2004.08>
- Pérez, C. (2020). El gran test de las clases online. Recuperado desde <https://bit.ly/3mWvJCW>
- Riveros, V. & Mendoza, M. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro Educativo*, 3(12), 315-336. Recuperado desde https://tic-apure2008.webcindario.com/TIC_VE3.pdf
- Salas, F. (2005). Hallazgos de la investigación sobre la inserción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza: la experiencia de los últimos diez años en los Estados Unidos. *Revista Educación*, 2(29), 53-66. Recuperado desde <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/2239>
- Tesini, B. (2021). Coronavirus y síndromes respiratorios agudos (COVID-19, MERS y SARS). Recuperado desde <https://msdmnls.co/3iYi1ye>
- UNESCO. (2020). Interrupción educativa y respuesta al COVID-19. Recuperado desde <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>

M-learning en tiempos de la COVID-19

Yazmary Rondón¹

Introducción

A finales del año 2019 el mundo entero se empezó a enfrentar a una nueva enfermedad, ésta se presentó en Wuhan (China) como una nueva variación del SAR-COV-2, causando infección respiratoria leve, moderada o grave en algunos casos (Pérez, Gómez & Dieguez, 2020). Esta nueva infección se extendió rápidamente al continente europeo y de allí al mundo entero, modificando las actividades cotidianas y la vida en general, a medida que se conocía un poco más sobre este nuevo coronavirus, cuyas características básicas están relacionadas con síntomas similares a la gripe, pero con una alta posibilidad de contagio entre humanos.

Ante esta realidad, las primeras medidas tomadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 30 de enero de 2020 fueron declarar esta pandemia como una emergencia de salud internacional, recomendar el aislamiento social y el uso de mascarillas para disminuir los contagios, mientras se desarrollaban las investigaciones pertinentes que pudieran conducir a una vacuna para su distribución y aplicación a la población en todos los países del mundo.

Así pues, los centros educativos como lugares de encuentro presencial debieron seguir las recomendaciones de la OMS a fin de evitar contagios masivos. Tal decisión cambió repentinamente toda la logística del proceso de enseñanza y aprendizaje en el mundo entero, con diferente grado de impacto en los diversos países, de acuerdo a la disponibilidad de equipos electrónicos (computador personal, tabletas, teléfonos inteligentes) y a la calidad de los servicios de la Internet, la conectividad, la electricidad, entre otros.

Sin embargo, aunque de una u otra manera se vinieran desarrollando experiencias en las modalidades educativas semipresencial (*b-learning*) y virtual (*e-learning*), esta situación de pandemia causó desconcierto ante la introducción y desarrollo apresurado de la educación a distancia mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sobrellevando este proceso con las herramientas y recursos inmediatos que estuvieran al alcance.

Es por esto que, de lo vivido hasta este momento en el ámbito educativo en tales circunstancias y en los distintos niveles, es fundamental realizar un análisis de los factores y aspectos pedagógicos, económicos, sociales y tecnológicos mínimos que deben considerarse en la educación mediada por las TIC, para garantizar su acceso y calidad. Además, toda esta

¹Licenciada en Educación mención Matemática egresada de la Universidad de Los Andes (ULA), con maestría en Educación mención informática y Diseño Instruccional, también es docente en la ULA y actualmente se desempeña como investigadora en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). yrondon@cenditel.gob.ve

situación propone retos y desafíos durante y postpandemia, que deben conducir al desarrollo de políticas educativas para el avance en competencias digitales de la educación venezolana.

El impacto de la COVID-19 en la sociedad en general

Un año después, la realidad mundial sigue siendo compleja, aunque ya se han desarrollado pruebas para detectar el virus y varias vacunas se han empezado a distribuir y a aplicar en diversos países. La situación sanitaria aún es delicada debido al gran número de pacientes que acuden diariamente a los hospitales en comparación a la cantidad de personal de salud y camas disponibles para atenderlos (OMS, 2021).

Además, Urzúa, Vera, Caqueo y col. (2020) plantean que la COVID-19 no solo ha afectado la salud física sino también la salud mental, motivado a la información sobre la gran cantidad de casos confirmados y muertes en el mundo entero, aunado a la inexistencia de un tratamiento comprobado para evitar el contagio o minimizar los síntomas y propagación de la enfermedad. También, el aislamiento social ha contribuido al aumento del pánico, la ansiedad e incertidumbre en las personas.

Considerando lo anterior, la psicología como ciencia experta en el estudio del comportamiento humano ha realizado aportes y recomendaciones con el fin de mitigar los efectos o secuelas emocionales de esta enfermedad. Tales recomendaciones están relacionadas a los períodos máximos de duración de la cuarentena, la psicoeducación o conocimiento, y puesta en práctica de medidas higiénicas desde lo físico (lavado constante de las manos, uso de la mascarilla, entre otros) hasta lo mental (práctica de actividades recreativas: lectura, música, el arte, ejercicio físico, entre otros) de forma particular. Así como también terapias especializadas en el manejo de estrés, manejo de riesgo y ansiedad, dirigida a grupos etarios y a la población en general.

Como consecuencia de estas afectaciones físicas y emocionales, las actividades cotidianas han sido modificadas, entre ellas la educación, que a gran escala hasta el 2019 se desarrollaba mayormente de forma presencial y en casos más particulares (algunas universidades, cursos de formación, entrenamiento, entre otros) en las modalidades *b-learning* y *e-learning*. Sin embargo, a partir del surgimiento de esta pandemia en el mundo, se hizo necesario el distanciamiento social y por ende la virtualización de la educación, es decir, continuar con los procesos educativos en los diversos niveles (primaria, secundaria y universitaria) a través de modalidades en línea, para evitar su paralización a la vez que se resguardaba la salud como condición fundamental.

Necesidades y posibilidades educativas ante la COVID-19

Con el surgimiento de la COVID-19 y su expansión en el mundo, los centros educativos como posibles fuente de contagio masivo, se vieron en la necesidad de paralizar sus actividades presenciales desde el nivel inicial hasta universitario siguiendo las recomendaciones de la OMS. Según la UNESCO (2020) el impacto de la COVID-19 fue tal que casi el 90 % de los

estudiantes de 184 países dejaron de asistir a clases presenciales. En este nuevo escenario educativo, tanto el rol del docente como el del estudiante cambió rápidamente, además la familia tuvo que involucrarse más, para apoyar en el caso de los estudiantes de primaria y secundaria.

Cabe destacar que, según Cabero (2007) la educación a distancia no es algo nuevo sino que ha venido implementándose desde hace mucho tiempo utilizando en cada periodo la tecnología disponible para la época. Refiriéndonos a su carácter masivo los primeros inicios de la educación a distancia pudieran ubicarse en el año 1728 con la publicación de un material de enseñanza y tutoría por parte del periódico: La Gaceta de Boston, continuando con textos impresos y cursos por correspondencia. Más adelante, en el año 1930, continuó apoyándose en los inventos de la época: el teléfono, la radio y la televisión, invenciones que contribuyeron a la continuidad de la educación a distancia.

Además, la educación a distancia fue impulsada por condiciones extremas como por ejemplo la II Guerra Mundial, situación que ameritaba el entrenamiento masivo de soldados en Estados Unidos en muy poco tiempo por medio de cintas de películas, lo cual repercutió en la creación de instituciones que recibieron un gran apoyo económico para el diseño y producción de materiales para el entrenamiento a gran escala, cuyos resultados influyeron y sirvieron de modelo para su introducción lentamente en las escuelas. Luego, en los años cincuenta continuó avanzando con programas televisivos para aprender idiomas. Más adelante en los años ochenta se formalizó con la creación de la Universidad Abierta, que sigue funcionando actualmente y desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de libros de texto y otros materiales, antes impresos ahora en formato digital (Beruecos-Vila, 2020).

En este sentido, con el surgimiento de la pandemia y las clases mediadas por las TIC el profesor pasó de un rol de centro del saber en el aula física, a ser ahora un facilitador y curador de contenidos que acompaña el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante estrategias apoyadas en los recursos que ofrecen las TIC, por medio de una planificación que amerita ser más detallada, para adaptarla al medio digital, haciendo uso de textos, imágenes, audios y vídeos que faciliten la comprensión del contenido a través de actividades de infografías, cuadros comparativos, ejemplos y contraejemplos, analogías, casos de estudio, entre otras. Por su parte el estudiante, también se vio en la necesidad de modificar su rol de receptor pasivo en algunos casos, a ser proactivo, investigador y autodidacta, aplicando técnicas de estudio para regularizar su horario y la distribución del tiempo de ocio y de las actividades escolares.

Particularmente, en el contexto venezolano desde hace más de dos décadas el Estado ha venido impulsando el uso de las TIC en el sistema educativo, mediante los laboratorios de informática de las instituciones educativas, programas como el Proyecto Canaima Educativo, los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT), las radios comunitarias, entre otros. Cada uno de estos recursos fue contribuyendo y promoviendo tanto el uso de las TIC en el aula de clases, como la disminución de la brecha tecnológica.

Por lo tanto, en la educación venezolana ya se venían implementando prácticas que involucraban el uso de las TIC de forma complementaria a lo desarrollado en el aula de clases (modalidad de educación presencial apoyada en las TIC). Sin embargo, ante la contingencia que generó la pandemia de la COVID-19 este proceso se aceleró y el Estado a través del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) y del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU) implementó los planes denominados: Cada Familia Una Escuela (MPPE, 2020), y el plan Universidad En Casa (MPPEU, 2020), con el fin de dar continuidad a los programas educativos de los niveles: inicial, primaria, media y universitario.

Cabe destacar que, estos planes se han ido desarrollado medianamente debido a las condiciones sociales y económicas de la población venezolana, generalmente de forma asíncrona en las modalidades semipresencial o mixta (*b-learning*) y virtual (*e-learning*), motivado a la disponibilidad intermitente de servicios como la electricidad y conectividad en los diferentes estados del país. Tratando de aprovechar al máximo los recursos disponibles: laboratorios de informática, computador personal, tableta y teléfono inteligente en la mayoría de los casos, pues no todos los profesores y estudiantes cuentan con los mínimos recursos tecnológicos para la educación en cualquiera de estas modalidades.

En ese mismo orden de ideas, cabe destacar que según un estudio publicado en el 2016 por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Venezuela resultó ser el país de la región latinoamericana y del Caribe con menor crecimiento de Banda Ancha fija y móvil (CEPAL, 2016), con una velocidad aproximada de 1,9 Mbps (Ver figura 1 y 2)

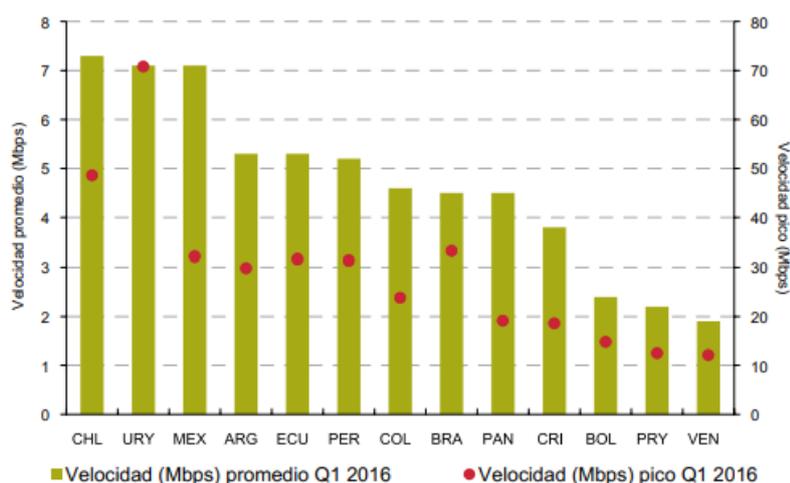


Figura 1: Banda ancha fija
Fuente: CEPAL (2016)

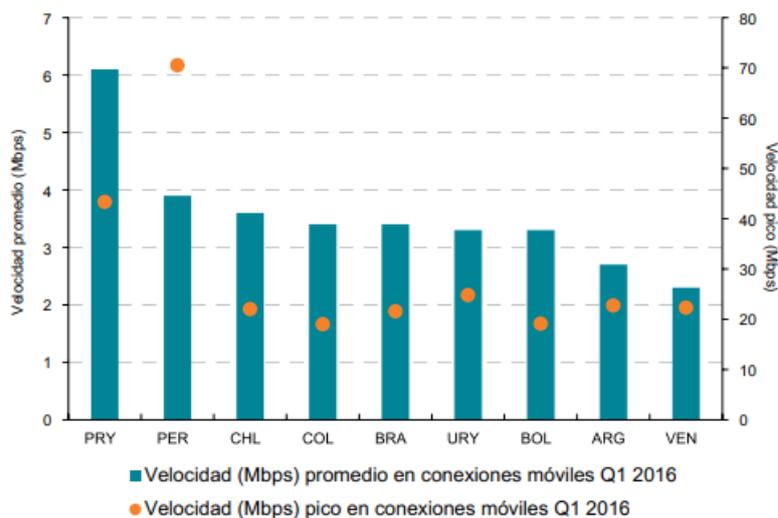


Figura 2: Banda ancha móvil

Fuente: CEPAL (2016)

En consecuencia, para garantizar el derecho a la educación bajo las circunstancias impuestas por la COVID-19, es primordial que además de mejorar las condiciones económicas, sanitarias y sociales de la población venezolana, los servicios electricidad y conectividad funcionen eficientemente para disminuir la brecha tecnológica en todas las regiones del país, a fin de que el proceso educativo pueda ser accesible y desarrollado por todos los actores involucrados.

Modalidades educativas: B-learning, E-learning y M-learning

Con el florecimiento de las nuevas modalidades educativas: *b-learning*, *e-learning* y *m-learning* debido a la situación de pandemia, la vida de los profesores, estudiantes y su familia se vio transformada, pues no se trata solo de usar dispositivos tecnológicos para aprender desde la distancia, sino más importante aún se trata de desarrollar nuevas habilidades comunicativas y cognitivas, que permitan que el proceso de enseñanza y aprendizaje continúe a la par de la situación de salud y sus efectos de ansiedad, incertidumbre, miedo, entre otros.

Desde el punto de vista comunicativo esta situación ha roto los esquemas de horarios de clase, antes los profesores y los estudiantes se comunicaban solamente ciertos días y en horas puntuales según el horario de la clase, ahora la comunicación a través de los medios digitales ha pasado a ser casi inmediata, trayendo como consecuencia la posibilidad de aclarar dudas rápidamente sobre contenidos y actividades, pero también la incomodidad de los profesores porque los estudiantes o sus representantes demandan de su atención casi constante los siete días de la semana y a cualquier hora, muy por encima de lo que sería su horario de trabajo.

Por su parte, desde el punto de vista cognitivo la implementación de la educación en cualquiera de las modalidades anteriores requiere de una gran planificación, pues no se trata de simplemente pasar de lo presencial a lo virtual desarrollando los contenidos de la misma manera. Esta transición amerita un diseño instruccional que se adapte a los diversos estilos de aprendizaje y favorezca la comprensión, mediante el uso de estrategias apoyadas en los recursos que ofrecen las TIC.

Al respecto, Morgan (2020) indica que tampoco ha sido sencillo para los padres y representantes guiar a sus hijos en el desarrollo de las actividades escolares, pues en muchos casos no cuentan con las herramientas pedagógicas necesarias y en lugar de generar aprendizaje de tales actividades, a veces se producen conflictos que desencadenan aversión al estudio desde casa.

En este sentido, García (2021) señala que ante la pandemia los inconvenientes educativos más frecuentes han sido:

- Estudiantes y/o profesores que no cuentan con conectividad o dispositivos apropiados.
- Lentitud debido al ancho de banda.
- Deserción debido al desánimo, bajo nivel de aprendizaje autodidacta, extensos y monótonos contenidos.
- Insuficiente tutoría o acompañamiento síncrono.
- Falta de apoyo técnico y formación insuficiente por parte de los profesores en el uso de las TIC.
- Evaluación en línea y su fiabilidad.

Así pues, a pesar de los inconvenientes en medio de esta situación de confinamiento, se han impulsado también experiencias innovadoras como las clases por televisión, uso de audios, vídeos, creación de infografías, esquemas y gráficos, entre otros para comunicar a través de los diversos sentidos información que antes solía ser más estática y generalmente textual. Con lo cual, a partir de esta situación sobrevenida ya se vislumbran cambios que seguramente perdurarán debido al análisis tanto de los resultados positivos como de los negativos, relativos a la aceptación de los estudiantes, quienes también han modificado su condición de consumidores a prosumidores de información.

En consecuencia, ante esta coyuntura de salud cuyo fin todavía es incierto, es importante tomar en cuenta que existen desigualdades de acceso a la educación a distancia y oportunidades de aprendizaje, ya sean generadas por situaciones económicas, sociales o de otra índole que hacen necesario aplicar correctivos en materia de servicios de electricidad y conectividad. También, cambios pedagógicos para avanzar de la implementación repentina de las clases a distancia a optimizar la manera de desarrollar los procesos educativos en todos los niveles en medio de la pandemia, con el propósito de garantizar la permanencia y

continuidad exitosa de la mayor parte de la población estudiantil.

Por ello, para mejorar la calidad, permanencia y continuidad de la educación a distancia se deben considerar los siguientes aspectos:

Cuadro 1: Aspectos y recomendaciones en la educación a distancia mediada por las TIC

Aspectos	Recomendaciones en la educación a distancia mediada por las TIC
Pedagógicos	<p>Mantener planes de formación permanente para el profesorado en el uso didáctico de las TIC.</p> <p>Adaptación a los diversos estilos y ritmos de aprendizaje, mediante la planificación de actividades que permitan el desenvolvimiento de las diferentes habilidades de los estudiantes (lógicas, manuales, quinesísticas, discursivas, artísticas, entre otras) a través de las múltiples herramientas y recursos que ofrecen las TIC.</p> <p>Contextualización del aprendizaje para facilitar la transferencia de lo aprendido.</p> <p>Promover la construcción del conocimiento más que su reproducción, apuntando hacia el desarrollo de niveles de pensamiento superior (análisis, síntesis y evaluación).</p> <p>Proponer y acordar las metas, objetivos y competencias de aprendizaje de manera que todos los involucrados comprendan el proceso educativo a seguir y lo asuman con responsabilidad y compromiso hasta lograrlo.</p>
Sociales	<p>Partir en la medida de lo posible de experiencias y situaciones reales que despierten el interés y la curiosidad.</p> <p>Promover el aprendizaje cooperativo y colaborativo, mediante la distribución de roles.</p> <p>Desarrollar no solo actividades académicas sino también motivadoras que eleven la autoestima, la honestidad, la confianza en sí mismo, la responsabilidad y la perseverancia, entre otros.</p> <p>Mantener una comunicación asertiva y continua durante el desarrollo del proceso de aprendizaje, a fin de solventar las dudas académicas, técnicas y más importante aún, mantener la motivación y el interés para evitar la deserción.</p>
Tecnológicos	<p>Garantizar los servicios de electricidad, señal telefónica y conectividad en todos los rincones del país.</p> <p>Continuar con programas de dotación y mantenimiento de equipos y dispositivos para las instituciones educativas, profesores y estudiantes en todos los niveles.</p> <p>Aprovechar las TIC para ofrecer múltiples representaciones de la realidad, con el objeto de fomentar el pensamiento complejo.</p> <p>Asegurar la interacción a través de diversas herramientas tales como: correo electrónico, Google Classroom, Zoom, Skype, Telegram, Twitter, entre otras, para el intercambio de archivos y discusión de las ideas generadas a partir de la revisión de los mismos.</p>
Económicos	<p>Continuar promoviendo el uso del Software Libre en la educación, para generar mayor independencia, acceso y adaptación a diversos contextos o necesidades educativas especiales.</p> <p>Mantener programas permanentes de financiamiento para la adquisición y mantenimiento de la infraestructura física y tecnológica en los centros educativos de todos los niveles.</p> <p>Establecer convenios entre instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales que contribuyan con recursos humanos (formación de profesores), materiales (equipamiento) o financieros para el fortalecimiento de la educación mediada por las TIC.</p>

Fuente: Elaboración propia

M-Learning

Como se discutió en los párrafos anteriores, las diversas modalidades educativas se impulsaron en medio de la pandemia generada por la COVID-19, en particular el *m-learning* se convirtió en la más aplicada, debido a que el teléfono inteligente se convirtió en la herramienta de información y comunicación más inmediata ante tanta incertidumbre. En medio del aislamiento social el teléfono permitió el acceso a las redes sociales, como Facebook, Twitter y aplicaciones como Whatsapp y Telegram para mantener el contacto con familiares y amigos.

Al principio de la pandemia el uso del teléfono se centraba en actividades cotidianas de comunicación familiar y social, pero a medida que la cuarentena se extendió en el tiempo se fue convirtiendo en la herramienta fundamental para el trabajo y la continuidad de las actividades escolares. Debido a que en muchos casos tanto profesores como estudiantes no contaban con computadoras personales, el teléfono vino a ocupar el centro de atención y encuentro para el desarrollo de actividades educativas y laborales.

En este sentido, el aprendizaje móvil o (*m-learning*) es definido por algunos autores (Sharples, 2005) (Salz, 2005) (Ramírez, 2009) como un aprendizaje que apoya directamente al *e-learning*, pero que incrementa las posibilidades de interacción y comunicación desde diferentes escenarios ya no necesariamente físicos, donde elementos como la espontaneidad, inmediatez, portabilidad y disponibilidad juegan un rol importante.

Entonces, el teléfono inteligente al ser un dispositivo portátil permite tener acceso casi inmediato, en cualquier lugar y momento para el desarrollo de actividades cotidianas (comunicación personal, transferencias bancarias, uso de redes sociales y teletrabajo, entre otras). Ahora se utiliza para las clases virtuales, porque muchos estudiantes, padres y representantes logran comunicarse directamente con los profesores a través de aplicaciones como Whatsapp y Telegram, dando a su vez paso a esta otra modalidad educativa: *m-learning*, que se desarrolla en simultáneo con las anteriores (García, 2001).

Ahora bien, ante el abanico de posibilidades que ofrece el aprendizaje móvil se requiere de nuevos métodos de enseñanza si se desea utilizar este dispositivo como herramienta pedagógica, es decir, es fundamental analizar su contexto de aplicación, características (tanto de los dispositivos más utilizados, como de los estudiantes a los que van dirigidos los materiales a compartir), aplicaciones a utilizar (ventajas y desventajas) y metas educativas que se persiguen:

1. Contexto de aplicación:

Debido al distanciamiento social y la suspensión de actividades escolares en todos los niveles educativos como medida de resguardo de la salud, profesores, representantes y estudiantes se vieron en la necesidad de utilizar las herramientas y dispositivos tecnológicos con los que contaban en sus hogares, a fin de continuar desarrollando el proceso de enseñanza y aprendizaje en medio de una situación de salud tan compleja, que genera incertidumbre

sobre su duración en el mundo entero.

En este orden de ideas, aunque existen antecedentes desde hace aproximadamente una década sobre experiencias de aprendizaje móvil, por ejemplo en México el Instituto Tecnológico de Monterrey en el año 2009 tenía más de nueve mil (9.000) estudiantes entre licenciatura y maestría usando el teléfono móvil como recurso de aprendizaje, no cabe duda que a raíz de la pandemia por COVID-19 el uso del teléfono para fines educativos se incrementó notablemente.

Asimismo, en un estudio realizado en la Universidad Metropolitana (UNIMET) sobre las afectaciones de la COVID-19 a la educación en Venezuela, se evidencia que ante las dificultades de acceso a la Internet, conectividad y equipamiento electrónico de profesores, estudiantes y personal administrativo de esta institución, el teléfono inteligente es el dispositivo electrónico con el que cuenta la mayoría de los encuestados (92,69%) en comparación con otros equipos (computador de escritorio, portátil, tableta, entre otros), para desarrollar sus actividades académicas.

De esta forma, puede notarse como los teléfonos inteligentes se transformaron en muchos casos en el dispositivo central de trabajo y estudio, debido a su disponibilidad inmediata siempre que se cuente con datos móviles o conexión a la Internet para la recepción y envío de textos, imágenes, audios y vídeos. Desencadenando una serie de experiencias sobre su uso no planificado, pero como medida alternativa ante una coyuntura de salud no prevista.

Por lo tanto, en ese intento de continuar con el proceso de enseñanza y aprendizaje se enviaron a través del dispositivo móvil los mismos materiales que se utilizaban en la presencialidad, sin considerar que mediante este nuevo recurso resultarían pesados, estáticos y descontextualizados. También, se intercambiaron archivos sin tomar en cuenta aspectos como la capacidad de memoria, y se abrieron grupos y espacios de discusión sin el debido establecimiento de normas y límites, con lo cual la experiencia resultó en algunos casos estresante, ineficiente y poco educativa.

Todo esto conlleva a analizar las características o aspectos fundamentales que deben tomarse en cuenta para desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje más eficientes a través del *m-learning*.

2. Características del m-learning:

Desarrollar ambientes de enseñanza y aprendizaje a través del dispositivo móvil requiere de nuevas prácticas y métodos (Ramírez, 2009):

- a. **Ancho de banda:** es esencial tomar en cuenta que la duración de los mensajes de audio y vídeos debe ser corta, a fin de no generar gastos excesivos de datos y mantener la atención de los participantes.
- b. **Flexibilidad de acceso:** la inmediatez en cuanto a tiempo, espacio y lugar permite

el desarrollo de actividades síncronas y asíncronas.

- c. **Tipos de archivos:** los más pertinentes son audios, vídeos cortos, animaciones, infografías, gráficos, entre otros, que permitan comprender, visualizar o enfatizar las ideas más importantes.
- d. **Usabilidad:** en correspondencia con la característica anterior, se debe tener presente que algunos dispositivos móviles tienen pantallas pequeñas, lo cual puede dificultar la visualización y escritura de contenidos muy extensos.
- e. **Tipo de público al que va dirigido y área de aprendizaje:** el diseño debe tomar en cuenta las características de los usuarios (edad, estilos de aprendizaje, ocupaciones, entre otros) en correspondencia con el tipo de contenido (conceptual, procedimental, actitudinal).
- f. **Instrucciones claras:** es fundamental presentar una ruta de aprendizaje o cronograma de actividades para que el estudiante pueda saber en todo momento qué va a hacer, para qué, dónde, cuándo y cómo.
- g. **Aprendizaje individual y colaborativo:** es importante usar herramientas que fomenten tanto el aprendizaje individual como la construcción colectiva del conocimiento.
- h. **Navegabilidad:** permite la actualización constante de la información y la revisión de múltiples fuentes, pero también puede incrementar la distracción si no se tiene una ruta clara de aprendizaje.

3. Uso de herramientas y aplicaciones asociadas a esta modalidad en software libre:

Cabe destacar que ante esta pandemia se ha evidenciado la importancia del software libre, donde los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, estudiar el código fuente y adaptarlo a las necesidades de un contexto particular (Álvarez, Báez, Bravo y col., 2016). Esta filosofía del conocimiento libre es necesaria en el contexto educativo donde se debe promover el aprender en sentido amplio, es decir, aprender para la vida y no solo conformarse en este caso con la utilidad que un software ofrece sino incentivar la curiosidad y creatividad sobre su origen, desarrollo y contexto de aplicación.

Particularmente, las condiciones actuales que ha impuesto la COVID-19 ameritan que los estudiantes se desarrollen como ciudadanos libres, participativos y solidarios a través de prácticas en primer lugar humanas y luego educativas que trasciendan a lo real y puedan ser compartidas y discutidas por todos los integrantes de un grupo, para construir colectivamente un aprendizaje significativo.

En consonancia, es fundamental describir algunas de las herramientas y aplicaciones más utilizadas en el ámbito educativo para dilucidar sus características y por ende cuáles pueden resultar más eficientes.

- **Grupos o espacios de discusión:**

El uso de las redes sociales entre los jóvenes y su gran potencial comunicativo es cada vez mayor, por ende su uso en la educación ha ido ganando mayor espacio con el objeto de facilitar la interacción y comunicación entre estudiantes, sus pares y profesores. Siendo Whatsapp y Telegram dos aplicaciones móviles de mensajería instantánea muy utilizadas para este fin, debido a su sencillez y facilidad de uso personal, y colectivo (grupos) por ejemplo para la discusión de un tema particular, alrededor del cual pueden compartir dentro del mismo entorno además de sus opiniones, diversos materiales (textos, imágenes, audios, vídeos, enlaces, entre otros).

A continuación revisaremos sus ventajas, desventajas y modos de aplicación o buenas prácticas educativas:

- **Whatsapp:** Es una red social muy utilizada, actualmente tiene más de dos mil millones (2.000.000.000) de usuarios (Critic, 2021), disponible para varios sistemas operativos. Como filial de Facebook para usarla se requiere aceptar términos y condiciones, sobre el uso que puede hacer de los datos personales que cruza: ID del dispositivo, historial de compras, ubicación aproximada, correo electrónico, entre otros (Fariñas, 2021). Como características generales para comunicarse a través de esta aplicación, es necesario contar con el número de teléfono, ofrece al usuario la posibilidad de elegir si desea que sus contactos vean o no su última conexión y si han recibido sus mensajes.

También permite elegir quiénes visualizarán su perfil y estado, bloquear un contacto no deseado, entre otras. Posibilita la creación de grupos de discusión de más de doscientos cincuenta (250) usuarios, pero no guarda el historial del grupo, es decir que al integrarse una persona a un grupo ésta no puede visualizar las interacciones o contenidos anteriores, sino a partir de su incorporación. Además, se pueden compartir archivos audios, vídeos e imágenes (aunque en el envío la calidad de éstas se ve un poco disminuida).

- **Telegram:** Es una red de código libre y gratuita, cuyas características son similares a las anteriores, aunque cabe destacar algunas diferencias y ventajas: actualmente tiene más de quinientos millones (500.000.000) de usuarios (Critic, 2021). En cuanto a seguridad su servicio en la nube es cifrado, la privacidad funciona mediante usuario (no es necesario contar con el número de teléfono para comunicarse), tiene un gran soporte para envíos de archivos de más de 1,5 GB con lo cual ofrece mayor calidad y nitidez de las imágenes compartidas.

Mantiene el historial de los chats, por lo tanto es posible recuperar cualquier archivo en el momento que se desee, a la vez que no recarga la memoria del dispositivo móvil, pues permite alojar los archivos en una nube personal. Además de compartir o intercambiar con otros se puede establecer un chat con uno mismo. También, tiene bots (para descargar libros, películas, música, entre otros) y canales de información (Agüera, Maroto & Aguilar, 2018).

Dicho todo esto, aunado a lo presentado anteriormente sobre las características y ventajas que ofrece el uso de Software libre en el ámbito educativo, y considerando la gran cantidad de datos que se comparten, se recomienda para la creación de grupos e intercambio de información a través del dispositivo móvil el usar Telegram, porque además de no recargar la memoria del teléfono de los integrantes de un grupo de estudio, brinda la posibilidad del historial de lo compartido por este medio, lo que permite a cada nuevo integrante conocer por ejemplo las normas establecidas para el uso y discusión en el grupo, además de los materiales compartidos con anterioridad.

- **Recursos de aprendizaje:**

Para generar contenidos más apropiados a la modalidad educativa m-learning, es fundamental considerar herramientas de código abierto o gratuitas que faciliten la construcción de recursos educativos, veamos algunas de ellas:

- Exelearning y Jclie: son editores de recursos educativos interactivos, gratuitos y de código abierto, multiplataforma que permiten agregar a las páginas imágenes, textos, actividades interactivas y archivos multimedia de manera muy sencilla. Los recursos creados con estas herramientas pueden ser exportados en paquetes de contenido en formatos IMS, SCORM 1.2 o IMS Common Cartridge, o, como páginas web, para ser incrustadas o embebidas en otros sitios web, tales como plataformas de gestión de aprendizaje.
- Xmind, Draw.io, CmapTools, WiseMapping, entre otras: son aplicaciones de software libre, permiten construir: mapas conceptuales, espigas de pescado y líneas de tiempo, pueden ser instaladas en Windows, Linux y Mac OS X. Brindan la opción de compartir los recursos creados, permitiendo que se añadan comentarios a los mismos.
- H5P, Timeline, Visme, entre otras: son herramientas de código abierto para la creación de contenidos interactivos, tales como: líneas de tiempo, cuestionarios, juegos, vídeos interactivos y distintos recursos para evaluación formativa y presentación de contenidos. Los recursos creados en H5P pueden ser incrustados o embebidos en cualquier página web. Esta herramienta opera en plataformas como Linux, Windows e IOS.
- Linphone, Jitsi Meet, Jami, entre otras: son herramientas de código abierto para videoconferencias, no requieren registrarse, se puede ingresar a la sala de discusión a través de un enlace o una contraseña compartida. Permiten compartir pantallas, presentaciones, documentos, también grabar la reunión y cargarla en la nube.

Cabe destacar que todos estos recursos constituyen un medio para representar un contenido que necesariamente debe ser planificado por el docente, guiado por su capacidad didáctica, teniendo como norte el desarrollo de las habilidades de pensamiento superior de sus estudiantes y el incentivo de la creatividad y curiosidad, mediante el planteamiento de

actividades a partir de las experiencias generadas, pues de lo contrario solo se convierten en una herramienta más (Rondón, 2021).

Por lo tanto, como buenas prácticas en el uso de éstas y otras herramientas junto a las posibilidades que ofrecen se recomienda tomar en cuenta los aspectos pedagógicos, sociales, tecnológicos y económicos que fueron destacados en el Cuadro 1.

Desarrollo de nuevas competencias y habilidades de aprendizaje post COVID-19

Indudablemente como resultado de todo este proceso educativo mediado por las TIC y acelerado por la situación de pandemia, a pesar de las dificultades encontradas se vislumbran avances en nuevas competencias y habilidades cognitivas tanto de los docentes como de los estudiantes:

1. **Análisis y síntesis:** ante la abundante información disponible en la red y la necesidad de mediar una enseñanza para construir un aprendizaje significativo y a largo plazo, la generación de redes semánticas y de significados es fundamental para la discriminación entre fuentes confiables y no confiables de información, organización, comprensión, aplicación y transferencia de lo aprendido a otros contextos.
2. **Diversidad de recursos y aprendizajes:** el uso de distintas herramientas que facilitan la comprensión textual, visual, auditiva, gráfica, quinestésica, entre otras; contribuye a desarrollar las múltiples inteligencias y da oportunidad a los diversos estilos de aprendizaje.
3. **Creatividad e inventiva:** ante varias alternativas disponibles para abordar una situación particular o solucionar un problema, la selección de estrategias para tomar la más apropiada, promueve nuevos puntos de vista. Por tal razón, es muy importante que las actividades propuestas en estos nuevos escenarios de aprendizaje sean lo más tendiente a lo real posible.
4. **Aprendizaje colaborativo:** no solo con pares, sino también con otros actores (especialistas en un tema particular: políticos, deportistas, conferencistas, entre otros) fuera del aula de clase, a través de videoconferencias y foros. Cuestión que indudablemente prepara a la persona que se está formando, para que en un futuro pueda trabajar eficientemente en equipo en una organización o empresa, construir aprendizaje y desarrollar proyectos en conjunto con otros.
5. **Autonomía:** tomando como punto de partida ciertas instrucciones y normas, estas modalidades educativas requieren la organización personal, la aplicación de técnicas de estudio y el desarrollo de un aprendizaje autodidacta y personalizado para avanzar a su propio ritmo.

Nuevos retos ante la incertidumbre de permanencia de la COVID-19 en el mundo

El principio de incertidumbre tal como lo expresa Morín (2000) debe ser considerado en la educación, no solo para enseñar las certezas de la ciencia sino también sobre cómo afrontar lo inesperado. Hoy más que nunca se hace necesario considerar este principio, desarrollando la observación y reflexión sobre lo que se venía realizando en el ámbito educativo antes de la COVID-19, y lo que se ha logrado después de su aparición en el mundo entero.

Entonces, tomando como punto de partida el pensamiento crítico es necesario sopesar cómo se ha venido desarrollando la educación mediada por las TIC en cada uno de los niveles educativos, con el fin de no caer en su uso como herramientas mágicas que todo lo resuelven, sino más bien considerarlas un medio y no un fin en sí mismas. Por lo tanto, no se pueden desatender:

- Las exigencias de formación del profesorado y alumnado en el uso de las TIC, pues el hecho de no saber cómo utilizarlas se convierte en un factor de exclusión o brecha tecnológica. No se trata únicamente de una alfabetización digital sobre cómo acceder e intercambiar archivos, sino apuntar hacia el avance de intercambios interactivos, donde no se pierda la esencia humana de la educación.
- El contexto de aplicación, esto es tomar en cuenta la edad (niños, adolescentes, jóvenes, adultos), las características de los estudiantes (regulares, necesidades especiales, laborales, entre otras), el área de aprendizaje: lenguaje, matemáticas, biología, geografía, entre otras (Rondón, 2016). El lugar (rural, urbano) y con ello los medios y el acceso disponible para el desarrollo del proceso educativo mediado por las TIC.
- La revisión del modelo pedagógico, no puede continuar igual pues las condiciones sociales, culturales, económicas y laborales han cambiado, y por ende las competencias hacia las que apunta la educación también deben transformarse en conjunto con los contenidos, estrategias y evaluación que lo componen.
- La preparación académica permanente de los profesores es un aspecto crucial para responder a las nuevas exigencias de un currículo más abierto, donde se pone de manifiesto información de diversas fuentes y ante las cuales el profesor como líder debe guiar a sus estudiantes en el proceso de discriminación de la información y construcción del aprendizaje.
- La interactividad que ofrecen los medios digitales debe ser aprovechada para mejorar los procesos de comunicación síncrona y asíncrona y la discusión de las ideas, desde un ambiente más cercano pero con normas que deben respetarse, con el objeto de fomentar el pensamiento crítico y la argumentación, a la vez que se desarrollan también valores como la honestidad, el respeto y la tolerancia, entre otros.
- El desarrollo de competencias digitales fundamentales para el desenvolvimiento cotidiano más allá del aula de clases, con lo cual se vincula lo aprendido con el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias en el mundo laboral.

- El establecimiento de metas educativas a corto, mediano y largo plazo por parte de los entes que regulan la educación (ministerios y universidades) con el fin de hacer las actualizaciones y aplicar los correctivos necesarios de acuerdo a procesos de revisión, evaluación y valoración de todo el sistema donde participen todos los actores involucrados, para disminuir las brechas (tecnológicas, económicas y sociales), procurando a partir de todo este análisis no generar otras.
- El fortalecimiento de la infraestructura física y tecnológica de los centros educativos en todos los niveles es urgente, así como la dotación de equipos a docentes y estudiantes para que puedan continuar desarrollando las actividades en línea.
- La conformación de convenios interinstitucionales entre los Ministerios de Educación y el de Ciencia y Tecnología, empresas públicas y privadas puede contribuir en gran medida al desarrollo de la educación en línea en mejores condiciones de acceso y conectividad.

En suma, se deben mejorar las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de la población venezolana, pues todas ellas influyen indudablemente en la educación, que finalmente termina siendo un reflejo de la sociedad en que se desarrolla.

Conclusiones

Finalmente, ante la situación de pandemia por COVID-19 cuyo fin todavía es incierto, es importante tomar en cuenta que todavía existen desigualdades en el acceso a la educación a distancia en cualquiera de las modalidades *b-learning*, *e-learning* y *m-learning* y por ende a las oportunidades de aprendizaje. Ya sean generadas por situaciones económicas, pedagógicas, tecnológicas o de otra índole, hacen necesario aplicar los correctivos en materia de servicios de electricidad y conectividad, así como también en la didáctica para tratar de perfeccionar la manera de desarrollar los procesos educativos en todos los niveles en medio de la pandemia, con el propósito de garantizar la permanencia y continuidad exitosa de la mayor parte de la población estudiantil.

Cabe destacar que, de estas modalidades educativas el *m-learning* permite tener acceso casi inmediato, en cualquier lugar y momento para el desarrollo de actividades, pero es fundamental tomar en cuenta los aspectos de usabilidad, ancho de banda, capacidad de memoria y navegabilidad, discutidos anteriormente.

Además, es esencial considerar que el éxito o fracaso de cualquier recurso que se utilice como medio para facilitar los contenidos dependerá en gran medida de la planificación didáctica, las características del público (en este caso estudiantes a los que va dirigido), el contexto en el que se desarrolla y la motivación que genera.

Por lo tanto, se espera que el norte que guíe la ruta del proceso de enseñanza y aprendizaje en nuestro país sea el desarrollo de habilidades de pensamiento superior y competencias digitales, la atención a la diversidad, el incentivo de la creatividad, la

curiosidad, la autonomía, y en general el aprender a aprender o aprendizaje a lo largo de la vida.

En consecuencia, se requiere de una planificación estratégica de políticas educativas que tomen como punto de partida el análisis de las fortalezas, oportunidades y dificultades encontradas a lo largo de todo este proceso, a través de la participación conjunta de los actores involucrados en el ámbito educativo, en cada uno de los niveles, y de aquellos entes, organismos o empresas que también puedan aportar soluciones, tomando en cuenta que una vez superada la pandemia la sociedad no volverá a ser la misma de antes y la educación tampoco.

Referencias

- Agüera, H., Maroto, J. & Aguilar, J. (2018). *El empleo de las redes sociales en la educación y las Posibilidades que ofrecen los servicios de mensajería Instantánea*. Recuperado desde <https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2016/educacion/aam.pdf>
- Álvarez, J., Báez, N., Bravo, V. y col. (2016). Estudio de factores conductuales que contribuyen al cultivo de prácticas virtuosas en el Desarrollo de Software Libre. *Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)*, 7(13), 112-138. Recuperado desde <https://convite.cenditel.gob.ve/revistacliv/index.php/revistacliv/article/view/851/826>
- Beruecos-Vila, A. (2020). Covid-19: Educación en línea va más allá de dar clases por videoconferencia. *Boletín de Prensa de la Universidad Iberoamericana*. Recuperado desde <https://ibero.mx/prensa/covid-19-edu-cacion-en-linea-va-mas-alla-de-dar-clases-por-%09videoconferenci>
- Cabero, J. (2007). *Tecnología educativa*. Mc Graw Hill.
- CEPAL. (2016). *Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe 2016*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado desde https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40528/6/S1601049%5C_es.pdf
- Critic, I. (2021). Cuántos usuarios tiene WhatsApp en 2021 y otros datos interesantes. Recuperado desde <https://www.appcritic.es/usuarios-whatsapp/>
- Fariñas, A. (2021). Por qué deberíamos desinstalar WhatsApp y usar Telegram ahora mismo. Recuperado desde <https://andro4all.com/2016/01/razones-telegram-vs-whatsap>
- García, L. (2001). *La educación a distancia*. Ariel.
- García, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfiamento, confiamento y posconfiamento. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 1(24), 09-32. Recuperado desde <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- Morgan, H. (2020). Best Practices for Implementing Remote Learning during a Pandemic. The Clearing House. *A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 3(93), 135-141. Recuperado desde <https://doi.org/0.1080/00098655.2020.1751480>
- Morín, E. (2000). *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. IESALC/UNESCO.
- MPPE. (2020). Cada Familia Una Escuela. Plan pedagógico de prevención y protección. Recuperado desde <http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve/images/documentos/fundamentos/5%5C-plan%5C-para%5C-zonas%5C-educativas.pdf>

- MPPEU. (2020). Universidad en Casa. Plan Nacional universitario de prevención ANTICOVID-19. Recuperado desde <http://www.minci.gob.ve/tag/%09ministerio-del-poder-popular-para-la-educacion-universitaria-mppeu/>
- OMS. (2021). Coronavirus. Recuperado desde <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus/coronavirus>
- Pérez, M., Gómez, J. & Dieguez, R. (2020). Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 2(19), 1-15. Recuperado desde <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254/2505>
- Ramírez, M. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e Investigaciones. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(2), 57-82. Recuperado desde <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331427211005.pdf>
- Rondón, Y. (2016). Las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Libro Digital Transposición didáctica. *Colección Mariano Picón Salas*, 51-67. Recuperado desde <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/42438/3/articulo3.pdf>
- Rondón, Y. (2021). Las TIC y su impacto en la sociedad: De las hachas a los dispositivos modernos. *Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamiento*, 12(23), 188-199. Recuperado desde <https://convite.cenditel.gob.ve/revistaclic/index.php/revistaclic/article/view/1057?s=09>
- Salz, P. (2005). When will we ever learn? *Mobile Communications International*, 1(129).
- Sharples, M. (2005). Learning as conversation: Transforming education in the mobile age. *Proceedings Seeing understanding, learning in the mobile age*, 28(30), 147-152.
- UNESCO. (2020). 1.37 billion students now home as Covid-19 school closures expand, ministers scale up multimedia approaches to ensure learning continuity. Recuperado desde <https://en.unesco.org/news/137-billion-students-now-home-covid-19-school-closures-expandministers-scale-multimedia>
- Urzúa, A., Vera, P., Caqueo, A. y col. (2020). La Psicología en la prevención y manejo del COVID-19. *Aportes desde la evidencia inicial. Terapia psicológica*, 38(1), 103-118. Recuperado desde <https://scielo.conicyt.cl/pdf/terpsicol/v38n1/0718-4808-terpsicol-38-01-0103.pdf>

Desarrollo tecnológico para la formación escolar en línea: retos y oportunidades ante la pandemia

Luz Chourio¹

Introducción

En las últimas décadas, la cantidad de procesos de enseñanza-aprendizaje que se realizan haciendo uso de la tecnología, entre ellas Internet (*e-learning*), se ha venido incrementado, sobretodo a nivel universitario y de formación continua. Más recientemente, a raíz del contexto sanitario, los sistemas educativos del mundo, incluyendo a los escolares, han tenido que adaptarse y continuar con sus actividades desde el hogar. De esta manera, ante la incertidumbre de la vuelta a la presencialidad, el *e-learning* ha permitido que la educación pueda continuar avanzando en la medida de lo posible, a pesar de la incapacidad para asistir a los centros formativos.

Las actividades de educación en línea de la escuela, requieren de herramientas tecnológicas diseñadas específicamente para esta modalidad. Y en ese sentido, la contingencia actual puede verse como una ocasión de abordar la investigación y desarrollo de tecnologías que permitan el desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo en escolares.

Este trabajo tiene la finalidad de esbozar los retos y oportunidades del desarrollo de tecnologías libres para la formación escolar en línea. Para ello, a continuación, se realiza una revisión del estado del arte, para posteriormente reportar el devenir de la Fundación Cenditel en esta ámbito de estudio, y finalmente dar una mirada de los retos y oportunidades en el contexto venezolano.

¿Estamos preparados para una educación abierta?

A nivel mundial, debido al impacto de la pandemia todas las actividades de la sociedad están restringidas, incluidas las formativas. Los sistemas educativos al no poder continuar realizando las actividades docentes con normalidad, optó por la opción de que estudiantes aprendan en casa de forma independiente y haciendo uso de la Internet (Poerwanti, Suwandayani & Sombuling, 2021). Sin embargo, de acuerdo con Xie y Yang (2020), los estudiantes a menudo no logran aprender de manera autónoma debido a la falta de materiales de aprendizaje específicos para la educación en línea. En el aula, es posible identificar 1) el conocimiento previo, 2) la experiencia y 3) la motivación de los estudiantes para guiarlos de lo conocido a lo desconocido. Debido a la limitación de las condiciones de la formación en línea, la interacción docente no se puede realizar de la misma manera y las

¹Ingeniera de Sistemas, especialista en Sistemología Interpretativa, magíster en Educación mención Informática y Diseño Instruccional, Dra(c) en Ciencias de la Ingeniería con mención en Informática. Investigadora en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). lchourio@cenditel.gob.ve

habilidades para el aprendizaje autónomo de los estudiantes se hacen más necesarias.

Cobra sentido entonces, en la actualidad, pensar en estrategias alineadas a lo que se ha denominado Educación Abierta. De acuerdo con Bond (2000), la Educación Abierta es un movimiento construido sobre el principio de que el acceso al conocimiento es un derecho humano, aunque para muchas personas, el derecho a acceder a recursos educativos de calidad todavía no es una garantía. La Educación Abierta, distinta a los enfoques tradicionales unidireccionales, está centrada en el estudiante y busca que su aprendizaje pueda darse de manera independiente, en cualquier lugar y momento, acorde a su ritmo y a sus condiciones de comunicación e interacción (Bond, 2000), (Mejías, 2013).

Según Rathbone y Smith (2002), la idea de la educación abierta otorga una mayor responsabilidad e independencia al estudiante en su proceso de aprendizaje, lo cual exige un ajuste del programa curricular a las diferencias que existen entre cada uno de los estudiantes. Esto sugiere que en lugar de tareas específicas y clases establecidas, los estudiantes se dirijan hacia espacios con información disponible para la investigación, mientras que el instructor se convierte en una ayuda para comprender este conocimiento. En el ambiente tecnologizado actual, existe gran cantidad de información a disposición de los estudiantes, pero que no ha sido previamente filtrada. La dinámica planteada desde la Educación Abierta exige contar el desarrollo de ciertas habilidades al momento de buscar información.

La responsabilidad, la independencia y la libertad de los estudiantes, valor central de la educación abierta, pone el control del proceso de aprendizaje en manos de los estudiantes. Esto otorga gran relevancia a los procesos de búsqueda de información implícitos, alineando directamente a la educación y alfabetización informacional. Una de las definiciones más aceptadas, indica que las personas alfabetizadas informacionalmente saben cómo “encontrar, evaluar y usar la información de manera efectiva para resolver un problema en particular o tomar una decisión” (ALA, 1989, párr. 19). Asimismo, Coonan, Geekie, Goldstein y col. (2018) indican que la alfabetización en información representa un conjunto de habilidades para usar, de manera efectiva, la información en todas sus formas: “no solo impresa, sino también contenido digital, datos, imágenes y la palabra hablada” (p. 3). En el escenario actual, tanto en la práctica como en la literatura, existen ejemplos de la conexión entre la educación abierta y alfabetización informacional (Rathbone & Smith, 2002).

La literatura menciona que a raíz de la pandemia las deficiencias en alfabetización informacional, tanto de docentes como de estudiantes, se han hecho más evidentes y necesarias para lograr el aprendizaje a través de las distintas plataformas (Poerwanti y col., 2021). La alfabetización informacional representa un conjunto de habilidades necesarias para el aprendizaje en el siglo XXI, antes y aún más después de la pandemia (Kankam & Nsibirwa, 2019).

Herramientas informáticas para el aprendizaje de escolares en línea

Las actividades de educación en línea de la escuela requieren de sistemas y recursos diseñados para esta modalidad. Es necesario fortalecer la construcción de plataformas de aprendizaje en línea para proporcionar la base para el aprendizaje autónomo de los estudiantes. En ese sentido, los asistentes y sistemas de enseñanza virtuales pueden contribuir con la labor docente a partir de la generación de evaluaciones, la identificación de los errores más comunes en los estudiantes y retroalimentación en tiempo real que les ayude a mejorar su desempeño. De esta manera, se espera que los estudiantes puedan recurrir a su tutor virtual, en cualquier momento y lugar, para resolver sus dudas y obtener el apoyo que requieren (Shamir-Inbal & Blau, 2021); (Black & Ferdig, 2021).

Los estudiantes tienen diferentes comportamientos, estilos de aprendizaje, actitudes y aptitudes que influyen en su proceso de aprendizaje, por lo que es importante que los entornos de enseñanza puedan adaptarse de acuerdo con estas diferencias. Por lo tanto, poder clasificar a los alumnos en función de sus comportamientos y nivel de conocimiento, para construir su perfil puede ser útil para mejorar los resultados del proceso de aprendizaje (Premlatha, Dharani & Geetha, 2016). Por ejemplo, se podría plantear el desarrollo de asistentes y sistemas de enseñanza virtuales que a partir de estos perfiles, puedan generar sugerencias, evaluaciones y dar retroalimentación a los estudiantes en tiempo real que les ayude a mejorar su desempeño. Esto permitiría que los estudiantes trabajen de manera autónoma con su tutor virtual, al cual podrían recurrir en cualquier momento y lugar, para resolver sus dudas y obtener el apoyo que requieren.

Análisis de datos en el e-learning

El aumento del uso de Internet en la educación ha permitido la creación de grandes depósitos de datos que son imposibles de analizar manualmente. De hecho, uno de los mayores desafíos que enfrentan los sistemas educativos actuales, es la transformación de estos datos generados en nuevo conocimiento que beneficie tanto a estudiantes como a profesores.

En la actualidad, el ámbito educativo es uno de los sectores que emplea las mayores cantidades de científicos de datos, incluso por encima de los servicios financieros y la industria del marketing². La ciencia de datos es: “un campo interdisciplinar que combina estadística, informática, comunicación, gestión y sociología; para estudiar datos y sus contextos, a fin de transformarles en conocimiento que permita apoyar procesos de toma de decisiones...” (Pritzker & May, 2015, s.p). La ciencia de datos abarca herramientas como aprendizaje automático (machine learning), modelamiento matemático, estadística, programación y base de datos; que aplicadas en conjunto ofrecen grandes oportunidades para el futuro del *e-learning*.

²Fuente: <https://www.stitchdata.com/resources/the-state-of-data-science/?thanks=true>

Ahadi, Lister, Haapala y col. (2015) sostienen que los métodos para identificar automáticamente a los estudiantes que necesitan asistencia, es un problema que se ha estudiado durante décadas. Éstos inicialmente se basaban en factores como los antecedentes educativos de los estudiantes y los resultados de varios cuestionarios, mientras que más recientemente, se ha prestado atención al progreso de los estudiantes en las tareas de los cursos y sus comportamientos, con técnicas de aprendizaje automático a partir del análisis de los datos recolectados en plataformas informáticas. La información temprana sobre el desempeño de los estudiantes es beneficiosa tanto para los instructores, quienes pueden apoyar de mejor manera a los estudiantes con dificultades y proporcionar tareas más desafiantes para los estudiantes de alto rendimiento; como para los estudiantes, ya que quienes aprueben con bajo rendimiento en el curso, pueden ser monitoreados de cerca en sus estudios futuros.

Medir el desempeño académico de los estudiantes a partir de este tipo de datos es un desafío, ya que este problema depende de diversos factores y la interrelación entre las variables puede ser compleja (Guo, Zhang, Xu y col., 2015). En el dominio de *e-learning*, la ciencia de los datos abarca procesos que van desde la extracción y evaluación de los conjuntos de datos de las plataformas de gestión del aprendizaje hasta la predicción del desempeño de los estudiantes en línea basado en su comportamiento. Sin embargo, la aplicación de aprendizaje automático para clasificar a los estudiantes en función de sus comportamientos puede ofrecer una solución. Estudios previos han demostrado que es posible clasificar y predecir el rendimiento en una tarea de búsqueda y aprendizaje utilizando datos de comportamientos durante la búsqueda de información (González-Ibañez, Chourio-Acevedo & Escobar-Macaya, 2020). La literatura indica que los enfoques basados en redes neuronales, métodos bayesianos y árboles de decisión pueden ser efectivos en la identificación de los estudiantes que necesitan ayuda (Castro-Wunsch, Ahadi & Petersen, 2017).

En definitiva, la ciencia de datos aplicada en entornos de *e-learning*, permitiría complementar los estudios para apoyar la toma de decisiones en cuanto a estrategias y rumbos de acción en las organizaciones, efectuar análisis predictivos del desempeño de los estudiantes con base a sus comportamientos y el descubrimiento de patrones (tales como: estilos de aprendizaje, errores comunes, entre otros) a partir de los datos obtenidos.

¿Qué se ha hecho desde CENDITEL?

El principio del Conocimiento Libre sobre el cual se erige la Fundación CENDITEL (Ochoa & Fuenmayor, 2008) se alinea perfectamente con la idea de la Educación Abierta presentada anteriormente, partiendo desde la concepción de la educación y el acceso al conocimiento como derecho humano fundamental. Por otra parte, si bien es cierto que el llevar los estudios de nivel escolar a la modalidad en línea es una necesidad reciente producto de la pandemia, desde el año 2007 CENDITEL, de la mano con el Proyecto de Educación de la Sistemología Interpretativa, planteaba un proyecto educativo denominado Maestro Virtual (Chourio-Acevedo & Redondo, 2014).

La idea original del proyecto Maestro Virtual estaba enfocada en “... desarrollar herramientas tecnológicas libres para apoyar a un nuevo proceso educativo escolar venezolano ...” (CENDITEL, 2021, p. 1). Inicialmente, el proyecto partió con la generación de cuentacuentos digitales, a partir de los cuales se derivaba el contenido del currículo nacional con la finalidad de dar sentido a los contenidos que se iban presentando. La manera de obtener retroalimentación del proceso de aprendizaje del estudiante, era a través de actividades lúdicas incorporadas en la narración. De esta manera se esperaba motivar la participación del estudiante y obtener su atención en la narración, en aras de lograr un mejor desempeño en los juegos.

Con Maestro Virtual, se intentó aportar al proyecto de la Sistemología Interpretativa en materia educativa, aunque con las capacidades limitadas con las que contaba Cenditel en ese momento. En ese sentido, el trabajo se concentró principalmente en el desarrollo de aplicaciones educativas de escritorio con software libre, que condensaban dos ideas fundamentales: 1) contextualizar los contenidos del currículo en determinadas narrativas infantiles, seleccionadas en función de su calidad literaria y su cercanía con las experiencias de los estudiantes, lo que permitiría dar sentido; 2) presentar el hecho educativo a través de dinámicas lúdicas. De esta manera se esperaba que los cuentacuentos digitales producidos en el Proyecto se convirtieran en un juego narrativo en los que la matemática, la geografía, la historia, el lenguaje, entre otros, se entrelazaran lúdicamente con el cuento y tuviera sentido para el estudiante (Chourio-Acevedo & Redondo, 2014).

La visión del proyecto Maestro Virtual, tal y como su nombre lo indica, era que la herramienta se convirtiera en una especie de tutor, con cierto grado de inteligencia artificial, capaz de identificar el perfil del estudiante para luego adaptarse en la manera de guiar al usuario, a través de herramientas lúdicas, en su proceso de aprendizaje³. Originalmente, se esperaba que los escolares interactuaran con las herramientas en el aula, sin embargo, no había limitaciones con el hecho de que los niños también la revisaran sin la dirección del docente. El cuentacuento digital “El Príncipe Feliz”, ganador del Premio del Regional de Ciencia y Tecnología en el año 2010⁴, y el “Capitán de la Capa Roja” fueron los primeros resultados del proyecto Maestro Virtual, a los cuales les siguieron otros desarrollos educativos (CENDITEL, 2021). Sin embargo, la idea de generar un sistema de tutoría inteligente se fue desdibujando en esa época, por distintas razones.

Retos en el contexto venezolano

El contexto actual impone limitaciones tecnológicas para el desarrollo y empleo de tecnologías para la educación escolar en línea, no solo en Venezuela sino a nivel mundial. En Venezuela, por una parte, existen dificultades de conectividad aún presentes en algunos sectores y por otra, dado el bloqueo económico, la dificultad para el acceso a dispositivos que garanticen las condiciones mínimas de acceso a tecnologías en Internet.

³Fuente: <https://www.cenditel.gob.ve/portal/2017/06/18/5105/>

⁴Fuente: <https://www.cenditel.gob.ve/blog/5353/>

Por otro lado, la educación presencial en el país ha venido desde hace algunos años siendo víctima de infortunios que la han llevado a la improvisación de estrategias para no pausar los procesos formativos, tal es el caso, de la pandemia actual, donde el acceso y la movilidad terrestre se ha visto limitada y ha impedido asistir a las aulas de clase. Pareciera difícil, en este contexto imaginar el desarrollo de tecnologías para el aprendizaje autónomo en línea que puedan ser utilizadas para la educación escolar pública en estos momentos en Venezuela. Sin embargo, CENDITEL como centro nacional de investigación, tiene la responsabilidad de plantearse las maneras de superar estos retos, desde la reflexión de la pertinencia de este tipo de proyectos y la gestión del conocimiento con el que cuenta.

Por otra parte, el proceso educativo requiere, además de soporte tecnológico, la formación de nuestros docentes y profesionales para el empleo, investigación y desarrollo de estas tecnologías. Estos espacios se han ido abordando modestamente desde distintas organizaciones a nivel nacional e internacional, pero requieren del impulso para que, llegado el momento de contar con los recursos informáticos, se puedan implementar satisfactoriamente.

Oportunidades en el contexto venezolano

La revisión de la literatura realizada indica que existen varias tecnologías y métodos de ciencia de datos para la investigación aplicada con el fin de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Las aplicaciones informáticas podrían dirigirse a cualquiera de los actores involucrados en los sistemas educativos: a los estudiantes, proporcionando comentarios, personalización y recomendaciones para el proceso de aprendizaje; a los educadores, para proporcionar apoyo en la toma de decisiones para mejorar el desempeño docente; a los administradores para la gestión de recursos y la organización de las instituciones; y a los propios investigadores, para comprender mejor las estructuras educativas y evaluar la eficacia del aprendizaje.

La pandemia puede verse como la oportunidad de abordar temáticas pendientes a partir de una concepción de investigación y desarrollo de tecnologías. En la actualidad, el desarrollo de herramientas informáticas para el análisis de datos o la tutoría virtual pueden apalancar procesos formativos que aproveche el conocimiento de actores que se encuentran dentro y fuera del país, así como la ocasión de minimizar costos de transporte y optimizar el uso del tiempo en el aula.

Ciertamente, el escenario impuesto por la pandemia que nos azota desde el año 2020 nos impone el planteamiento de estas soluciones, pero incluso, pueden atender falencias que se traen desde hace varios años. Tal es el caso de iniciativas como el proyecto Maestro Virtual que venía desarrollando CENDITEL, hace unos años.

Reflexiones finales

Apuntar a investigación para la formación de escolares en línea pueden contribuir tanto con docentes como con los estudiantes. A los docentes, ya que la idea es estimular el aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes, permitiendo un mejor aprovechamiento del trabajo docente en clase que podría emplearse para la generación de competencias de mayor nivel cognitivo y para la atención de estudiantes que requieran un mayor soporte. Además podría permitir a los estudiantes, desde tempranas edades, cierto grado de autonomía en el uso de los recursos disponibles para su progreso educacional. En particular los estudiantes en edad escolar representan un grupo al que se debe brindar especial atención debido a que cuentan con capacidades de aprendizaje que pueden potenciar el efecto del desarrollo de estas destrezas, no solo en el ámbito escolar sino a lo largo de sus vidas.

Referencias

- Ahadi, A., Lister, R., Haapala, H. y col. (2015). Exploring machine learning methods to automatically identify students in need of assistance. *Proceedings of the eleventh annual international conference on international computing education research*, 121-130.
- ALA. (1989). American library association presidential committee on information literacy. Final report. Recuperado desde <https://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential>
- Black, E. & Ferdig, L., R. and Thompson. (2021). K-12 virtual schooling, COVID-19, and student success. *JAMA pediatrics*, 2(175), 119-120.
- Bond, P. (2000). *Information Literacy and Open Education: Parallel tracks towards a common destination, Intersections of Open Educational Resources and Information Literacy*. Recuperado desde https://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/publications/booksanddigitalresources/booksmonographs/pil/Intersections%5C_PIL%5C_OpenReview.pdf
- Castro-Wunsch, K., Ahadi, A. & Petersen, A. (2017). Evaluating neural networks as a method for identifying students in need of assistance. *Proceedings of the 2017 ACM SIGCS Etechnical symposium on computer science education*, 111-116.
- CENDITEL. (2021). Maestro virtual. Recuperado desde <http://maestro.cenditel.gob.ve/>
- Chourio-Acevedo, L. & Redondo, J. (2014). Una mirada al Proyecto Maestro Virtual desde la perspectiva del artículo Ciencia y Cambio de Sistema de Oscar Varsavsky. *Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)*, 5(8), 96-100. Recuperado desde https://convite.cenditel.gob.ve/files/2015/01/EnsayoRevistaCLIC%5C_n8%5C_4.pdf
- Coonan, E., Geekie, J., Goldstein, S. y col. (2018). *CILIP definition of information literacy 2018. Chartered Institute of Library and Information Professionals Information Literacy Group*.
- González-Ibañez, R., Chourio-Acevedo, L. & Escobar-Macaya, M. (2020). *Performance Prediction of Elementary School Students in Search Tasks*. CIKM (Workshops).

- Guo, B., Zhang, R., Xu, G. y col. (2015). Predicting Students Performance in Educational Data Mining. *International Symposium on Educational Technology (ISET)*, 125-128.
- Kankam, P. & Nsibirwa, Z. (2019). *Internet access and information retrieval competencies of high school students in Ghana*. Library Philosophy and Practice. Recuperado desde <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2342>
- Mejías, R. (2013). Preparando el camino para una educación abierta. *Revista Cubana de Informática Médica*, 1(5), 13-19.
- Ochoa, A. & Fuenmayor, R. (2008). *Reflexiones desde CENDITEL: Conocimiento y Bien Público*. Fundación CENDITEL. Recuperado desde <https://www.cenditel.gob.ve/portal/wp-content/uploads/biblioteca/2008/rccbp/rccbp.pdf>
- Poerwanti, E., Suwandayani, B. & Sombuling, A. (2021). Literacy Skills as an Effort to Maintain Quality Culture in Muhammadiyah Elementary Schools in Malang City During the Covid-19 Pandemic. *Journal of Non-formal Education*, 1(7).
- Premlatha, K., Dharani, B. & Geetha, T. (2016). Dynamic learner profiling and automatic learner classification for adaptive e-learning environment. *Interactive Learning Environments*, 6(24), 1054-1075.
- Pritzker, P. & May, W. (2015). *NIST Big Data interoperability Framework (NBDIF): Volume 1: Definitions external link*. NIST Special Publication.
- Rathbone, C. & Smith, L. (2002). Open Education- The Classroom, Philosophical Underpinnings, English Beginnings, Controversies Questions and Criticisms. Recuperado desde <https://education.stateuniversity.com/pages/2303/Open-Education.html>
- Shamir-Inbal, T. & Blau, I. (2021). Facilitating Emergency Remote K-12 Teaching in Computing- Enhanced Virtual Learning Environments During COVID-19 Pandemic. *Journal of Educational Computing Research*.
- Xie, Z. & Yang, J. (2020). *Autonomous learning of elementary students at home during the COVID-19 epidemic: A case study of the Second Elementary School in Daxie, Ningbo, Zhejiang Province, China*. Best Evid Chin Edu. Recuperado desde <https://doi.org/10.15354/bece.20.rp009>

The image features a dark blue background with several stylized virus particles in shades of green and yellow. These particles are spherical with numerous thin, hair-like protrusions extending from their surfaces. Interspersed among the viruses are light blue lines that resemble data graphs or network paths, with some lines ending in small circles. The overall composition suggests a connection between technology and virology.

Nuevas perspectivas tecnológicas en el contexto pandémico

La virtualización del conocimiento en el contexto de la pandemia por la COVID-19

María Rujano¹

Introducción

A finales del 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció por primera vez la existencia de un grupo de casos de neumonía vírica que se habían declarado en Wuhan (República Popular China). Se trata de la COVID-19, una enfermedad causada por el nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2, que se propaga por contacto personal con una persona infectada o al tocar objetos o superficies contaminadas. Los adultos que desarrollan síntomas tienen alrededor del 80 % de presentar un estado leve; alrededor del 15 % de presentar un estado grave y alrededor del 5 % de presentar un estado crítico que en algunos casos requiere de cuidados intensivos para evitar complicaciones que pudiesen causar la muerte (OMS, 2020).

A principios del 2020, la COVID-19 fue declarada epidemia y debido al rápido alcance geográfico de contagio en pandemia, afectando a más de 200 países en todas las regiones. Por su grado de mortalidad es comparada con otras pandemias ocurridas a lo largo de la historia de la humanidad, como la Peste Negra (1346), la Viruela (1520) y la Gripe Española (1918) (Crespo, 2020). Bajo esta premisa y según datos actualizados de la OMS para principios de septiembre de 2021, la COVID-19 lleva registrado un total aproximado de 220 millones de personas contagiadas, 195 millones de personas recuperadas y 4.5 millones de personas fallecidas (TELESUR, 2021). Situación que ha generado una grave crisis mundial con efectos y desigualdades en el ámbito sanitario, político, social, económico, cultural, educativo, científico y tecnológico a nivel global.

Con el aislamiento social y cierre parcial o total de las fronteras como medida de prevención, la ciudadanía experimentó cambios en la presencialidad de las actividades cotidianas las cuales en algunos casos tuvieron que ser reconfiguradas por medio de espacios virtuales. En este sentido, la pandemia acentuó la conjugación de lo real y lo virtual, donde lo virtual no es opuesto a lo real, sino una forma que favorece los procesos de creación, actualización y desterritorialización de una idea o forma (Lévy, 1999). Así, esta nueva realidad ha forzado la adopción de la virtualización como escenario de continuidad e intercambio de información creando nuevas dinámicas de producción y consumo del conocimiento mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En el Informe Especial COVID-19 de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la universalidad del acceso de las tecnologías digitales para afrontar

¹Ingeniera Industrial egresada de la Universidad Yacambú, con maestría en Modelado en Simulación de Sistemas, también es docente en la Universidad de Los Andes (ULA) y actualmente se desempeña como investigadora en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL).
mrujano@cenditel.gob.ve

la crisis de la pandemia, hace referencia al uso de soluciones basadas en las TIC y al mejoramiento de los servicios de telecomunicaciones para facilitar el distanciamiento físico, destacando que en el segundo trimestre del 2020 las actividades de mayor demanda en cinco países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México) fueron el teletrabajo con un aumento en 324 %, el comercio electrónico en 157 % y la educación a distancia en 62 %, lo que evidencia que la pandemia puso restricciones en lo físico pero no en lo virtual (CEPAL, 2020).

Durante la pandemia, se ha generado de manera inmediata una gran cantidad de datos, información y conocimiento sobre el impacto del coronavirus en la vida humana y con ello se ha intensificado la investigación científica en diversas disciplinas. El volumen y la velocidad con la cual circula esta información a través de la web, ha contribuido a dar respuestas oportunas a las necesidades de salud pública para la mitigación del impacto del brote en la sociedad, pero también ha creado desinformación y confusión entre la población.

En este sentido, las revistas científicas son el mecanismo más habitual y formal usado por los investigadores del ámbito académico y científico para publicar resultados de investigación en entornos digitales. Éstas se encargan de registrar y hacer públicos conocimientos que han sido sometidos a evaluación y dar reconocimiento a los investigadores por sus aportes a la ciencia (Fresco, 2013). Por esta razón, en estos tiempos difíciles las editoriales han tenido que modificar sus procesos de revisión y generar nuevas formas para favorecer la comunicación y publicación de artículos relacionados con el coronavirus en el menor tiempo posible y con ello la sistematización de nuevos conocimientos para su apropiación social.

El presente estudio se enfoca en el concepto de la virtualización del conocimiento desde el ámbito de las publicaciones científicas, lo que permite contrastar su evolución desde los medios analógicos a los digitales, para luego considerar dicho concepto como una empresa, con la intención de identificar qué factores podrían determinar su mejor rendimiento para una óptima socialización del conocimiento y finalmente hacer una reflexión sobre la apropiación social del conocimiento durante la pandemia.

Evolución de la transmisión del conocimiento: De lo tradicional a lo digital

El cerebro humano acumula grandes cantidades de información como materia prima a partir de la cual se produce conocimiento producto de la interacción con el medio y de experiencias previas en una especie de banco de datos, donde la memoria es el mecanismo encargado de codificarlo, almacenarlo y recuperarlo. Cuando el ser humano establece una consulta, el cerebro ubica internamente esta información la procesa y exterioriza. Este flujo de conocimiento se transforma en una cadena de comunicación que necesita de un medio para transmitir o intercambiar ideas, conceptos, pensamientos y emociones de una persona a otra.

A lo largo de la historia, la humanidad ha transmitido el conocimiento sin importar el medio. En un principio se utilizó la tradición oral entre personas, donde la articulación de sonidos emitidos dio paso al surgimiento de la palabra y de ésta al lenguaje (Cabrera, 2003).

La tradición oral fue la forma primitiva de expresar sentimientos y emociones así como transmitir expresiones culturales como canciones, cuentos, leyendas y poesía de padres a hijos, con el propósito de difundir conocimientos, creencias y experiencias de generación en generación. De esta manera, la sociedad pudo transmitir la historia oral sin un método de escritura.

Los primeros sistemas de escritura estaban formados por símbolos ancestrales usados para representar elementos o declaraciones del lenguaje. Con ellos, se estableció una nueva forma de comunicación con la intención de preservar y transmitir la cultura. Las primeras manifestaciones de la tradición escrita de las formas orales era la imitación por escrito de la producción oral (Ramírez, 2012). La cultura escrita tuvo diversas formas hasta llegar al alfabeto, que dio paso al perfeccionamiento de la escritura y la comunicación. Luego, comenzaron a utilizarse elementos que le permitieron al hombre plasmar este lenguaje en un soporte físico y así poder transmitirlo o comunicarlo a otros sin importar el espacio o el tiempo.

Por ende, en el Antiguo Egipto (3000 a.C.) surgen los primeros manuscritos sobre folios de papiro, utilizados para transmitir conocimientos, relatos y creencias a contemporáneos, siguientes generaciones y otras culturas. Posteriormente, entre 150 y 100 a.C. el papiro compartió su función con el pergamino, el cual era usado para escribir textos literarios y sagrados. Luego surge el papel, como uno de los materiales más utilizados por el hombre para comunicar información por escrito (Santos & Serna, 2020).

Gracias a la invención de la imprenta (1450) se propició la rápida expansión de la cultura del papel y con ella la de los escritos impresos. Con este progreso, se comenzó la elaboración de libros y revistas con artículos de teología para la extensión de conocimiento a las clases medias. Seguidamente, con el auge de las universidades como centros de divulgación de ideas se desarrolló un mercado más amplio para los libros entre las élites intelectuales. Así surge la figura de librería cuya función era producir, vender y exportar copias o ejemplares de manuscritos a otros lugares, como punto de partida para la difusión masiva de la información.

Otro impulso en este contexto fue el surgimiento de la prensa escrita como medio de conservación y comunicación que publicaba los sucesos acaecidos a diferentes escalas y que con ayuda de la imprenta se fue haciendo más accesible a toda la sociedad. La función de la prensa escrita era informar, formar y entretener. Este avance se dio a la par del acceso a la educación pública que puso la información al alcance de todos.

Seguidamente, en 1665 aparecen las primeras revistas periódicas dedicadas a publicar trabajos científicos como *Le Journal des sçavans* (Francia) en forma de folleto y *Philosophical Transactions of the Royal Society* (Reino Unido) como boletín científico, siendo esta última el espacio de publicaciones de grandes descubrimientos científicos como la “Nueva teoría sobre la luz y los colores” de Isaac Newton, entre otros. Estas revistas científicas se distribuían mediante copias o ejemplares y cumplían de manera intrínseca tres pares de funciones: 1) comunicación y difusión, 2) legitimación y autoridad y 3) archivo y memoria (Travieso, 2003).

Ahora bien, la historia de la transferencia analógica del conocimiento a través de libros, periódicos y revistas que utilizan papel para sintetizar y comunicar de manera local la información, saberes y valores, muestra la necesidad que tuvo la sociedad de transmitir conocimiento a largas distancias u otros territorios. En consecuencia, surgen los primeros sistemas de comunicación por cable con las invenciones del telégrafo óptico (1792), telégrafo eléctrico (1844) y teléfono (1856), luego los medios de comunicación en masa como televisión (1884), radio (1895), satélite (1957) y teléfono móvil (1973) hasta llegar al computador, la informática y la Internet como punto de partida de la nueva “Era digital” o “Era de la información” (Reggini, 1996). Así, el teléfono, la televisión y el computador forman parte de las TIC que facilitan el intercambio de saberes en la actualidad.

La invención del computador es el resultado evolutivo de grandes aportes de la lógica, el álgebra, la electrónica, la mecánica, los materiales semiconductores, la programación y la informática, que van desde las primeras herramientas para hacer cálculos matemáticos como el Ábaco hasta los computadores digitales modernos. Un computador tiene la capacidad de recibir datos de entrada, almacenar información codificada en *bits* (dígitos binarios de 0 y 1), procesar y transmitir nueva información a través de las unidades de salida (Montoya, 2019). De esta manera, la digitalización de la información permite que ésta pueda ser copiada, editada y reutilizada, donde el paso de la transmisión analógica a la digital es el inicio de la virtualización que como concepto abstracto representa el proceso y resultado del tratamiento y comunicación de la información mediante el computador, la informática y la Internet.

La red de Internet nace en 1969 como un proyecto militar bajo el nombre de ARPANET que permitió la conexión y comunicación de computadores alrededor del mundo y en 1993 se crea la *World Wide Web* (WWW) como una colección de páginas con información (texto, hipertexto, imagen, audio y vídeo) junto con el primer navegador para dar acceso al público (Millán, 1999). Este hecho sin precedentes creó nuevas posibilidades para la transmisión y distribución del conocimiento, donde el concepto de biblioteca como espacio físico que guarda recursos bibliográficos, informativos y didácticos para préstamo y consulta de información, tiene cabida en el espacio digital bajo otros formatos.

Entonces, gracias al computador los medios tradicionales como libros, periódicos y revistas que utilizan papel como soporte impreso son transformados a un formato digital y con la Internet se convierten en recursos virtuales que facilitan la producción y consumo del conocimiento a través de la red. En esta transición, lo virtual se define como una forma que no tiene representación física y lo digital hace referencia a las TIC usadas para llevar a cabo esta transformación. De este modo, una revista digital comparte las mismas características de una revista impresa, es decir, que cumplen las normas formales de publicación, pero además el nuevo formato le agrega otros rasgos propios del entorno digital como arquitectura, interacciones, funcionalidades y distribución (Abadal & Rius, 2006).

En este contexto, las ventajas de la revista digital son múltiples y pueden destacarse

en la reducción del impacto en el medio ambiente por el uso del papel; mayor ahorro de costos por impresión y distribución; facilitan una rápida difusión; tienen un amplio alcance geográfico; disponen de opciones de búsqueda y permiten la interacción entre el autor y lector. En consecuencia, en estos tiempos de pandemia las revistas científicas digitales se han posicionado como un importante medio digital para la divulgación del conocimiento a la sociedad. Pero, ¿qué formato elegir? y ¿cuál es más eficiente en la actualidad? a pesar de que el mercado de la revista impresa sigue vigente, cada día son más los usuarios que optan por las revistas digitales y editoriales que utilizan ambos formatos.

Asimismo, es importante resaltar que la web definida como una red de aplicaciones y páginas interconectadas ha crecido rápidamente desde la versión más básica llamada 1.0 hasta la transformación digital con la 4.0, las cuales se diferencian por su finalidad, objetivos y la forma en que los usuarios reciben y utilizan la información digital (Castro, 2012). Así mismo, a la par de esta evolución las revistas científicas han aprovechado los avances tecnológicos para adaptarse a las nuevas dinámicas de producción y consumo del conocimiento digital. Esta evolución se describe a continuación y se representa en la Figura 1

- **Web 1.0 (1989):** La primera web es estática, unidireccional y de solo lectura, donde el usuario no puede interactuar con el contenido de la página sino solo consumir la información publicada. También es conocida como la red de la información. En esta web, la figura de revista científica se presenta de manera centralizada, donde todos pueden leer lo que la editorial publica.
- **Web 2.0 (2000):** La segunda web es dinámica, multidireccional y participativa, que le permite a los usuarios interactuar y colaborar entre sí como creadores de contenidos. Es una nueva forma de conexión social de usuarios. De esta manera, la revista científica se presenta de forma descentralizada y de acceso abierto, donde todos pueden leer lo que todos publican. Esta dinámica también es conocida como Ciencia 2.0 que se caracteriza por difundir resultados de investigación en diferentes formatos y plataformas digitales (Fresco, 2013).
- **Web 3.0 (2005):** La tercera web es abierta y personalizada, que utiliza la semántica para ayudar al usuario a realizar búsquedas de información más cercanas al lenguaje natural y avanzar en la gestión del conocimiento.
- **Web 4.0 (2015):** La cuarta web hace uso de la inteligencia artificial para conectar usuarios con cosas u objetos de manera ubicua, con la posibilidad de transmitir y recibir datos desde cualquier parte y en tiempo real (Ferreira & Castilho, 2018).

En resumen, la evolución de las tecnologías digitales y el crecimiento de la web han ido generando de manera progresiva nuevas dinámicas para el acceso al conocimiento favoreciendo la presentación, transmisión e intercambio de información científica y que durante la emergencia sanitaria como punto de inflexión se ha creado una mayor demanda del conocimiento para satisfacer las necesidades y la toma de decisiones en la sociedad.

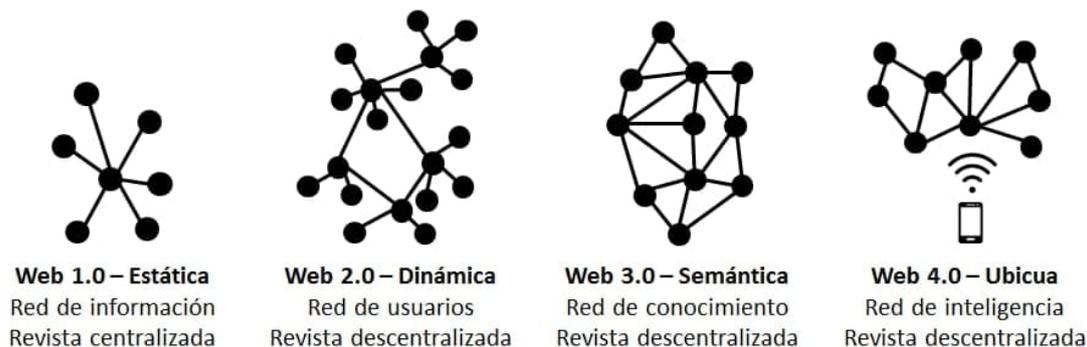


Figura 1: Transformaciones de la web.

Fuente: Elaboración propia.

Virtualización del conocimiento: Estrategias combinadas para la socialización

Durante la situación de emergencia por COVID-19 la virtualización dejó de ser una alternativa para convertirse en una realidad que ha permitido avanzar sin la necesidad de presencialidad. En referencia al término virtualización que proviene de lo virtual, Peppino (2021) expresa que: “El término virtual comenzó a utilizarse para designar aquellas prácticas en las que se recrean artificialmente (virtualmente) procesos reales, para obtener resultados sin los riesgos y costos que representa realizarlos en directo” (p. 37). Es decir, lo virtual existe pero en un plano de acción cualitativamente diferente y con ello la virtualización como dinámica de acción y efecto, transforma la realidad con el cambio de identidad de una forma en espacio y tiempo.

Así, el espacio virtual promueve la interrelación, la consulta con expertos y fuentes de datos, la participación, el debate y el intercambio de información en formato digital. Por su naturaleza síncrona y asíncrona, es una herramienta de innovación tecnológica que amplía el acceso a redes, servicios y recursos para aprovechar los productos de la inteligencia humana y las formas de apropiación de instrumentos que posibilitan la transmisión, reproducción y redistribución del conocimiento colectivo (Peppino, 2021).

Por su parte, la inteligencia colectiva como resultado de procesos cognitivos individuales se ha favorecido de la adopción de las TIC para redefinir formas más precisas de percibir el mundo mediante redes digitales. En consecuencia, la comunicación científica como ejemplo vivo de inteligencia colectiva hace uso de la virtualización para materializar múltiples opciones para la apropiación social del conocimiento (Lévy, 1999).

En este sentido, la comunidad científica ha intensificado sus esfuerzos para dar respuestas a un problema de salud pública con el aporte de una gran cantidad de investigaciones, publicaciones, datos y recursos relacionados a diagnósticos, tratamientos y vacunas. Ante la necesidad de difundir esta información por medio de revistas científicas, las editoriales tuvieron que ampliar los plazos de recepción, acelerar los procesos de revisión por pares

y acortar los tiempos de publicación de las investigaciones relacionadas con la COVID-19 (Estrada, Medino, Rebollo y col., 2021). Por su parte, las bases de datos internacionales también dieron acceso a estas investigaciones respetando la propiedad intelectual de manera abierta y gratuita.

Con el objetivo de sistematizar las ventajas y desventajas de la virtualización del conocimiento en el contexto de la pandemia se realiza un análisis FODA enfocado en la publicación y difusión de la investigación científica para identificar Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en base en criterios definidos por la autora como Inmediatez, Costos, Crecimiento y Monopolización, para luego precisar estrategias combinadas para la socialización del conocimiento durante la pandemia. Las ventajas se basan en las fortalezas y oportunidades que representan potencialidades, mientras que las desventajas como limitaciones están dadas por las debilidades y amenazas.

El análisis FODA es una herramienta sencilla y de fácil aplicación que permite realizar un diagnóstico situacional para la planeación estratégica de una empresa, para garantizar un mejor rendimiento. Esta valoración busca definir los factores internos como puntos fuertes y débiles y externos como puntos de beneficios y riesgos, que influyen en el desempeño de una empresa (Ponce, 2007). Por esta razón, para la presente investigación la empresa definida como la “virtualización del conocimiento”, está compuesta por medios y acciones que buscan un objetivo determinado: la socialización del conocimiento. A continuación, se describen los factores internos y externos con base en criterios para el análisis estratégico.

Factores internos

Fortalezas - Criterio Inmediatez

En la era digital, el poder que brinda el acceso a la información de manera rápida desde cualquier parte del mundo ha permitido acelerar los tiempos de respuesta ante las necesidades de la sociedad. Bajo la concepción del acceso abierto de la ciencia han resurgido a un ritmo sin precedentes los *preprints* o manuscritos originales sin revisión, los cuales son compartidos por los autores a través de repositorios digitales donde los lectores o investigadores pueden hacer comentarios sobre el tema tratado en un ambiente colaborativo. Con esta opción, los investigadores buscan divulgar con mayor facilidad los resultados de su investigación y tener una pronta retroalimentación que les permita validar sus aportes para después adherirse al proceso de publicación formal (Villafuerte, 2020).

Sin embargo, esta realidad vista como una fortaleza también puede verse como una amenaza por el tema de la calidad científica, ya que la publicación de los preprints sin un filtro previo puede suponer hallazgos no fundamentados o inciertos con alto riesgo de sesgo en la información. Además, al estar abierto al público se facilita la copia o plagio sobre todo en temas relacionados a tratamientos y vacunas para el coronavirus.

Debilidades - Criterio Costos

A pesar de que el acceso abierto promueve la idea de que los resultados de una investigación científica o académica deben estar disponibles al público sin restricciones, es decir, sin costos asociados por publicación y distribución, la realidad suele ser distinta ya que en algunos casos los autores como “productores del conocimiento” deben acreditar una cuota de acuerdo al tipo de acceso (dorado para las revistas y verde para los repositorios) a las editoriales para la publicación de sus aportes. Sin embargo, durante la pandemia y debido al rápido aumento de los artículos de investigación en la web algunas editoriales han decidido publicar bajo exenciones y descuentos o sin costos durante un período de tiempo artículos relacionados sobre el coronavirus (Medwade, 2021); (Publicando, 2020).

De igual manera, las grandes editoriales acumulan en gran medida las publicaciones científicas y para acceder a las relacionadas con la COVID-19, los investigadores o lectores como “consumidores del conocimiento” deben acreditar una suscripción que les permita acceder a esa información. En este punto, se evidencia la costumbre de imponer un pago como filtro para publicar y suscribirse en revistas de prestigio (Argos, 2001); (Castejón, 2018).

Factores externos

Oportunidades - Criterio Crecimiento

Con el impacto de la pandemia por COVID-19, existe un crecimiento en la cantidad de usuarios conectados a la Internet y de las plataformas digitales en el país (Alvino, 2021). En la actualidad, con la ciencia abierta se promueven nuevas formas y formatos de difusión y discusión que facilitan la creación de redes académicas que reúnen a científicos, académicos y tecnólogos de diferentes partes del mundo a colaborar en temas relacionados a la mitigación del impacto de la COVID-19. Estas redes no solo le permiten a los investigadores difundir las publicaciones de sus resultados sino aportar de manera directa o indirecta a otros intereses de investigación entre los miembros del grupo (Artigas, Casanova & López, 2021).

Amenazas - Criterio Monopolización

En el universo de la comunidad científica, las revistas de factor de impacto alto son las más cotizadas y consultadas. En este sentido, existe una cultura de citar solo autores de renombre para mejorar la carrera profesional de los investigadores, lo que genera un círculo vicioso para atraer la publicación a estas revistas de prestigio. Este punto también puede interpretarse de que existe cierta exclusión de saberes teóricos o empíricos valiosos que no cumplen con los criterios de científicidad de estas revistas (Castejón, 2018).

Otra situación relacionada a este criterio, se presenta en algunos países de la región como Venezuela cuyas investigaciones relacionadas al desarrollo del medicamento antiviral Carvativir como tratamiento preventivo (Depablos, 2021) y Cuba con el desarrollo de tres vacunas (Soberana 01/02/Plus) y dos candidatos vacunales (Abdala y Mambisa) contra el

SARS-CoV-2 (Meneghini, 2021), han sido discriminadas por revistas científicas de prestigio.

Una vez presentados los factores internos y externos que influyen en la virtualización del conocimiento, la siguiente fase es definir las estrategias combinadas como el resultado de cruzar las Fortalezas y Debilidades internas con sus Oportunidades y Amenazas externas (Figura 2).

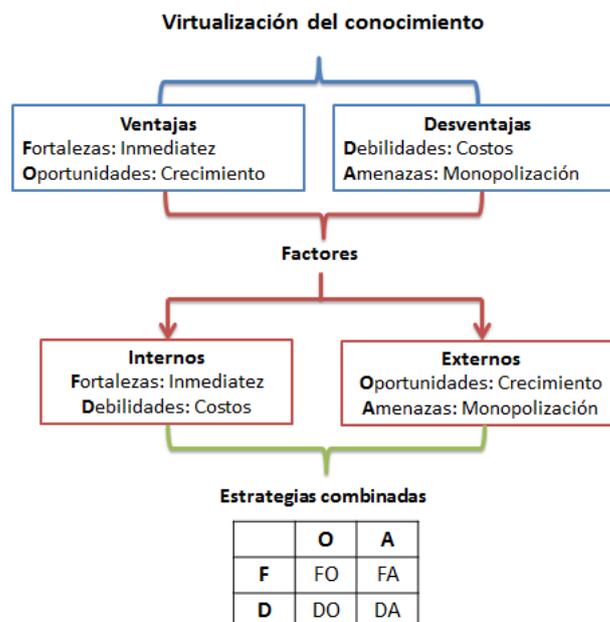


Figura 2: Esquema representativo del análisis FODA aplicado a la virtualización del conocimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Una estrategia puede ser vista como una acción que permite maximizar las ventajas y minimizar las desventajas en el presente para proyectar nuevas acciones en el futuro y su combinación se define como:

- **FO (Fortalezas - Oportunidades):** Estrategia que usa la Inmediatez para maximizar el Crecimiento.
- **FA (Fortalezas - Amenazas):** Estrategia que usa la Inmediatez para minimizar la Monopolización.
- **DO (Debilidades - Oportunidades):** Estrategia para minimizar los Costos aprovechando el Crecimiento.
- **DA (Debilidades - Amenazas):** Estrategia para minimizar los Costos evitando la Monopolización.

La definición de estas estrategias combinadas como recomendaciones para favorecer la socialización del conocimiento se muestran en el Cuadro 1

Cuadro 1: Estrategias combinadas para avanzar en la socialización del conocimiento.

	O: Oportunidades (Crecimiento)	A: Amenazas (Monopolización)
F: Fortalezas (Inmediatez)	FO: Potenciar el uso de la web 2.0 para la apropiación social del conocimiento.	FA: Orientar el desarrollo de tecnologías basadas en la Blockchain para promover la descentralización del conocimiento.
D: Debilidades (Costos)	DO: Impulsar la investigación en tecnologías libres para disminuir los costos de producción del conocimiento.	DA: Crear campañas de concientización para generar reflexión sobre la monopolización del conocimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Potenciar el uso de la web 2.0 para la apropiación social del conocimiento.

Con la inmediatez que aporta la tecnología digital y el continuo crecimiento de los usuarios en la red, la web social ofrece diferentes recursos como 1) formatos: texto, hipertexto, audio, vídeo, imagen, gifs y podcast, 2) sistemas de comunicación y publicación en acceso abierto: correo, blog, wiki, foro, chat, plataformas, videoconferencias, webinars y transmisiones en vivo, 3) servicios de redes sociales: Facebook, Instagram, Twitter, WhatsApp, Telegram, Youtube y LinkedIn, que facilitan la búsqueda, creación, publicación, difusión e intercambio de contenido digital para aprovechar al máximo los aportes de la inteligencia colectiva de forma rápida y efectiva (Fresco, 2013); (Martín, 2007).

Orientar el desarrollo de tecnologías basadas en la *Blockchain* para promover la descentralización del conocimiento. Debido a la cantidad y rapidez con la cual se gestiona la información en Internet hace propicio la aparición de nuevos monopolios del conocimiento, pero gracias al nuevo paradigma disruptivo que propone la tecnología *Blockchain* basado en la descentralización de la información es posible que los autores registren resultados académicos y científicos a través de un contrato inteligente que especifique acuerdos de reconocimiento en la cadena de valor de datos, información y conocimiento, para que los participantes de la red tengan acceso igualitario e inmediato y puedan gestionarlos sin intermediarios desde múltiples lugares (Garvía, 2018); (Tamayo, 2019).

Impulsar la investigación en tecnologías libres para disminuir los costos de producción del conocimiento. Con el valor de que el conocimiento libre como bien público puede ser aprendido, interpretado, nutrido, mejorado, aplicado y compartido para generar nuevos conocimientos y responder a las necesidades de la sociedad y su creciente demanda a través de la red, se hace relevante el uso de tecnologías libres como el software libre que supone un menor costo, para el desarrollo de recursos, productos y servicios web como nuevos espacios abiertos y colaborativos que beneficien la producción, publicación y socialización de la investigación científica (Rioseco, 2008).

Crear campañas de concientización para generar reflexión sobre la monopolización del conocimiento. Con el objetivo de trascender el formato de revista digital como instrumento formal de divulgación científica y la monopolización del conocimiento por parte de las grandes editoriales, se hace necesario que dentro de la comunidad científica se tome conciencia de las potencialidades que ofrece la web 2.0 para proponer nuevos espacios abiertos de comunicación y difusión, como por ejemplo las charlas TEDx Talks que exponen temas en diferentes campos de estudio difundidos en redes sociales y plataformas abiertas como Youtube que permiten conectar con una audiencia amplia y diversa.

El análisis FODA permitió sistematizar la situación de la virtualización del conocimiento, relacionando los principales factores y obteniendo diversas estrategias que permiten avanzar en la socialización del conocimiento.

Apropiación social del conocimiento: Reflexiones durante la pandemia

La publicación de la ciencia en acceso abierto durante la pandemia por COVID-19 se ha convertido en un medio popular e inmediato para ofrecer a los lectores una mayor accesibilidad a los contenidos digitales, permitiendo la lectura, copia y descarga sin barreras técnicas, económicas y legales. La visibilidad de la producción científica agiliza la transferencia del conocimiento para su apropiación social, lo que resulta esencial que en estos tiempos de incertidumbre exista contenido científico de forma libre y que la expansión del conocimiento relacionado al coronavirus pueda llegar a más usuarios y lugares del mundo para beneficiar a los sectores más vulnerables.

En este sentido, con el uso de las herramientas y servicios que brinda la web 2.0 que facilitan el intercambio de información entre usuarios; los estudiantes, científicos y profesionales de la medicina pueden organizarse eficientemente para gestionar la información y los recursos necesarios para la toma de decisiones relacionadas al virus y aumentar la productividad científica. El investigador puede apoyarse en esta web para encontrar y producir información con rapidez, además que le permite realizar trabajos de investigación en conjunto con otros investigadores de diferentes lugares (Meza, Helguero & Torres, 2016). En el primer nivel de atención a los pacientes con COVID-19, el uso de tecnologías de la información como dispositivos móviles se han convertido en un medio importante para fortalecer el intercambio, generación y comunicación de la información a través de aplicaciones, redes sociales, mensaje de texto, mensaje de vídeo y voz, foro, chat, entre otros; además de facilitar la interacción entre pacientes, profesionales e instituciones de salud (OPS, 2020).

Por su parte, la tecnología *Blockchain* como entorno virtual puede ser usada en documentación científica para la validación y almacenamiento seguro y descentralizado de la información basado en el consenso de todas las partes involucradas en el proceso,

destacándose las siguientes ventajas en su implementación: 1) la verificación de autoría, revisión y almacenamiento de artículos y documentos científicos, 2) la gestión y difusión de datos de investigación, 3) la penalización del plagio y fraude en trabajos de investigación, ya que gracias a los registros inmutables se detecta la copia en etapa temprana, 4) la descentralización del proceso de almacenamiento y verificación, que ayuda a evitar situaciones de monopolio sobre los contenidos, 5) la revisión por pares puede ser más transparente y fiable y 6) la premiación a través de tokens por el servicio de revisión y por el valor informativo o calidad científica de la investigación (Ferrer & Sánchez, 2019).

La *Blockchain* también puede aportar en el sector de la salud en relación a la gestión de datos clínicos casi en tiempo real para reducir demoras y agilizar la comunicación de las partes involucradas en la cadena de suministro con el seguimiento de número de pruebas, camas ocupadas, donaciones, recaudación de fondos, etc. Además, el desarrollo de sistemas de seguimiento a través de contratos inteligentes pueden rastrear datos relacionados con la cantidad de nuevos contagios, personas recuperadas y vacunadas, y muertes, provenientes de fuentes autorizadas y confiables (Marbough, Abbasi, Maasmi y col., 2020).

Con el uso de tecnologías libres, las publicaciones científicas han encontrado nuevas oportunidades de crecimiento. Bajo la ideología del conocimiento libre, los espacios académicos y científicos en acceso abierto se han apoyado de iniciativas sin fines de lucro como el *Public Knowledge Project* (PKP) (<https://pkp.sfu.ca/>), que permite mantener y preservar a largo plazo la transmisión y difusión del conocimiento. Este proyecto desarrolla software de código abierto y gratuito para la administración y publicación académica y científica bajo cinco servicios en Internet: 1) revistas periódicas (*Open Journal Systems*), 2) libros (*Open Monograph Press*), 3) preprints (*Open Preprint Systems*), 4) conferencias (*Open Conference Systems*) y 5) indexación de metadatos (*Open Harvester Systems*).

Sobre lo dicho, se resalta el sentido de la Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) que tiene como objetivo impulsar la apropiación, investigación, desarrollo y reflexión en tecnologías libres para delinear sus acciones en redes de trabajo, líneas de investigación y proyectos específicos (Mendialdua, Aguilar & Terán, 2008). En relación a esto, la Fundación CENDITEL comprometida con la visión de la ciencia abierta promueve la publicación y difusión del conocimiento libre como bien público a través de la Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (<https://convite.cenditel.gob.ve/revistaclic/>) como un espacio académico y científico que durante más de 10 años presta el servicio a la comunidad de investigadores locales, nacionales e internacionales para la divulgación de artículos de investigación, ensayos, experiencias por medio del sistema de publicaciones *Open Journal Systems*.

Durante la pandemia y ante la proliferación masiva de artículos, las editoriales han publicado en acceso abierto ediciones especiales relacionadas al SARS-CoV-2 con la intención de apoyar la investigación en temas de prevención y tratamiento. Esta situación hace que las comunidades académicas y científicas cada vez más tomen conciencia sobre el futuro del acceso abierto ante situaciones de incertidumbre que padece la humanidad y mediten

sobre cómo mejorar las prácticas científicas sin la influencia de los modelos mercantilistas y monopólicos del conocimiento.

Sin duda, los beneficios de comunicar y compartir el conocimiento libre para su apropiación social representa una oportunidad única para que la comunidad científica encuentre las soluciones que apoyen la toma de decisiones sobre la salud pública a nivel local y global y con esto la comprensión del accionar cotidiano ante la nueva normalidad.

Conclusiones

A lo largo de esta investigación se revisa la evolución del conocimiento y cómo ha sido transmitido desde la mente humana a la sociedad, partiendo desde la tradición oral entre individuos hasta llegar a la comunicación de masas a través de múltiples medios, que van desde lo analógico a lo digital, siendo en lo digital a través de la Internet que la sociedad ha llegado a su máxima expresión con relación a la velocidad de transmisión del conocimiento, donde el conocimiento científico ha ido a la par de esta evolución pero ha sido secuestrado en parte por mecanismos que limitan su libre acceso. Por esta razón, se realiza el ejercicio de enfocar la virtualización del conocimiento como empresa u objetivo a ser alcanzado, identificándose factores internos que lo describen como la inmediatez vista como una fortaleza y el costo visto como una debilidad, frente a factores externos que podrían determinarlo en un futuro como el crecimiento visto como una oportunidad y el monopolio visto como una amenaza.

Al cruzar estos factores en una matriz FODA se diseñaron estrategias combinadas que permiten maximizar las ventajas en este caso las fortalezas (inmediatez) y oportunidades (crecimiento) así como minimizar las desventajas en relación a las debilidades (costos) y amenazas (monopolio). Estas estrategias se enfocan en la apropiación del conocimiento mediante el uso de la web 2.0, el desarrollo de soluciones descentralizadas basadas en la *Blockchain*, la investigación en tecnologías libres y la concientización a través de campañas que generen reflexión acerca de la monopolización del conocimiento.

Para cerrar y dejar a la reflexión cabe preguntarse ¿Es posible superar una pandemia de esta magnitud sin la virtualización del conocimiento? Por ahora llevamos la delantera frente a la pandemia, con la velocidad a la cual podemos transmitir la información en el espacio tiempo, ahora bien si el virus evoluciona y pudiera replicarse a través de medios digitales y tener el alcance masivo que estos tienen, de ser así, de nada serviría el confinamiento y el distanciamiento social que de alguna manera lo ha mitigado, por lo tanto hagamos uso de esta ventaja.

Referencias

- Abadal, E. & Rius, L. (2006). Revistas científicas digitales: características e indicadores. *Universities and Knowledge Society Journal*, 1(3), 1-16.

- Alvino, C. (2021). Estadísticas de la situación digital de Venezuela en el 2020-2021. Recuperado desde <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-venezuela-en-el-2020-2021/>
- Argos, L. (2001). Rebelión contra el monopolio de las revistas científicas. Recuperado desde https://elpais.com/diario/2001/06/10/sociedad/992124008%5C_850215.html
- Artigas, W., Casanova, I. & López, D. (2021). Inmediatez en respuesta de revistas de alto impacto de ciencias de la información ante el Covid-19. *Revista De Ciencias Sociales*, 3(27), 477-490.
- Cabrera, I. (2003). El procesamiento humano de la información: en busca de una explicación. *ACIMED*, 6(11), 1-8.
- Castejón, F. (2018). El oscuro negocio de las revistas académicas. Recuperado desde <https://ctxt.es/es/20181003/Culturas/22049/Francisco-Castejon-academicos-articulos-monopolio-alcance.htm>
- Castro, C. (2012). El futuro de las tecnologías digitales aplicadas al aprendizaje de personas con necesidades educativas especiales RED. *Revista de Educación a Distancia*, (32), 1-43.
- CEPAL. (2020). *Informe Especial COVID-19 Nro. 7*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado desde https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45938/4/S2000550%5C_es.pdf
- Crespo, C. (2020). Las cinco pandemias más letales de la historia de la humanidad. Recuperado desde <https://www.nationalgeographic.es/historia/2020/11/cinco-pandemias-mas-letales-de-historia-de-humanidad>
- Depablos, K. (2021). Científicos del IVIC corroboran capacidad antiviral del Carvativir. Recuperado desde <https://www.mincyt.gob.ve/cientificos-del-ivic-corroboran-capacidad-antiviral-del-carvativir/>
- Estrada, J., Medino, J., Rebollo, M. y col. (2021). Consecuencias en la producción científica de la COVID-19. *Rev Esp Salud Pública*, (95), 1-9.
- Ferreira, S. & Castilho, L. (2018). Aprendizaje ubicuo, interfaces de comunicación y las competencias mediáticas. *Universitas. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, (29), 201-215. Recuperado desde <https://doi.org/10.17163/uni.n29.2018.09>
- Ferrer, A. & Sánchez, A. (2019). Aplicaciones de la tecnología blockchain en la documentación científica: situación actual y perspectivas. *Profesional de la Información*, 28(2). Recuperado desde <https://doi.org/10.3145/epi.2019.mar.10>
- Fresco, A. (2013). *Edición y comunicación científica: Evolución y tendencias actuales* (Tesis de Maestría, Universidad Carlos III de Madrid). Recuperado desde http://eprints.rclis.org/24471/1/Scholarly%5C_comm%5C_and%5C_publishing%5C_Evolution%5C_and%5C_Trends%5C_AFresco.pdf
- Garvía, L. (2018). ¿Se puede utilizar blockchain contra los monopolios? Recuperado desde <https://www.blockchaineconomia.es/blockchain-contra-monopolios/>
- Lévy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Ediciones Paidós.
- Marbough, D., Abbasi, T., Maasmi, F. y col. (2020). Blockchain para COVID-19: revisión, oportunidades y un sistema de seguimiento confiable. *Revista árabe de ciencia e ingeniería*, 1-17. Recuperado desde <https://doi.org/10.1007/s13369-020-04950-4>

- Martín, P. (2007). Web 2.0: de la información al conocimiento. *COLLECTeR Iberoamerica*. Recuperado desde <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/7951/1/web-informacion-conocimiento-parselis.pdf>
- Medwade. (2021). Cobros a los autores para publicar en Medwave. Recuperado desde <https://www.medwave.cl/link.cgi/polcobros.act>
- Mendialdua, J., Aguilar, J. & Terán, O. (2008). *Reflexiones desde CENDITEL: Sentido de CENDITEL Vol. 1*. Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL).
- Meneghini, A. (2021). Científicos cubanos denuncian la discriminación de sus estudios sobre las vacunas contra el covid-19 y el robo” de sus ideas. Recuperado desde <https://actualidad.rt.com/actualidad/402665-cuba-discriminar-estudios-cientificos-vacunas-covid>
- Meza, J., Helguero, L. & Torres, J. (2016). La web 2.0 y su aportación académica y científica en el pregrado de medicina. *FEM*, 19(3), 113.
- Millán, J. (1999). Breve Historia de la Internet. El fruto caliente de la guerra fría. *Protagonistas del Siglo XX*, (31). Recuperado desde <http://jamillan.com/histoint.htm>
- Montoya, L. (2019). Historia del Computador. Recuperado desde <https://historia-biografia.com/historia-del-computador/>
- OMS. (2020). Información básica sobre la COVID-19. Recuperado desde <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>
- OPS. (2020). La OPS advierte contra el uso de productos de cloro como tratamientos para COVID-19. Recuperado desde <https://www.paho.org/es/noticias/5-8-2020-ops-advierete-contra-uso-productos-cloro-como-tratamientos-para-covid-19>
- Peppino, A. (2021). La virtualización del conocimiento. *Revista Casa del Tiempo*, 8(85), 36-39.
- Ponce, H. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1), 113-130.
- Publicando. (2020). Pandemia, nueva normalidad y virus social. Recuperado desde <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/announcement/view/63>
- Ramírez, N. (2012). La importancia de la tradición oral: El grupo Coyaima – Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 2(10), 129-143.
- Reggini, H. (1996). *Los caminos de la palabra. Las telecomunicaciones de Morse a Internet*. Ediciones Galápagos.
- Rioseco, M. (2008). Software libre como herramienta de producción de conocimiento en el ámbito educativo. El caso de Chile. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(2), 91-103.
- Santos, L. & Serna, S. (2020). *Materiales. Una historia sobre la evolución humana y los avances tecnológicos*. Edición Universidad de Burgos.
- Tamayo, V. (2019). Observatorio CT+i. Informe de inteligencia global BLOCKCHAIN. Recuperado desde <https://c4ir.co/wp-content/uploads/2021/04/Informe-de-inteligencia-global-BC.pdf>

- TELESUR. (2021). COVID-19 Pandemia. Recuperado desde <https://www.telesurtv.net/datafactory/covid/es/indice.html>
- Travieso, M. (2003). Las publicaciones electrónicas: una revolución en el siglo XXI. *ACIMED*, 11(2), 1-26.
- Villafuerte, P. (2020). Infodemia: exceso de publicaciones de investigación supone un riesgo para la credibilidad científica. Recuperado desde <https://observatorio.tec.mx/edu-news/infomedia-preprints-investigacion-cientifica-pandemia>

Desafíos tecnológicos emergentes para enfrentar la pandemia en Latinoamérica

Jesús Erazo¹

Introducción

La COVID-19, ha puesto en evidencia la vulnerabilidad de la humanidad ante patógenos del tamaño de unas pocas decenas de nanómetros. En términos prácticos, la enfermedad causada por la aparición del nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2 (Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020)), ha sido una prueba a la capacidad de respuesta de los sistemas sanitarios, los gobiernos, la comunidad científica y al desarrollo tecnológico de la humanidad, implicando un esfuerzo monumental, para dar solución al primer evento pandémico en las primeras décadas del siglo XXI. La gestión gubernamental para mantener bajo control la pandemia, se ha caracterizado por el incremento en el uso de las tecnologías de la información y comunicación y como hecho novedoso, la incorporación de las tecnologías emergentes.

De hecho, Kritikos (2020), en su informe para el Parlamento Europeo de *Las diez tecnologías para luchar contra el coronavirus*, muestra la importancia de las tecnologías emergentes en el control de la pandemia. Asimismo, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (CNUCyD, 2021a) resalta el alcance de las mismas para la recuperación de la COVID-19.

Además, se prevé que las tecnologías emergentes sean una fuente generadora de bienestar social, así lo destaca la CNUCyD (2021b), en *El informe sobre Tecnología e Innovación 2021*, sin embargo, señala la desigualdad que podría generar su uso exclusivo por los países denominados desarrollados. De ahí que, el tema de las tecnologías emergentes debe ser abordado con la profundidad requerida por todos los países, es más, su discusión es inaplazable debido al impacto esperado de las nuevas tecnologías. Por su importancia para enfrentar la pandemia así como en la construcción de prosperidad, este ensayo tiene como objetivos: 1.- presentar los desafíos para el desarrollo e implementación de las tecnologías emergentes en Latinoamérica y 2.- Ofrecer posibles estrategias para su puesta en marcha en forma exitosa y sin riesgos. Esto permite tener una visión de los retos que surgen al momento de considerar su puesta en práctica en la región. También, conocer posibles acciones que permitan llevarla a cabo para así aprovechar sus beneficios.

Para conocer a qué retos se enfrenta la región, es necesario comprender tanto los aspectos favorables como las desventajas de las tecnologías emergentes, para tal efecto, se dedicará una sección a ellas, se abordan aquellas que se consideran de gran impacto para la sociedad, se

¹Licenciado en Física de la Universidad de Los Andes (ULA), con maestría en física fundamental, también es docente en la Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez (UPTM) y actualmente se desempeña como investigador en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). jerazo@cenditel.gob.ve

dan sus definiciones, ventajas, usos y aspectos desfavorables. Posteriormente, se mencionan los desafíos relacionados con su implementación en Latinoamérica, seguidamente se ofrece posibles estrategias que faciliten su puesta en marcha, finalmente se presentan algunas reflexiones.

Tecnologías emergentes

Para formar una idea de lo que son las tecnologías emergentes, es conveniente revisar algunas de sus definiciones dadas por algunos autores. Russo, Sarobe, Alonso y col. (2018), se refiere a ellas como innovaciones en desarrollo que impactarán en el futuro a las actividades humanas. El investigador Jacome-Álvarez (2020), señala que: “...tratan acerca del empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana” (p. 102). La UNCTAD (2021b), informa que son tecnologías que aprovechan la digitalización y la conectividad; entre las cuales incluyen a la inteligencia artificial, el blockchain, la impresión 3D, la robótica, los drones, la edición genética, la nanotecnología, 5G y la energía solar fotovoltaica.

Las citas anteriores, permiten inferir que las tecnologías emergentes en la práctica hacen referencia a tecnologías que aún están en desarrollo, fundamentadas en las ciencias básicas, informática y ciencia de datos, que utilizan dispositivos informáticos y tecnología digital. Es fácil percibir que las tecnologías emergentes tienen diferentes campos de acción, desde conectividad, vigilancia y supervisión digital, recopilación y tratamientos de datos, salud, energía, modificaciones genómica, desarrollo de nuevos materiales y fabricación de objetos con impresoras de tres dimensiones. Se desprende de estas últimas líneas el posible gran impacto que tendrán en el mediano a largo plazo sobre la población mundial en aspectos sociales, económicos y de salud.

A continuación, se hace una breve descripción de las tecnologías que desde la visión de este ensayo tienen un mayor potencial de impacto en la sociedad por sus implicaciones en la salud, la seguridad de la información, la economía y el ambiente.

Inteligencia artificial

Según García (2004), la inteligencia artificial o IA se define: “como la técnica de software que los programas utilizan para dar solución a algún tipo de problema, pero tratando de asemejar el comportamiento inteligente que se observa en la naturaleza” (párr.5). Expresa también que la IA: “...combina varios campos, como la robótica, los sistemas expertos y otros, los cuales tienen un mismo objetivo, que es tratar de crear máquinas que puedan pensar por sí solas...” (párr.1).

Igualmente los investigadores Russell y Norvig (2004), señalan que la IA: “...no sólo intenta comprender, sino que también se esfuerza en construir entidades inteligentes” (p.1). Además indican que, la IA abarca: “...desde áreas de propósito general, como el aprendizaje y la percepción, a otras más específicas como el ajedrez, la demostración de teoremas

matemáticos, la escritura de poesía y el diagnóstico de enfermedades” (p.1).

En cuanto a las aplicaciones técnicas de la IA con mayor desarrollo en la actualidad se encuentran las siguientes (Rouhiainen, 2021):

- Reconocimiento de imágenes estáticas, clasificación y etiquetado
- Mejoras del desempeño de la estrategia algorítmica comercial
- Procesamiento eficiente y escalable de datos de pacientes
- Mantenimiento predictivo
- Detección y clasificación de objetos
- Distribución de contenido en las redes sociales
- Protección contra amenazas de seguridad cibernética

Con respecto a sus usos durante la pandemia se encuentra que software de inteligencia artificial se ha utilizado para detectar en imágenes de tomografías computarizadas de pulmón la presencia de la COVID-19 (Simonite, 2020). También se ha aplicado la tecnología para identificar moléculas nuevas que podrían convertirse en potenciales medicamentos contra el coronavirus (Kahn, 2020). Además, ha sido útil en la predicción de nuevos focos del virus (Kritikos, 2020).

A pesar de las ventajas que la tecnología ofrece, existen casos en los que los sistemas de IA pueden generar riesgos relacionados con la seguridad de los usuarios y los derechos fundamentales, entre los cuales se encuentran la divulgación de información privada; la supervisión humana no autorizada e incluso la manipulación a través del uso de robots conversacionales (Comisión Europea, 2021).

Por otro lado, la CNUCyD (2021b) plantea que existen tres escenarios de uso de IA que favorecen la desigualdad entre los países. Los escenarios están vinculados con el tipo de datos de entrada para el uso de la IA. En el primer escenario, la IA utiliza macrodatos generados por los usuarios; en esta situación se benefician aquellos países con grandes plataformas digitales. En el segundo escenario, la IA utiliza macrodatos recogidos a través de sistemas de internet de las cosas, en este caso se beneficia a los países con una sólida base manufacturera. En el último escenario, se permite a las computadoras aprender más como lo hacen los humanos a través de interacciones repetidas de modelos de IA; en esta situación tendrían ventajas los países con grandes capacidades técnicas. En todos los escenarios son necesarios grandes recursos financieros y capacidad técnica profesional.

En resumen, la inteligencia artificial busca simular habilidades cognitivas como aprendizaje y creatividad en máquinas; es una disciplina aun en desarrollo, con importantes aplicaciones en el campo de la salud para el desarrollo de fármacos, diagnóstico y prevención de enfermedades, hecho que se ha evidenciado en la actual pandemia. Además, tiene

potenciales usos en la optimización de procesos en industrias y empresas comerciales. Sin embargo, es una tecnología que debe abordarse con cuidado su legislación por sus potenciales riesgos de usarse en contra de la población en la extracción de información personal o vigilancia no autorizada. Asimismo, requiere importantes inversiones financieras y personal capacitado para su puesta en funcionamiento.

Blockchain

De acuerdo con Gupta (2017): “Blockchain debe su nombre a la forma en que almacena los datos de las transacciones: en bloques que están unidos entre sí para formar una cadena” (p.13). El mismo autor explica que la tecnología funciona de la siguiente manera: “Los bloques registran y confirman la hora y la secuencia de las transacciones, que luego se registran en la cadena de bloques, dentro de una red discreta gobernada por reglas acordadas por los participantes de la red” (p.13). En cada bloque, señala Pastorino (2018), se almacena:

- Una cantidad de registros o transacciones válidas,
- Información referente a ese bloque,
- Su vinculación con el bloque anterior y el bloque siguiente a través del *hash* de cada bloque.

Así pues, este conjunto de acciones permite tener bloques bien diferenciados dentro de la cadena, donde el enlazamiento entre bloques consecutivos se realiza a través del *hash* de cada bloque. Aquí es necesario aclarar que en informática, un *hash* es una cadena de texto codificada formada por números y letras de longitud fija y en una secuencia específica que representa a un conjunto de datos, su importancia radica en que garantiza la seguridad de la información digital (Maldonado, 2020). En tal sentido, se entiende que la tecnología *hash* impide que los bloques sean alterados, garantizando la seguridad e integridad de las transacciones. Además, blockchain por ser una tecnología distribuida en la cual cada nodo de la red contiene la misma información y almacena una copia exacta de la cadena, evita que un hipotético atacante la modifique (Pastorino, 2018).

Aunque originalmente el esbozo del blockchain por Nakamoto (2008), fue dirigido al mundo de las criptomonedas, en la actualidad por la seguridad e integridad que ha demostrado tener, está siendo orientada hacia otros fines como el seguimiento de las cadenas de suministros (World Economic Forum, 2019). De hecho, la tecnología blockchain en el transcurso de la pandemia, ha tenido uso en China en el rastreo de donaciones y en las cadenas de suministros médicos (Zhang, 2020) e incluso para apresurar el pago de reclamo de seguro (Lee, 2020). Por otro lado, la tecnología ha sido enfocada al seguimiento y monitoreo de datos de brotes con la finalidad de obtener información fidedigna para la gestión de la pandemia (Singh & Levi, 2020).

Ahora bien, toda tecnología presenta inconvenientes, más aún, si está en desarrollo como es el caso del blockchain. Los principales inconvenientes de la tecnología de bloques de acuerdo con Iredale (2021) son:

- Blockchain no es un sistema informático distribuido. Esto significa que la red depende de la implicación y participación de los nodos para funcionar correctamente. Este hecho resulta no tan beneficioso para las corporaciones.
- La escalabilidad es un problema. Esto se traduce en que cuantas más personas o nodos se unan a la red, se ralentiza la red.
- Algunas soluciones de blockchain consumen demasiada energía.
- Blockchain no puede retroceder: los datos son inmutables. En términos prácticos, los datos una vez escritos no se pueden eliminar.
- Las cadenas de bloques son a veces ineficientes. Se presenta ineficiencias en el almacenamiento de datos, lo que puede generar problemas de almacenamiento para varios nodos que desean formar parte de la red, ralentizando la misma.
- No es completamente seguro. Vulnerabilidad al ataque del 51 %, ataque *Distributed Denial of Service* (DDoS) y craqueo criptográfico, sobre este último, por los avances de la computación cuántica y su posibilidad de romper contraseñas, las soluciones de blockchain ahora están implementando algoritmos criptográficos cuánticos.
- Los usuarios son su propio banco: claves privadas. Esto implica que si ocurre el olvido de la clave privada de un usuario, no hay manera de recuperarla.
- Lucha de costos e implementación. Por ejemplo, costos asociados con la contratación de desarrolladores, la administración y mantenimiento del equipo requerido, incluso costos de licencia si opta por una solución privada.
- Conocimientos especializados. Se necesita contratar desarrolladores y especialistas de blockchain, además capacitar al personal existente sobre cómo comprender y utilizar la tecnología.
- Madurez. Es una nueva tecnología que requiere tiempo para madurar.
- Interoperabilidad. Existen múltiples tipos de redes blockchain, tratando de resolver a su modo el problema de *Distributed Ledger Technology* (DLT), generando así problemas de interoperabilidad, por tanto, dificultando la comunicación efectiva entre ellas.

Para finalizar, el *blockchain* se puede entender como una red digital de almacenamiento de información, encriptado y descentralizado, donde la interacción e incorporación de nuevos elementos en el sistema, se lleva a cabo a través de funciones *hash* que garantizan la seguridad de la información. La tecnología recién descrita ha tenido importantes aplicaciones en la gestión sanitaria de la pandemia actual. También se prevé su uso más amplio en el sector comercial y financiero; en el seguimiento y vigilancia de los medicamentos y material médico entregado en hospitales; en el control y supervisión de los insumos que ingresan a instituciones públicas y privadas; en el rastreo de mercancías en puertos y aeropuertos. Sin embargo, presenta algunos inconvenientes por resolver, por ejemplo, los relacionados con sus costos de implementación, vulnerabilidad a ciertos ataques informáticos e interoperabilidad.

Robótica

Inicialmente se puede decir que: “La robótica es una disciplina académica de ciencia y tecnología relacionada con todo tipo de robots” (Asada, 2003, p.707). En términos generales, un robot es una máquina programable diseñada para realizar tareas de forma autónoma o semiautónoma; los robots interactúan con el entorno a través de actuadores y sensores (Owen-Hill, 2021). En la actualidad, los robots se encuentran en actividades de exploración en la profundidad de los océanos y en el espacio exterior; reparando fugas de tuberías bajo el agua; detectando minas terrestres; realizando cirugías, ensamblando y probando productos; efectuando misiones de búsqueda y rescate, entregando pedidos e incluso como acompañantes de adultos mayores (Sharma, 2020).

Además está en desarrollo una nueva generación de robótica basada en materiales inteligentes dirigida a la creación de: pieles inteligentes para facilitar la curación de heridas y reducir la difusión de las bacterias con resistencia microbiana; dispositivos de asistencia física para las personas debilitadas, discapacitadas o ancianas que les devolverán la movilidad; dispositivos médicos capaces de restaurar la funcionalidad de órganos y estructuras enfermas o dañadas; robots biodegradables y ecológicos (Rossiter, 2018).

En cuanto a sus usos en la pandemia, la tecnología robótica ha sido utilizada en labores de desinfección de instalaciones sanitarias, manipulación de material biopeligroso, entrega de alimentos y medicamentos e incluso en el monitoreo de temperatura de pacientes y el cuidado de enfermos (Kritikos, 2020). También, los robots con sensores especiales y tecnología de inteligencia artificial han ayudado a las autoridades de seguridad pública en China en el monitoreo a los ciudadanos en busca de síntomas de la COVID-19 (Vardhan, 2020).

Se han visto las bondades de la tecnología y sus potenciales usos, sin embargo, tiene posibles desventajas, por ejemplo, según Caballero (2021) la robotización en el empleo podría llevar a la destrucción de puestos de trabajos, aumentando las tasas de desempleos, también repercutiría en la disminución de los salarios, creando desajuste entre la oferta y la demanda, por consiguiente una desestabilización de la economía. Asimismo, se debe agregar que los robots son sistemas programables que pueden estar sujetos a ataques cibernéticos que podrían desviar sus tareas originales e incluso ser programados por mentes maliciosas con fines ocultos.

Se desprende de los párrafos anteriores que la robótica es una tecnología que integra ciencias básicas y software en dispositivos que desempeñan múltiples tareas desde domésticas hasta médicas como ha quedado demostrado en la pandemia actual. En los próximos años tendrá un mayor impacto en el campo de la medicina y en la sociedad en general. Los efectos de la robotización en el empleo sobre la economía así como la pertinencia del uso de robots en el cuidado de enfermos, incluso el vínculo emocional que se pueda crear entre usuarios y robots humanoides, son aspectos que se deben estudiar a fondo. Por todo lo expuesto, la integración progresiva de la tecnología en las diferentes actividades humanas amerita un debate donde participen todos los sectores de la sociedad.

Nanotecnología

La nanotecnología es el campo de la ciencia dedicada al control y manipulación de la materia en la escala nanométrica, es decir, se trabaja con estructuras que tienen dimensiones de 0,1 milésimas de milímetro (Espinoza, 2011). Es decir, la tecnología manipula objetos con dimensiones que se acercan al tamaño de un átomo. El diámetro del virus SARS-CoV-2 se encuentra en el intervalo entre 50 nanómetro a 140 nanómetro (Cuffari, 2021), de allí que la nanotecnología resulta ser prometedora en su combate. Ahora bien, la finalidad de la tecnología emergente es el: "...autoensamblaje de átomos, moléculas o macromoléculas en estructuras para crear materiales y aparatos con nuevas y muy diversas propiedades" (Comisión de Industria, Investigación y Energía del Parlamento Europeo, ITRE (2006, p.9)).

En efecto, las propiedades físicas, químicas e incluso biológicas de los materiales de escala nanométrica o nanomateriales permiten crear estructuras más resistentes y/o eficientes, de hecho, materiales de nanotubos de carbono son 100 veces más resistentes y 6 veces más ligeros que el acero; las nanopartículas de plata se hacen biológicamente activas convirtiéndose en agentes antibacteriales y fungicidas sobre ciertas superficies; las amalgamas de hueso construidas con adición de nanopartículas resultan más duras que las que emplean acero inoxidable. En el desarrollo de la nanotecnología participan diferentes disciplinas como microelectrónica, tecnologías de microistemas, química, física y biotecnología, esto implica que, por ser un área de investigación multidisciplinaria, exista un abanico de oportunidades y soluciones tecnológicas en todo tipo de ámbitos e industrias (ITRE, 2006).

Con respecto a sus usos, los nanomateriales están presentes en aparatos electrónicos, automóviles, productos cosméticos y textiles. Se prevé que el desarrollo de nanohilos y otros materiales nanoestructurados permitan crear células solares más económicas y eficientes para la producción de energía limpia. También se esperan innovaciones en el tratamiento de las aguas residuales y en la recuperación de suelos (Comisión Europea, 2015).

En cuanto a sus aplicaciones en el control de la COVID-19, la tecnología ha sido utilizada en el diseño de una terapia para desactivar el coronavirus SARS-CoV-2 y prevenir su infección en células humanas (Northwestern University, 2020), también en aplicaciones de diagnóstico de la enfermedad (Velez, 2020), incluso en intentos de desarrollos de vacunas antivirales (Santoro, 2020).

Son numerosos y prometedores los beneficios que puede aportar la nanotecnología a la humanidad, sin embargo, aún está por determinar el riesgo que representa los nanomateriales para la contaminación del medio ambiente. El tamaño de las nanopartículas permite su fácil absorción por las células, así que si resultan ser contaminantes, representan un riesgo para la vida en el planeta (Comisión Europea, 2015).

En resumen, la nanotecnología ha sido una herramienta útil en el control de la pandemia, se prevé que tendrá en los próximos años un importante impacto en la salud, en el medio ambiente y en la industria. Es una tecnología aun en desarrollo que promete generar

bienestar, pero, existe la posibilidad de que su uso represente riesgos para el planeta, así que se requiere de mucha más investigación y reflexión antes de su aplicación en cualquier ámbito de la vida humana.

Impresión 3D

La impresión 3D según Fontrodona y Blanco (2003) es: “el proceso de unir materiales para hacer objetos a partir de un modelo digital, normalmente poniendo una capa encima de otra, por contraposición a las metodologías de fabricación sustractivas, tales como el mecanizado tradicional” (p.3). Los investigadores explican que la tecnología permite construir en un solo bloque todas las piezas necesarias de un objeto, sin ser montadas y remachadas. Además, se puede producir componentes plenamente funcionales, incluyendo mecanismos complejos, baterías, transistores o LED.

De acuerdo con los autores citados, los materiales que se utilizan para construir objetos con impresoras 3D son muy diversos, entre los cuales tenemos:

- Orgánicos: ceras, células, tejidos, alimentos
- Metales: aluminio, titanio, acero inoxidable
- Materiales cerámicos: grafito, zirconio
- Polímeros: ABS, poliamida, policarbonato

También la tecnología se proyecta a futuro con importantes aplicaciones en la fabricación de alimentos, aeronáutica, automoción, electrónica, deportes, iluminación y objetos de decoración y mobiliario, medicina y biología, maquinaria, moda, joyería, calzado y complementos, proyectos artísticos, entre otras (Fontrodona & Blanco, 2003).

Últimamente, en la gestión de control de la pandemia, la tecnología de impresión 3D ha sido utilizada en la fabricación de protectores faciales para médicos y enfermeras (Meisenzahl, 2020), pruebas de diagnóstico de la COVID-19 con hisopo imprimible en 3D (Mensley, 2020). También la tecnología ha servido para producir accesorios personalizados para fotóforos y horquillas salvaorejas para mascarillas; conectores de sistemas de ventilación no invasiva entre tubuladura y mascarilla para pacientes infectados (Pedraja, Maestre, Rabanal y col., 2020).

Hasta ahora, se han presentado los aspectos favorables de la tecnología que finalmente se traduce en ahorro de tiempo, material y dinero. Sin embargo, uno de los dilemas asociados con la tecnología es la fabricación de armas y su tráfico ilícito (Hidalgo, 2016). También, se debe considerar el costo de su implementación, las limitaciones para fabricar objetos en gran cantidad, la mejora de las propiedades mecánicas, las restricciones en el material de construcción, los defectos en los objetos creados (Aydin, Demirtas, Ok y col., 2021).

Para finalizar, la impresión 3D ha sido útil para dar solución a problemas de fabricación de equipo médico, resultan prometedoras sus aplicaciones en la salud y la industria, sin embargo,

es una tecnología que amerita supervisión sobre la calidad de los objetos fabricados, también queda por determinar su biodegradabilidad y biocompatibilidad. Además, se debe prestar suficiente atención en controlar su uso en la fabricación de equipo médico sin la autorización de la autoridad sanitaria, también su uso en la fabricación de armamento ilegal.

Edición genética

Según Nuñez-Acosta y y Reyes (2018), la edición genética: “es una técnica que permite cambiar, añadir o quitar segmentos de ADN para modificar de forma precisa su secuencia, cambiando así las características de un organismo” (p.1).

Además, se proyecta como una técnica que podría usarse en la obtención de diagnósticos más rápidos y precisos, en la aplicación de tratamientos más específicos y la prevención de trastornos genéticos. En la actualidad, las denominadas terapias génicas somáticas, se han utilizado con éxito para tratar la infección por el VIH (virus de la inmunodeficiencia humana), la anemia de células falciformes y la amiloidosis de transtiretina. Estas técnicas tienen potencial uso en el tratamiento de diversos tipos de cáncer (OMS, 2021).

Con respecto a sus usos en el control de la pandemia de la COVID-19, la tecnología se ha utilizado en la detección de SARS-CoV-2 (Broughton, Deng, Yu y col., 2020). También, la técnica se ha orientado para localizar y destruir ARN (ácido ribonucleico) del virus e impedir que prolifere en el organismo infectado (Montoliu, 2020).

Aunque la edición genética es una tecnología que genera beneficios sociales, la OMS (2021), advierte sobre los riesgos que supone alterar el genoma. Las investigadoras Nuñez-Acosta y y Reyes (2018), nos presentan las fuentes de los principales debates que han despertado la aplicación de la edición genética:

- Las modificaciones genéticas en células germinales son heredables
- No existe suficiente seguridad en el éxito de la técnica
- Es indispensable asegurar justicia y equidad para compartir los beneficios de la técnica
- Respetar el derecho del individuo a decidir si la acepta o no
- La dignidad humana y los límites del tratamiento y su diseño
- Pertinencia del uso de la técnica sobre otros posibles tratamientos
- Afectación de la identidad de los individuos, debido a cambios genéticos
- Controversias sobre el respeto y derecho a la vida de los embriones que serían desechados
- Discriminación por parte de empleadores o seguros médicos, por participar en ensayos de investigación en medicina genómica.

Como puede observarse, la tecnología emergente tiene importantes aplicaciones en el campo de la medicina para la prevención y tratamiento de enfermedades. Durante la pandemia ha contribuido con el desarrollo de pruebas de diagnóstico y la formulación de vacunas. Es una tecnología prometedora, pero, presenta controversias justificadas por falta de estudios que garanticen el éxito de la técnica y también los aspectos éticos sobre los cambios genéticos heredables. Por ser una tecnología aún en desarrollo requiere mucha más investigación y reflexión sobre su pertinencia para la población mundial.

Desafíos que emergen con las nuevas tecnologías

En esta sección se presentan los retos actuales y futuros para el desarrollo e implementación de las tecnologías emergentes en Latinoamérica.

- Económico. Vinculado con disponer o acceder a los fondos monetarios necesarios para el uso y desarrollo de las nuevas tecnologías.
- Científico. En cuanto al desarrollo de investigación en las áreas científicas relacionadas con las tecnologías emergentes.
- Jurídico. Asociado con la reglamentación o legislación del uso adecuado de los avances de las tecnologías emergentes.
- Político. En cuanto a la toma de decisiones adecuadas y en consenso, entre el poder central y la población, sobre el desarrollo pertinente de las tecnologías.
- Seguridad de la información. En lo que respecta a mantener y reforzar la seguridad de la información y protección de datos contra sistemas de IA que puedan acceder a información confidencial.
- Uso del blockchain para la optimización de las cadenas de suministros.
- Uso de la nanotecnología en el desarrollo de fármacos y vacunas.
- Uso de la impresión 3D para la producción a un bajo costo de artículos hospitalarios.
- Control del uso de las innovaciones tecnológicas con fines delictivos. Por ejemplo, el uso de la impresión 3D en construcción de armas.
- Defensa militar. En relación a desarrollar la protección digital contra técnicas de inteligencia artificial y machine learning utilizadas para el robo de datos de interés nacional o militar.
- Bioseguridad. Referente a la protección y tratamiento de materiales biopeligrosos originados en laboratorios de edición genética o nanotecnología.
- Estándares y certificación de calidad. En lo que concierne a la implementación de normas y estándares de calidad, en la fabricación de objetos a través de la impresión 3D. Además, validar y certificar el uso de la nanotecnología, la inteligencia artificial y la edición genética en la elaboración de fármacos y tratamientos médicos.

- Ambiental. En lo que respecta a la protección de la naturaleza de los efectos adversos de las tecnologías emergentes.
- Soberanía tecnológica. En lo que se refiere de pasar de un modelo de compra de tecnología a un modelo de desarrollar tecnología pertinente a las necesidades locales de cada país.

Estrategias para la implementación de las tecnologías emergentes en América Latina

A continuación se sugieren posibles estrategias que pueden facilitar su puesta en marcha de manera exitosa y sin riesgos.

- Comisionar a los organismos o comités de ciencia y tecnología de cada país a realizar una evaluación de las ventajas y aspectos no favorables de las tecnologías emergentes; en función de ello formular las leyes que regulen su uso y desarrollo.
- Crear un equipo científico que se encargue de validar la calidad de los productos obtenidos a través de las nuevas tecnologías.
- Crear un comité de expertos que investiguen sobre el impacto ambiental de las tecnologías
- Fomentar el desarrollo de conocimientos relacionados con la nanotecnología, la ciencia de materiales, la tecnología de microsistemas y la biología sintética de manera que sirvan como fundamentos científicos para comprender las bondades y potenciales riesgos de las tecnologías en el campo de la medicina, la industria y otras actividades humanas.
- Impulsar la formación de desarrolladores.
- Promocionar la formación y capacitación de profesionales en las diferentes ramas de la IA, así como en protección de datos.
- Favorecer la investigación avanzada en la tecnología blockchain para superar las barreras de la interoperabilidad y las amenazas a la seguridad.
- Promover el uso de tecnologías libres en el desarrollo de la IA, blockchain y la robótica, para evitar la dependencia tecnológica.
- Procurar la reflexión y apropiación de las tecnologías por parte de la población para facilitar la construcción de prosperidad.
- Fortalecer el desarrollo tecnológico colaborativo entre los países latinoamericanos de manera que se reduzcan los costos asociados al desarrollo de las tecnologías.

En lo referente al último punto, existen iniciativas que sirven como experiencias o referencias para el trabajo colaborativo en función del desarrollo económico y tecnológico de la región, por ejemplo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2019) impulsa la Red de Planificación para el Desarrollo en América Latina y el Caribe que posibilita el intercambio de experiencias y discusión entre los estados miembros sobre la planificación para el desarrollo. Del mismo modo, existen otras comunidades en CEPAL que fomentan la integración regional como la Red Intercontinental de Promoción de la Economía Social Solidaria; el Observatorio de Planificación para América Latina y el Caribe; la Red de Estadísticas Ambientales; y La Agenda Digital para América Latina y el Caribe.

También, hay otras iniciativas que llevan algunos años buscando la integración productiva de la región a través de proyectos de ciencia, tecnología e innovación (CEPAL, 2014). Dentro de los cuales se encuentra uno relacionado con las tecnologías emergentes, el proyecto trata sobre la instalación de núcleos de aplicación de tecnologías de impresión 3D en los países latinoamericanos con el objetivo de que permitan su avance y consolidación (Abraham, Noritomi, Rodríguez y col., 2014).

En tal sentido, existe en la región redes y proyectos que se pueden fortalecer y orientar hacia el estudio y desarrollo de las tecnologías emergentes, de tal manera que de forma colaborativa y cooperativa se superen las limitaciones de fondos económicos, de infraestructura y recursos humanos necesarios para llevar a cabo tal tarea.

Reflexiones finales

Las tecnologías emergentes son un grupo de sistemas que están en desarrollo. Desde hace varios años se han ido incorporando paulatinamente en la sociedad, a través de sus aplicaciones en diferentes campos de las actividades humanas. Su uso en el control de la COVID-19 ha sido trascendental. Además, son prometedoras sus aplicaciones en la prevención y tratamiento de enfermedades, producción de energía, industria e incluso la agricultura; se sobreentiende su impacto favorable en la economía de los países. Sin embargo, tiene posibles efectos negativos que deben estudiarse con detenimiento para ser solventados antes de su implementación en la sociedad.

Los requerimientos de inversión, investigación y personal especializado o capacitado en las disciplinas afines, la legislación sobre los productos que se obtengan a partir de la edición genética y la nanotecnología, la posibilidad de que sistemas de IA afecten la ciberseguridad, el control de calidad de objetos fabricados con impresión 3D, el uso del blockchain para optimizar la cadenas de suministros, el impacto ambiental de las nuevas tecnologías e incluso mantener las fuentes de trabajo a medida que se robotiza el empleo representan un conjunto de nuevos desafíos para la región latinoamericana durante la pandemia y en un futuro con el fin de la misma. Los retos pueden ser superados a través del entendimiento, estudio y reflexión del impacto y pertinencia de las tecnologías.

Existen dos posibles escenarios para América Latina y el Caribe, en uno de ellos, se ejerce

soberanía sobre las tecnologías emergentes, se estudian, desarrollan y utilizan para construir prosperidad en la región. En el otro escenario, el control de las tecnologías emergentes queda monopolizado por los grandes conglomerados tecnológicos, abriendo aún más la brecha de desigualdad. Es necesario que las nuevas tecnologías, deban ser analizadas y estudiadas por todos los países de la región, además desarrollarse en forma colaborativa y cooperativa para hacer frente a los desafíos emergentes.

Referencias

- Abraham, G., Noritomi, P., Rodríguez, C. y col. (2014). Manufactura aditiva. La integración productiva latinoamericana mediante proyectos regionales en ciencia, tecnología e innovación. En *Colección Documentos de Proyecto* (pp. 27-34). Recuperado desde <https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44511/LaIntegracionProductivaLA.pdf>
- Asada, M. (2003). *Robotics: Encyclopedia of Information Systems*. Elsevier. Recuperado desde <https://doi.org/10.1016/B0-12-227240-4/00150-7>
- Aydin, A., Demirtas, Z., Ok, M. y col. (2021). 3D printing in the battle against COVID-19. *emergent Materials*, 4(1), 363-386. Recuperado desde <https://doi.org/10.1007/s42247-021-00164-y>
- Broughton, J., Deng, X., Yu, G. y col. (2020). CRISPR-Cas12-based detection of SARS-CoV-2. *Nature Biotechnology*, 38(7), 870-874. Recuperado desde <https://doi.org/10.1038/s41587-020-0513-4>
- Caballero, F. (2021). La revolución de los robots: ventajas y desventajas. Recuperado desde <https://economipedia.com/actual/revolucion-robot.html>
- CEPAL. (2014). La integración productiva latinoamericana mediante proyectos regionales en ciencia, tecnología e innovación. Recuperado desde <https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44511/LaIntegracionProductivaLA.pdf>
- CEPAL. (2019). Red de planificación para el desarrollo - Gestión del conocimiento y comunidades de aprendizaje para la creación de valor público. Recuperado desde <https://www.cepal.org/es/eventos/red-planificacion-desarrollo-gestion-conocimiento-comunidades-aprendizaje-la-creacion-valor>
- CNUCyD. (2021a). Las tecnologías nuevas y emergentes pueden fomentar una recuperación inclusiva del COVID-19. Recuperado desde <https://unctad.org/es/news/las-tecnologias-nuevas-y-emergentes-pueden-fomentar-una-recuperacion-inclusiva-del-covid-19>
- CNUCyD. (2021b). Informe sobre tecnología e información 2021. Recuperado desde https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020overview_es.pdf
- Comisión Europea. (2015). Nanotecnología: posibles ventajas y riesgos desconocidos. Medio Ambiente. Recuperado desde https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/research-developments/eu/511_es
- Comisión Europea. (2021). Nuevas normas sobre la inteligencia artificial: preguntas y respuestas. Recuperado desde https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/QANDA%5C_21%5C_1683

- Cuffari, B. (2021). La talla de SARS-CoV-2 y de sus implicaciones. Recuperado desde [https://www.news-medical.net/health/The-Size-of-SARS-CoV-2-Compared-to-Other-Things-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/The-Size-of-SARS-CoV-2-Compared-to-Other-Things-(Spanish).aspx)
- Espinoza, M. (2011). La nanotecnología: ¿Un camino a la esperanza? *Salus*, 15(3), 3-4. Recuperado desde http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci%5C_arttext%5C&pid=S1316-71382011000300001
- Fontrudona, J. & Blanco, R. (2003). *Estado actual y perspectivas de la impresión en 3D*. Generalitat de Catalunya. Recuperado desde http://empresa.gencat.cat/web/.content/19%5C_-%5C_industria/documents/economia%5C_industrial/impresio3d%5C_es.pdf
- García, L. (2004). Usos y aplicaciones de la inteligencia artificial. *La Ciencia y el Hombre*, 17(3). Recuperado desde <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol17num3/articulos/inteligencia/index.htm>
- Gupta, M. (2017). Blockchain for dummies. Recuperado desde <https://www.ibm.com/downloads/cas/D8O9VBAK>
- Hidalgo, M. (2016). Las impresoras 3D un desafío en la lucha de la proliferación de armas de destrucción masiva. *Boletín IEEE*, (1), 277-283. Recuperado desde https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2016/DIEEEA17-2016_Impresoras_3D_MMHG.pdf
- Iredale, G. (2021). Top Disadvantages of Blockchain Technology. Recuperado desde <https://101blockchains.com/disadvantages-of-blockchain/>
- ITRE. (2006). Informe sobre nanociencias y nanotecnologías: un plan de acción para Europa 2005–2009 (N.º A6-0216/2006) [Comisión de Industria, Investigación y Energía del Parlamento Europeo]. Parlamento Europeo. Recuperado desde <https://www.scribbr.es/detector-de-plagio/generador-apa/new/report/>
- Jacome-Álvarez, O. (2020). Las Tecnologías Emergentes en la Sociedad del Aprendizaje. *Revista Científica Hallazgos*, 6(1), 101-110. Recuperado desde <https://revistas.puces.edu.ec/hallazgos21/article/view/511/436>
- Kahn, J. (2020). Startup uses A.I. to identify molecules that could fight coronavirus. Recuperado desde <https://fortune.com/2020/02/06/ai-identifies-possible-coronavirus-treatment/>
- Kritikos, M. (2020). Ten technologies to fight coronavirus. Recuperado desde <https://bit.ly/3jHkP3L>
- Lee, G. (2020). Insurance service providers rely on blockchain to fast track claims payout amid coronavirus outbreak. Recuperado desde <https://www.scmp.com/business/companies/article/3049479/insurance-service-providers-rely-blockchain-fast-track-claims>
- Maldonado, J. (2020). ¿Qué es un hash? Recuperado desde <https://es.cointelegraph.com/explained/whats-a-hash>
- Meisenzahl, M. (2020). A 3D printer company is creating medical face shields for doctors and nurses fighting coronavirus — here's how it works. Recuperado desde <https://www.businessinsider.com/coronavirus-3d-printed-face-mask-shield-healthcare-workers-2020-3?r=US%5C&IR=T>
- Mensley, M. (2020). Coronavirus Crisis: 3D Printing Community Responds. Recuperado desde <https://all3dp.com/1/coronavirus-covid-19-sars-cov-2-3d-printing/>

- Montoliu, L. (2020). Las herramientas de edición genética también pueden servir para atacar al coronavirus. Recuperado desde https://www.eldiario.es/sociedad/herramientas-edicion-genetica-servir-atacar-coronavirus%5C_129%5C_6151712.html
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Recuperado desde <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Northwestern University. (2020). Peptide therapies could disable coronavirus ´ spike proteins. Recuperado desde <https://news.northwestern.edu/stories/2020/04/peptide-therapies-could-disable-coronavirus-spike-proteins/>
- Nuñez-Acosta, E. & Reyes, C. (2018). Edición genética en medicina (N.o 010). Recuperado desde https://www.foroconsultivo.org.mx/INCyTU/documentos/Completa/INCyTU_18-010.pdf
- OMS. (2020). Preguntas y respuestas: Información básica sobre la COVID-19. Recuperado desde <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>
- OMS. (2021). La OMS publica nuevas recomendaciones sobre la edición del genoma humano en pro de la salud pública. Recuperado desde <https://www.who.int/es/news/item/12-07-2021-who-issues-new-recommendations-on-human-genome-editing-for-the-advancement-of-public-health>
- Owen-Hill, A. (2021). What’s the Difference Between Robotics and Artificial Intelligence? Recuperado desde <https://blog.robotiq.com/whats-the-difference-between-robotics-and-artificial-intelligence>
- Pastorino, C. (2018). Blockchain: qué es, cómo funciona y cómo se está usando en el mercado. Recuperado desde <https://www.welivesecurity.com/la-es/2018/09/04/blockchain-que-es-como-funciona-y-como-se-esta-usando-en-el-mercado/>
- Pedraja, J., Maestre, J., Rabanal, J. y col. (2020). Papel de la impresión 3D para la protección de los profesionales del área quirúrgica y críticos en la pandemia de COVID-19. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 67(8), 417-424. Recuperado desde <https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.07.011>
- Rossiter, J. (2018). Blockchain: qué es, cómo funciona y cómo se está usando en el mercado. *BBV*, 27-44.
- Rouhiainen, L. (2021). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Alienta Editorial.
- Russell, S. & Norvig, P. (2004). *Inteligencia artificial un enfoque moderno*. Pearson Educación.
- Russo, C., Sarobe, M., Alonso, N. y col. (2018). Informática y tecnologías emergentes. *XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. Recuperado desde <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77205>
- Santoro, H. (2020). Inside a Seattle lab working to develop a COVID-19 vaccine. Recuperado desde <https://www.hcn.org/issues/52.4/north-covid19-inside-a-seattle-lab-working-to-develop-a-vaccine-against-covid-19/>
- Sharma, R. (2020). What is Robotics? types of Robotics and its uses? - Raghav Sharma. Recuperado desde <https://medium.com/@raghav0278/what-is-robotics-types-of-robotics-and-its-uses-a30e5763325>
- Singh, G. & Levi, J. (2020). MiPasa project and IBM Blockchain team on open data platform to support Covid-19 response. Recuperado desde <https://www.ibm.com/blogs/>

- blockchain / 2020 / 03 / mipasa - project - and - ibm - blockchain - team - on - open - data - platform - to - support - covid - 19 - response /
- Vardhan, H. (2020). Autonomous Robots aid in patrolling and disinfecting COVID-19 hit China. Recuperado desde <https://www.geospatialworld.net/blogs/autonomous-robots-aid-in-patrolling-and-disinfecting-covid-19-hit-china/>
- Velez, A. (2020). CONVAT, un biosensor para detectar coronavirus en humanos y murciélagos. Recuperado desde <https://es.euronews.com/2020/09/28/convat-un-biosensor-para-detectar-coronavirus-en-humanos-y-murcielagos>
- World Economic Forum. (2019). Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains: Part 1 – Introduction. Recuperado desde http://www3.weforum.org/docs/WEF%5C_Introduction%5C_to%5C_Blockchain%5C_for%5C_Supply%5C_Chains.pdf
- Zhang, J. (2020). China start-up launches blockchain-based platform to improve donation efficiency amid virus crisis. Recuperado desde <https://www.scmp.com/tech/blockchain/article/3050461/china-start-launches-blockchain-based-platform-improve-donation>

Valoraciones éticas sobre la inteligencia artificial en la coyuntura pandémica por la COVID-19

Oscar González¹

Introducción

El término Inteligencia Artificial (IA) puede hacernos pensar inevitablemente en la posmodernidad, los avances tecnológicos, las máquinas y los robots, que cumplen actividades propias del ser humano. A pesar de lo novedosa que parece, la expresión nació en el año 1956 cuando John McCarty, Marvin Misky y Claude Shannon la utilizaron en la conferencia: “Proyecto de Investigación de Verano sobre Inteligencia Artificial de Dartmouth” (Haugeland, 2003, p. 140). Partiendo de esa primera mención hasta llegar a la actualidad, la definición ha ido evolucionando, el pensador francés Sadin (2020) resalta:

Los sistemas de inteligencia artificial están llamados a evaluar una multitud de situaciones de todo orden, las necesidades de las personas, sus deseos, sus estados de salud, los modos de organización en común, así como una infinidad de fenómenos de lo real (p. 95).

Otros autores como Poole, Mackworth y Goebel (1998) han destinado sus estudios al entendimiento de la IA, expresando que un agente inteligente se caracteriza por ser: “...flexible a entornos cambiantes y objetivos variables, aprende de la experiencia y toma decisiones apropiadas dadas las limitaciones de percepción y el cálculo finito”² (p. 1). En consecuencia, para entender la IA se deben valorar una diversidad de dimensiones, según los prenombrados investigadores: “El objetivo es comprender cómo es posible el comportamiento inteligente. La metodología consiste en diseñar, construir y experimentar con sistemas computacionales que realicen tareas comúnmente consideradas inteligentes”³ (p. 2). Por tanto, establecer el punto en que una máquina sólo procesa los datos y cuándo hace un análisis inteligente de ellos, será determinante para entender el estado en que se encuentra la IA.

Además de ello, el desarrollo actual de la IA también nos mueve a pensar en la posibilidad real de que los aparatos lleguen a desplazar a los seres humanos en sus actividades comunes: laborales, educativas y recreativas. Es así, que incluso podemos imaginar un mundo controlado por las máquinas, en un reportaje de Cellan-Jones (2014) para la *British Broadcasting Corporation* (BBC) se citan las advertencias de Hawking: “El

¹Criminólogo egresado de la Universidad de Los Andes (ULA) y T. S. U. en Informática. Actualmente se desempeña como Presidente e investigador en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). ogonzalez@cenditel.gob.ve

²En su idioma original: “...it is flexible to changing environments and changing goals, it learns from experience, and it makes appropriate choices given perceptual limitations and finite computation” (p. 1).

³En su idioma original: “The purpose is to understand how intelligent behavior is possible. The methodology is to design, build, and experiment with computational systems that perform tasks commonly viewed as intelligent” (p. 2).

desarrollo de una completa IA podría traducirse en el fin de la raza humana”⁴. Aunque estas palabras parecen una fantasía, tienen el peso de haber sido sostenidas por una de las mentes más brillantes del mundo científico.

Hay que acotar que en la película de ciencia ficción *Terminator*, una IA llamada *Skynet* creada para manejar toda la plataforma bélica del Pentágono en los Estados Unidos (EEUU), asume el control de forma autónoma y se rebela en contra de la raza humana. Entonces, decide lanzar un ataque nuclear, teniendo como objetivo los países enemigos de los estadounidenses, para generar una reacción en cadena y así posteriormente dar caza a los sobrevivientes, exterminando por completo a la humanidad. De hecho, en el propio libreto según se registra en el *Internet Movie DataBase* (IMDB), los escritores Cameron y Hurd (1984) dentro del diálogo entre los personajes principales Sarah Connor y Kyle Reese, este último define a la IA rebelada como:

Ordenadores de la red de defensa. Nuevos... potentes... conectados a todo, con la confianza de dirigirlo todo. Dicen que se volvió inteligente, un nuevo orden de inteligencia. Entonces vio a todas las personas como una amenaza, no sólo a las del otro lado. Decidió nuestro destino en un microsegundo: el exterminio.⁵

Inteligencia Artificial Versus la COVID-19

Para iniciar este apartado, se partirá con un estudio reflejado en el portal de información sanitaria y de salud Gaceta Médica (2021), que publicó una investigación realizada en cuatro hospitales públicos españoles: Fundación Jiménez Díaz (Madrid), Rey Juan Carlos (Móstoles), Infanta Elena (Valdemoro) y General de Villalba (Collado Villalba), reseñando que hay: “Un algoritmo predictivo basado en inteligencia artificial, mediante machine learning, y en el procesamiento de Big Data”, el cual, “permite pronosticar en tiempo real la progresión de muchos pacientes afectados por la COVID-19”.

En tal sentido, dicho sistema de predicción se comenzó a desarrollar en el mes de mayo de 2020 y fue puesto en producción a partir de septiembre del mismo año en los nosocomios previamente señalados, aportando en el mismo reporte Antonio Herrero González, responsable de Big Data⁶ del proyecto, que esta IA: “...permite prever la evolución, en términos de mortalidad y de empeoramiento (riesgo de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, UCI, en las siguientes horas), de aquellos pacientes COVID hospitalizados que cumplen determinados criterios”. Este algoritmo usado por la IA, según lo mencionado por el diario digital arrojó 352 variables, recogidas en más de 15.000 pacientes, recopilándose:

⁴En su idioma original: “The development of full artificial intelligence could spell the end of the human race”

⁵En su idioma original: “Defense network computers. New... powerful... hooked into everything, trusted to run it all. They say it got smart, a new order of intelligence. Then it saw all people as a threat, not just the ones on the other side. Decided our fate in a microsecond: extermination”

⁶Aporta Moreno (2014): “Big data, que en español significa literalmente «grandes datos», es un término que se ha acuñado para referirse a la manipulación de gran cantidad de datos. El volumen masivo, variedad y velocidad que ahora toma la información hace imprescindible capturar, almacenar y analizar todo este complejo engranaje” (p. 477).

datos demográficos tales como la edad, el sexo, enfermedades bases como la hipertensión, los problemas cardíacos, pulmonares, oncológicos o renales.

Por lo tanto, de lo descrito en los párrafos previos, se desvela que al conjugar el análisis de *Big Data*, las veinte variables identificadas como las más importantes y los distintos niveles de complejidad logrados con la aplicación del algoritmo “Bayesian Ruleset” (conjunto de reglas bayesianas), es viable el predecir la evolución de los pacientes con la COVID-19 y así generar una serie de alertas tempranas, que facilitan al personal médico de los hospitales la toma de decisiones sobre quiénes necesitan algún tipo de tratamiento antes que otros, suministro de fármacos, aplicación de respiración mecánica o ingreso en la UCI, e incluso aquellos que tienen mayores probabilidades de fallecer debido a complicaciones. En diversas partes del orbe se efectuaron experiencias investigativas de gran relevancia en cuanto a IA, en algunas naciones de Asia, Europa y Norteamérica, esta utilidad tecnológica permitió el valorar las infecciones no detectadas y el alcance de posibles eventos de superpropagación de la COVID-19. Fue así, que los investigadores tuvieron acceso con permiso gubernamental a bases de datos, describiendo Márquez (2020):

Es importante mencionar que la República de Corea proporciona acceso a información anónima de pacientes con COVID-19, incluyendo el historial médico de cinco años de cada paciente, con el fin de que al realizar un estudio de trazabilidad mediante aprendizaje profundo se cuente con una alta cantidad de información útil a estos propósitos (p. 322).

De esta manera, el proceso medular de dicho proyecto radica en la ejecución de esa trazabilidad a través de una de las herramientas de la IA: el aprendizaje profundo, para recopilar una gran cantidad de información útil relacionada con pacientes con registros de otras patologías, que pudieron haber estado en contacto con individuos que dieron positivo al Sars-Cov-2, detallando Márquez (2020):

El estudio es de especial interés porque permite realizar monitoreos epidemiológicos, caracterizando aquella población que se enferma, pero que no ingresa a un hospital, o de aquellos que nunca muestran síntomas. Bajo estas circunstancias, es muy difícil rastrear cómo se propaga la enfermedad y a cuántas personas realmente mata (p. 322).

Entonces, al utilizarse IA se alcanzan datos con potencial predictivo que pueden orientar las acciones de los organismos competentes, explicando el prenombrado investigador basado en Li y Ayscue (2020) que con la ramificación se podría: “...estimar cuántas personas han sido infectadas, se analiza ADN viral extraído de cada paciente conocido, luego, el modelo utiliza la tasa de mutación para interpolar a cuántas otras personas pasaron el virus en el camino” (p. 323). Por consiguiente, con el mencionado estudio lo que se pretende es esclarecer a través de un algoritmo de IA la llamada cifra negra de la COVID-19, que para la fecha (mediados de 2021) ha cobrado cerca de cuatro millones de víctimas en el mundo, aunque, la Organización Mundial de la Salud (OMS): “ha estimado que las cifras reales de muertos por la COVID-19 duplican o triplican a las oficiales, entre 6 y 8 millones de

fallecidos, frente a los 3,4 millones registrados, según el Informe de Estadísticas Sanitarias Mundiales de 2021” (El País, 2021).

Otro uso importante que se le está dando a la IA, es el relacionado con la distribución de las vacunas contra la COVID-19, conforme a un artículo de J. González (2021) publicado en la sección de salud de la Agencia EFE, los algoritmos de la IA están siendo utilizados:

...a la hora de identificar de forma cuidadosa y precisa a las personas adecuadas para una vacunación más eficaz y efectiva que no se limite al criterio de la edad, sino que tenga en cuenta otros factores de riesgo como pueden ser la obesidad, la presión arterial, las enfermedades neurológicas, pulmonares y cardíacas, la diabetes, el género o, por supuesto, la combinación de dos o más de ellos.

Al respecto, es importante señalar lo relatado por S. González y Solomon (2021), sobre lo sucedido en diciembre de 2020 en el Hospital Stanford Medicine de California (EEUU), donde se utilizó un algoritmo de IA para determinar la prioridad de vacunación de su personal médico, según una serie de variables que incluían la edad y su ubicación permanente en un área del hospital. Aconteciendo, que la IA escogió para la aplicación de las 5.000 primeras vacunas a solo siete médicos residentes de un total de 1.300, quienes además tenían contacto directo y permanente con los pacientes con la COVID-19. Debido al error evidente del algoritmo, la portavoz oficial del hospital Lisa Kim, tuvo que excusarse públicamente, en reporte de Wu y Isaac (2020) para el *New York Times* se menciona:

Pedimos disculpas a toda nuestra comunidad, incluidos nuestros residentes, becarios y otros proveedores de atención de primera línea, que se han desempeñado heroicamente durante nuestra respuesta a la pandemia. Estamos revisando de inmediato nuestro plan para secuenciar mejor la distribución de la vacuna.⁷

En tal sentido, las redes de IA en medio de la coyuntura pandémica por la COVID-19 han tomado un papel relevante para hacer frente a la misma. Además de las experiencias mencionadas aquí, existen otras aplicaciones de esta naciente tecnología, cuyos algoritmos han sido utilizados para estudiar el genoma del virus buscando desarrollar las vacunas, reduciendo el tiempo de creación de las mismas e incluso con herramientas de *Big Data* se ha analizado una infinidad de información con las supercomputadoras más poderosas del mundo⁸, obteniendo cuantiosa data clínica procesada de la enfermedad, que hubiera tomado muchos años sin la IA.

No obstante, el uso de esta tecnología disruptiva presenta toda una serie de cuestionamientos morales y éticos que deben ser analizados en profundidad, a la luz

⁷En su idioma original: “We apologize to our entire community, including our residents, fellows, and other frontline care providers, who have performed heroically during our pandemic response. We are immediately revising our plan to better sequence the distribution of the vaccine”.

⁸Tales como MareNostrum, IBM Power 9 y Summit, que según Prieto (2020): “Permiten cientos de miles de simulaciones de compuestos antes de las pruebas en el laboratorio”.

de algunas teorías tecnoéticas⁹. Por ejemplo, cuando leemos que una IA estudia una serie de variables de los pacientes con la COVID-19 para definir qué tipo de tratamiento deben recibir en función de sus posibilidades de supervivencia, nos preguntamos: ¿quién o qué está tomando la decisión sobre la vida de las personas en estos hospitales?

Por otro lado, cuando se efectúa sin consentimiento la sesión del historial de pacientes, para investigar a la COVID-19: ¿quién autoriza la utilización de esos datos privados y quién garantiza el uso que la IA pueda darle a esa información? Además de ello, cuando nos enteramos que la IA está definiendo cuáles seres humanos deben recibir primero la vacuna contra la COVID-19 y cuáles después, nos interpelamos: ¿la IA analiza solo datos fenotípicos y administrativos para tomar ese tipo de decisiones que afectan la vida de las personas? ¿Dónde quedan los aspectos sociales y circunstanciales para definir quiénes deben tener prioridad en la vacunación contra la COVID-19? Atendiendo estas interrogantes la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021), ha sido enfática: “La IA ya está en nuestras vidas, dirigiendo nuestras elecciones, a menudo en formas que pueden ser perjudiciales. Hay algunos vacíos legislativos alrededor de la industria que deben ser tratados rápidamente”.

Ciencia, Tecnología y Neutralidad

Históricamente, una de las grandes disyuntivas éticas de la humanidad está relacionada con la neutralidad o no de la ciencia y la tecnología. Cada autor, científico y tecnólogo defiende una u otra postura e incluso catalogan los avances tecnológicos como “buenos” o “malos”, diferenciando la ciencia pura de la ciencia aplicada y por ende atribuyéndole neutralidad a la una con respecto a la otra. Al respecto, Versino (2007) analizando las teorías del científico y tecnólogo argentino Oscar Varsavsky, escribió lo siguiente:

La ciencia pura se ocupa de obtener conocimiento corroborable acerca de la realidad, mientras que la ciencia aplicada orientada a la práctica busca obtener conocimientos operativos más o menos eficaces. La distinción que se establece entre ciencia pura, aplicada y tecnología describe no solo una lógica lineal que va desde el descubrimiento teórico hasta la aplicación tecnológica, sino fundamentalmente una prioridad epistemológica entre los distintos tipos de conocimiento. En este sentido, la tecnología se fundamenta en las teorías científicas, ya sean puras o aplicadas; el conocimiento teórico precede al práctico, y de esta forma la tecnología es ciencia aplicada. (p. 50)

Para la autora, las diferencias fundamentales entre la “ciencia pura” y la “ciencia aplicada” o “tecnología”, es un asunto meramente epistemológico en relación al conocimiento que se obtiene de la una o de la otra. No obstante, la esencia de ambas permanece intacta en relación a sus principios y objetivos, complementándose ambas, siendo la ciencia pura la causa y la ciencia aplicada el efecto. En tal sentido, mal se pudiera hablar de neutralidad

⁹Explica Delgado (2020): “La ética en el uso de computadoras es el análisis de la naturaleza y el impacto social de la informática, además de la formulación correspondiente y justificación de las políticas para el uso ético de esta tecnología” (p. 3).

de la ciencia pura en comparación con la ciencia aplicada.

Con relación a ello, el historiador norteamericano Kranzberg (1985) como se citó en Castells (1997), quien vivió de primera mano la revolución tecnológica durante la Segunda Guerra Mundial (lo que le llevó a formular las seis leyes de los estamentos de la tecnología), escribió como el primero de sus enunciados lo siguiente: “La tecnología no es buena ni mala, ni tampoco neutral” (p. 110). En tal sentido, se puede afirmar que toda teoría, creación o descubrimiento científico-tecnológico tiene desde su formulación hasta su aplicabilidad una intención política, económica y social, que es ejercida por los grupos de seres humanos que las poseen y/o controlan. Y sin lugar a dudas, a esta realidad no escapa la IA.

Es importante destacar, que según el Índice Mundial de Innovación de 2019 de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI): “Los principales polos de ciencia y tecnología se encuentran en los Estados Unidos de América, China y Alemania, mientras que el Brasil, la India, Irán, la Federación de Rusia y Turquía también se encuentran entre las 100 primeras posiciones” (OMPI, 2019). De esta manera, estos países se perfilan como los líderes globales en la generación científico-tecnológica, dictando las pautas respecto al uso y consumo de la IA.

En el caso de Venezuela, siendo una de las naciones “consumidoras” de ciencia y tecnología foránea, los mencionados países “proveedores” de la misma nos dictan los lineamientos para adquirir y usar sus dispositivos (computadoras, laptops, tablets, teléfonos inteligentes) y sus aplicaciones (RRSS, sistemas operativos, sistemas administrativos).

Dentro del escenario planteado, pagamos no solo con dinero, sino además con todos nuestros datos y la información que manejamos a través de estos equipos y plataformas (de manera pública y privada), alimentando un número indeterminado de IA que hacen seguimiento sobre las datas, palabras e interacciones. Incluso actividades que tienen que ver con sectores estratégicos del Estado: el sistema energético, la defensa y salud pública. Es ahí donde entra la discusión sobre la ética y la IA en medio de la pandemia actual. Para analizar esto a mayor profundidad, es importante apoyarse en la antropóloga argentina Roca (2007) que considerando a Varsavsky, expresó lo siguiente:

...es necesario librarse del mito de que la tecnología (al igual que la ciencia) es todopoderosa, infalible y neutra. No puede ser neutra, toda vez que la tecnología que compramos fue creada en razón de otros objetivos y otros problemas, es decir, que responde a otro proyecto nacional, generalmente de dominación (no de liberación)... (p. 40).

Esa visión es completamente aplicable en relación a la IA y de manera muy especial en su utilización en el escenario pandémico, ya que la ingente cantidad de datos e información que se ha obtenido y procesado en relación a dicha enfermedad a nivel mundial, ha sido utilizada principalmente por los dueños de la mencionada tecnología (IA), estudiando posibles tratamientos y generando vacunas que han sido distribuidas máxime entre los ciudadanos de sus propios países, que tienen las posibilidades económicas para tener acceso

a las mismas. Por ende, no existe neutralidad en el uso y la aplicabilidad de la IA.

Sin embargo, la solución a este problema no consiste en obviar o eliminar el uso de la tecnología (incluyendo la IA). Es imprescindible permanecer actualizados y utilizar los adelantos científicos-tecnológicos en beneficio de la mayor cantidad posible de personas en nuestro país, intentando cambiar las circunstancias de cada individuo dentro de la pandemia, recalando Roca (2007): “La ciencia no es objetiva ni neutral, sus criterios de verdad están viciados y sin embargo, dice Varsavsky, es la mejor herramienta que tenemos para conocer y cambiar las cosas” (p. 40).

El verdadero rostro de la IA: Ética y Tecnologías Libres

En el mundo actual, una de las duras realidades al usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), es que estas aplicaciones (incluyendo las RRSS), no son realmente gratuitas, sino que cada individuo u organización entrega su información a terceros. Es decir, la identidad y los datos no son verdaderamente privados o anónimos, las aplicaciones realmente están espionando y haciendo un seguimiento sobre todas nuestras interacciones.

Por otra parte, entre las teorías conspirativas más difundidas en la Internet con relación a las vacunas para prevenir la COVID-19 y su posible uso como medio de dominación, existe una que manifiesta que se inoculará un microchip para controlar a cada individuo vacunado, conociendo su ubicación exacta y todos sus movimientos. Sin embargo, como contra argumento a esta teoría podemos destacar que en la actualidad, como refleja Mireles (2021) el: “...48.53% de la población mundial usa un teléfono inteligente, por lo que esta cifra representa tres mil 800 millones de usuarios alrededor del mundo”. En pocas palabras, aproximadamente la mitad de los habitantes del planeta posee un chip, que lleva consigo la mayor parte del tiempo, transmitiendo la ubicación exacta en tiempo real, permitiendo conocer todos sus movimientos y al que tienen acceso las grandes empresas tecnológicas y por ende las principales potencias en el mundo.

Es ahí donde sale a la luz el verdadero rostro detrás de toda IA, que no es otro que el de los seres humanos que la controlan, el cual puede ser amigable o terrorífico, en función del uso y la aplicación que se le da a dicha tecnología. Conforme a la OMPI (2019) las empresas líderes en registros de patentes en el mundo en IA son: Google, Microsoft, Facebook, IBM, Toyota, Adobe y Amazon (OMPI, 2019). De tal manera, podemos inclusive ponerle al rostro de la IA su respectivo logo empresarial.

En paralelo, mucho se ha discutido y escrito sobre las Tecnologías Libres (TL) ante la IA y sus ventajas/desventajas con las tecnologías privativas. Particularmente, el debate se ha centrado en la usabilidad, la escalabilidad y la seguridad de la información, entre la una y la otra. Ahora bien, en función de los objetivos del presente escrito, es importante explorar un aspecto superior a los anteriores: el ético, y cómo toca a las TL y la IA.

Se debe subrayar, que en medio de la coyuntura por la COVID-19 el desarrollo y

la aplicación de las TL tiene ventajas en comparación con las tecnologías privativas, pudiendo partirse de sus cuatro libertades: uso, distribución, estudio y mejora, además de la importancia del licenciamiento libre como fundamentos sustantivos y trascendentales para ser impulsados en el entorno de riesgo sanitario actual, con sus requerimientos tecnológicos: sistemas de exploración de infección, registros y propiedades de vacunas, equipos de uso médico y de prevención de transmisión del Sars-Cov-2, entre otros.

Entonces, al hablar sobre tecnologías tales como la IA y sus posibles dimensiones libre/privativa, claramente se toca un asunto de poder y dominio, no solo de usabilidad. Por ello, resulta incompatible a nivel ético y moral el propiciar desarrollos tecno-científicos que desfavorezcan a los más débiles social y económicamente hablando, tal como apuntaba Winner (2006):

Es evidente que las tecnologías pueden ser utilizadas de manera que incrementen el poder, la autoridad y el privilegio de unos sobre otros... la plataforma tecnológica ha sido preparada de antemano para favorecer ciertos intereses sociales... Los objetos que denominamos (tecnologías) constituyen maneras de construir (o perpetuar) orden en nuestro mundo (pp. 31-32, 35).

Justamente, dicho orden no se compagina con las necesidades de las mayorías, por el contrario favorecen la dominación por parte de las minorías poderosas. Esto significa en medio de la realidad sanitaria, un uso muy poco ético de la IA, que fomenta mayores desigualdades económicas y sociales, advirtiendo García (2018) sobre un tecnoimperialismo que al aglutinar: "...el control de las tecnologías y los medios digitales está creando un nuevo orden económico y social. Y eso, es muy peligroso. Pasamos de estar en manos de Wall Street a ser esclavos de Silicon Valley".

Por otro lado, un argumento reiterativo (aunque falaz) es la supuesta "ventaja" que tiene el uso de la IA basada en las tecnologías privativas, es decir, que solo un puñado de empresas controlen la recolección, el análisis y el uso de información en el mundo (*Big Data*) para combatir la COVID-19, arguyendo eficiencia en la aplicación de la misma. No obstante, es importante contraponer a lo previo, las reflexiones de Nadra (2021): "Más allá de la cuestión de la eficiencia, más allá del combate al virus, tiene que ver con cuestiones mucho más humanas y mucho más de importancia democrática y de soberanía sobre nuestras propias vidas".

Es por ello, que en función de las interrogantes que se planteaban al comienzo del capítulo, podemos afirmar que el principal problema ético en el uso privativo de la IA en la pandemia, va más allá de la imagen apocalíptica de la mencionada tecnología como una fuerza cibernética que toma decisiones por sí misma. Mas bien, radica en la inexistente participación del público en la toma de decisiones sobre su aplicación, la selección de prioridades en el manejo de las soluciones que se desarrollan y el empleo de sus propios datos públicos y privados, agregando Nadra (2021):

Estamos viviendo en entornos de cuarentena. Estamos relacionándonos con otras personas, vivimos nuestros lazos familiares comunitarios. Muchas veces hablamos

a través de estas plataformas en entornos educativos y no tenemos la capacidad de decidir respecto de cómo usamos la tecnología. Entonces, las tecnologías libres permiten romper con la idea de usuario pasivo y de usar la tecnología solo como se dispone.

En concordancia a lo anterior, se debe desmontar el repetitivo discurso resultadista de las tecnologías privativas, ya que el mismo implica *per se* una disyuntiva ética. Siendo que los defensores de esta postura, argumentan que mientras menos personas participen en el desarrollo científico y en la toma de decisiones se facilita el avance.

Por el contrario, los defensores de las tecnologías libres sostienen que el desarrollo colaborativo hace más fuerte la obtención de resultados y una mayor aplicabilidad de los mismos según las diferentes realidades regionales, sean colectivas o particulares.

Precisamente, en la Open Expo Europe de 2019, se generó una perspectiva interesante sobre la IA y su desarrollo como tecnología abierta, que si bien no llega a ser libre parte de los mismos principios en contraposición a las tecnologías privativas, planteándose que la:

Inteligencia Artificial (IA), ...tendrá este año su despliegue definitivo y su mayor acercamiento a la sociedad. En este contexto el open source o código abierto, tiene una importancia clave en su desarrollo, como tecnología basada en la colaboración abierta y muy enfocada a beneficios prácticos. Al fin y al cabo, de eso trata la aplicación de la Inteligencia Artificial, de orientar sus beneficios para la optimización de los procesos y utilidad en las industrias y en el conjunto de la sociedad (OpenExpo, 2019).

Unas palabras para cerrar

A manera de epílogo, es pertinente citar las “Tres leyes de la robótica” del escritor de origen ruso Isaac Asimov (1950), que si bien se escribieron en un contexto cuando todavía podían ser consideradas como ciencia ficción, fueron visionarias y expresan muy bien la disyuntiva ética/IA/TL. Las mismas rezan:

I.- Un robot no hará daño a un ser humano ni, por su inacción, permitirá que un ser humano sufra daño. II.- Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas entran en conflicto con la primera ley. III.- Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que no entre en conflicto con la primera o la segunda ley (Asimov, 1950, p. 40).

En consecuencia, ningún computador, máquina o robot debe tomar decisiones que afecten a cualquier ser humano. Más importante aún, ningún ordenador, aparato o androide debe seguir instrucciones de individuo alguno que impliquen perjudicar a otra persona. Empero, la ciencia, la tecnología y el conocimiento que éstos generan, deberían ser libres y liberadores, poniendo el foco en en la reflexión hecha por el Grupo Especial de Expertos (GEE) que fue designado por la Conferencia General de la UNESCO para elaborar un proyecto de recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial (2020):

Es fundamental velar por que en la investigación, el diseño, el desarrollo, el despliegue y la utilización de los sistemas de IA se respete a todos los grupos de la humanidad y se fomente la creatividad en toda su diversidad. La discriminación y los prejuicios, las brechas digitales y de conocimientos y las desigualdades mundiales deben abordarse a lo largo del ciclo de vida de los sistemas de IA (UNESCO, 2020, p. 7).

Es imprescindible, que la IA no replique la discriminación tecnológica del pasado, debiendo ser democratizada, para promover el bienestar común, más aún en medio de la crisis por la COVID-19, sin olvidar que por mucha capacidad de procesamiento que tenga un dispositivo siempre debe anteponerse la vida humana.

Referencias

- Asimov, I. (1950). *Runaround. I, Robot*. The Isaac Asimov Collection.
- Cameron, J. & Hurd, G. (1984). *Terminator*.
- Castells, M. (1997). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. La sociedad red. Recuperado desde https://amsafe.org.ar/wp-content/uploads/Castells-LA%5C_SOCIEDAD%5C_RED.pdf
- Cellan-Jones, R. (2014). Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind. Recuperado desde <https://www.bbc.com/news/technology-30290540>
- Delgado, G. (2020). *Être Soutenu de una Tecno-Ética*. Universidad Interamericana de Puerto Rico. Recuperado desde http://ponce.inter.edu/nhp/contents/Inter%5C_Ethica/pdf/tecno%5C_etica.pdf
- El País. (2021). La OMS estima que las cifras reales de muertos por la COVID-19 duplican o triplican a las oficiales. Recuperado desde <https://elpais.com/sociedad/2021-05-21/la-oms-estima-que-las-cifras-reales-de-muertos-por-la-covid-19-son-dos-o-tres-veces-mayores-que-las-oficiales.html>
- Gaceta Médica. (2021). Inteligencia artificial para predecir la evolución de pacientes COVID-19. *Gaceta Médica*. Recuperado desde <https://gacetamedica.com/investigacion/inteligencia-artificial-para-predecir-la-evolucion-de-pacientes-covid-19/#:~:text=Inteligencia%5C%20artificial%5C%20para%5C%20predecir%5C%20la%5C%20evoluci%5C%20de%5C%20pacientes%5C%20COVID%5C%2019,-Cuatro%5C%20hospitales%5C%20p%5C%20BAblicos%5C&text=Un%5C%20algoritmo%5C%20predictivo%5C%20basado%5C%20en,pacientes%5C%20afectados%5C%20por%5C%20COVID%5C%2019>
- García, S. (2018). Tecnologías libres frente a la concentración y los monopolios (III). Recuperado desde <https://radioslibres.net/tecnologias-libres-frente-a-la-%09concentracion-y-los-monopolios/>
- González, J. (2021). Inteligencia Artificial, una tecnología eficaz contra la COVID-19. Recuperado desde <https://www.efesalud.com/inteligencia-artificial-tecnologia-covid-19/>

- González, S. & Solomon, Z. (2021). Priorización en vacunación, inteligencia artificial y comunidades de color: lo que debes saber. Recuperado desde https://aiandyou.org/es/noticias/editoriales/priorizacion%5C_en%5C_vacunacion%5C_inteligencia%5C_artificial%5C_y%5C_comunidades%5C_de%5C_color%5C_lo%5C_que%5C_debes%5C_saber/
- Haugeland, J. (2003). *La Inteligencia Artificial*. Siglo veintiuno editores.
- Kranzberg, M. (1985). The information age: evolution or revolution? En *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Recuperado desde https://amsafe.org.ar/wp-content/uploads/Castells-LA%5C_SOCIEDAD%5C_RED.pdf
- Li, L. & Ayscue, P. (2020). Using viral genomics to estimate undetected infections and extent of superspreading events for COVID-19. *medRxiv*, 1-17. Recuperado desde <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.05.20092098v3.full.pdf>
- Márquez, J. (2020). Inteligencia artificial y Big Data como soluciones frente a la COVID-19. *Bioética y Derecho*, (50). Recuperado desde <https://scielo.isciii.es/pdf/bioetica/n50/1886-5887-bioetica-50-00315.pdf>
- Mireles, B. (2021). Analítica. La generación smartphone. Recuperado desde <https://www.ejecentral.com.mx/analitica-la-generacion-smartphone/>
- Moreno, J. (2014). Una aproximación a Big Data. *Revista de Derecho UNED*, (14).
- Nadra, A. (2021). Ciencia para ventilar: ¿Qué son las tecnologías libres y qué aportan en el contexto actual de crisis sanitaria? *Centro Cultural de la Ciencia*.
- OMPI. (2019). Índice Mundial de Innovación 2019: La India experimenta un importante avance, mientras que Suiza, Suecia, los Estados Unidos de América, los Países Bajos y el Reino Unido lideran la clasificación; el proteccionismo comercial constituye un riesgo para el futuro de la innovación. Recuperado desde https://www.wipo.int/pressroom/es/articles/2019/article_0008.html
- OpenExpo. (2019). Inteligencia Artificial y Open Source: una combinación ganadora. Recuperado desde <https://openexpoeurope.com/es/inteligencia-%09artificial-y-open-source-una-combinacion-ganadora/>
- Poole, D., Mackworth, A. & Goebel, R. (1998). *Computational Intelligence: A Logical Approach*. Oxford University Press.
- Prieto, M. (2020). Superordenadores en la lucha contra el Covid-19. Recuperado desde <https://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2020/03/21/5e73a83ce5fdead7218b4597.html>
- Roca, A. (2007). Oscar Varsavsky, Calculador de Sueños. En *Oscar Varsavsky. Una lectura postergada*. Recuperado desde <https://repositorio.esocite.la/352/1/Rietti2007-OscarVarsavskyLecturaPostergada.pdf>
- Sadin, E. (2020). *La Inteligencia Artificial o el Desafío del Siglo*. Anatomía de un antihumanismo radical.
- UNESCO. (2020). *Documento Final. Primera Versión del Proyecto de Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. Recuperado desde https://ircai.org/wp-content/uploads/2020/07/Recommendation%5C_first%5C_draft%5C_SPA.pdf
- UNESCO. (2021). Elaboración de una Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial. Recuperado desde <https://es.unesco.org/artificial-intelligence/ethics>

- Versino, M. (2007). Replanteando la Cuestión Epistemológica desde Oscar Varsavsky. En *Oscar Varsavsky. Una lectura postergada*. Recuperado desde <https://repositorio.esocite.la/352/1/Rietti2007-OscarVarsavskyLecturaPostergada.pdf>
- Winner, L. (2006). *La Ballena y el Reactor*. Gedisa.
- Wu, K. & Isaac, M. (2020). Frontline workers were left off the vaccine list at Stanford Medical Center in Palo Alto. Recuperado desde <https://www.nytimes.com/2020/12/18/world/covid-stanford-health-center-vaccine-protest.html>

Los desafíos de la COVID-19

Colección: Oscar Varsavsky
Serie: Desafíos de la pandemia

La pandemia vista desde las ciencias sociales

Análisis historiográfico sobre los presentes recordados de cuatro procesos pandémicos entre los siglos XIV y XXI. *Daniel Quintero*

COVID-19 en América Latina: Efectos económicos, pobreza y desigualdad. *Julie Vera*

Planificación de iniciativas de ciencia abierta en tiempos de pandemia. *Santiago Roca*

Alternativas educativas ante la cuarentena por la COVID-19

Fundamentos evolutivos del aprendizaje no presencial y el rol docente en tiempos de la COVID-19.

Isabel Cassino

El ambiente de aprendizaje: una visión innovadora no presencial en tiempos de la pandemia por la COVID-19. *Arelis Guzmán*

Los docentes universitarios ante la COVID-19: Retos de la educación a distancia. *María Acosta*

M-learning en tiempos de la COVID-19. *Yasmery Rondón*

Desarrollo tecnológico para la formación escolar en línea: retos y oportunidades ante la pandemia.

Luz Chourio

Nuevas perspectivas tecnológicas en el contexto pandémico

La virtualización del conocimiento en el contexto de la pandemia por la COVID-19.

María Rujano

Desafíos tecnológicos emergentes para enfrentar la pandemia en Latinoamérica. *Jesús Erazo*

Valoraciones éticas sobre la inteligencia artificial en la coyuntura pandémica por la COVID-19.

Oscar González