



Investigación y transferencia de conocimientos en entornos digitales

Horacio Durán Macedo

Académico de tiempo completo en la Coordinación de Universidad Abierta,
Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM

horacio_duran[@]cuaieed.unam.mx

Larisa Enríquez Vázquez

Investigadora de tiempo completo en la CUAIEED de la UNAM

larisa_enriquez[@]cuaieed.unam.mx

Myrna Hernández Gutiérrez

Académica y directora de Proyectos para la Transformación Digital de la Educación
en la CUAIEED de la UNAM

myrna_hernandez[@]cuaieed.unam.mx

José Gerardo Moreno Salinas

Académico y subdirector de Proyectos para la Transformación Digital de la Educación
en la CUAIEED de la UNAM

gerardo_moreno[@]cuaieed.unam.mx

José Manuel Sánchez Sordo

Profesor de carrera en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM

jose.sordo[@]iztacala.unam.mx

Resumen

La investigación es una tarea orientada a brindar certezas para comprender mejor un fenómeno cultural, social, económico, científico y/o tecnológico. A raíz del desarrollo y evolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se ha visto que el mundo que nos rodea no solo es físico, sino también digital. Existen herramientas y aplicaciones digitales que facilitan las tareas de investigación; a su vez, se conforman espacios virtuales donde acontecen fenómenos susceptibles de ser estudiados por sí mismos. Dicho de otra manera, la investigación y el conocimiento científico se han transformado. Este trabajo expone algunos de los cambios que se han producido en el terreno de la investigación, la difusión y la transferencia del conocimiento en la era digital. Se presenta en tres secciones. La primera revisa el concepto de conocimiento, su generación y los nuevos paradigmas que existen sobre su creación. La segunda aborda la investigación como una tarea de construcción de conocimiento científico y da cuenta de los métodos concretos que se emplean en los entornos digitales. A partir de lo anterior, la tercera sección se centra en la transferencia del conocimiento, en su relación con la gestión del mismo y en los modelos de transferencia. Por último, se hace un ejercicio de reflexión de conjunto, en los contextos de pandemia y pospandemia.

Palabras clave

Investigación científica, conocimiento, métodos digitales, ciencia abierta, transferencia de conocimiento, pandemia.

Abstract

Research is a task aimed at providing certainty to better understand a cultural, social, economic, scientific and/or technological phenomenon. As a result of the development and evolution of information and communication technologies (ICT), it has been seen that the world around us is not only physical, but also digital. There are digital tools and applications that make research tasks easier as well, virtual spaces are formed where events that can be studied by themselves, happen. In other words, research and scientific knowledge have been transformed. This work presents some of the changes that have occurred in the field of research, dissemination, and transfer of knowledge in the digital age. It is presented in three sections. The first reviews the concept of knowledge, its generation and the new paradigms that exist on its creation. The second addresses research as a task of building scientific knowledge and accounts for the specific methods used within digital environments. Based on the above, the third section focuses on knowledge transfer, its relationship with its management and transfer models. Finally, a joint reflection exercise is carried out, in the context of a pandemic and post-pandemic era.

Keywords

Scientific research, knowledge, digital methods, open science, knowledge transfer, pandemic.

Con la colaboración de



Unión Iberoamericana
de Universidades



Horacio Durán Macedo

Doctor en Ciencias de la Educación por el Colegio de Estudios de Posgrado de Ciudad de México. Académico de tiempo completo en la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), de la UNAM, donde coordina el Laboratorio de Creatividad Educativa. Colabora en proyectos de investigación y docencia vinculados a la innovación educativa y la educación a distancia.

Larisa Enríquez Vázquez

Maestra en Ciencias por la UNAM. Investigadora de tiempo completo en la CUAIEED de la UNAM y actual coordinadora de Aprendizaje autónomo y adaptativo. En dicha coordinación, se realizan proyectos de investigación vinculados con el diseño de sistemas, aplicaciones y recursos para fortalecer el aprendizaje autónomo, la flexibilidad y la personalización del aprendizaje.

Myrna Hernández Gutiérrez

Doctora en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Académica y directora de Proyectos para la Transformación Digital de la Educación en la CUAIEED de la UNAM. Colabora en proyectos de investigación sobre aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales.

José Gerardo Moreno Salinas

Maestro en Ingeniería de Sistemas por la UNAM. Académico y subdirector de Proyectos para la Transformación Digital de la Educación en la CUAIEED de la UNAM. Colabora en proyectos de investigación sobre las Analíticas del Aprendizaje, Observatorio y Gobierno de Datos. Con el propósito de mitigar la deserción académica en las modalidades no presenciales, realiza análisis de los perfiles de ingreso y trayectorias académicas de los alumnos.

José Manuel Sánchez Sordo

Doctor en Psicología por la UNAM dentro del campo de conocimiento Psicología Educativa y del Desarrollo. Es profesor de carrera en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM, así como miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Sus líneas de investigación involucran aprendizaje asistido por tecnología, cognición extendida, realidad aumentada y uso de inteligencia artificial para el análisis del comportamiento humano.



Unión Iberoamericana
de Universidades



1. Introducción¹

Desde hace mucho se estudia el impacto que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen sobre la educación, las prácticas didácticas, los entornos de enseñanza y aprendizaje, la socialización y la colaboración mediada por tecnologías, o la alfabetización digital, entre otros asuntos del quehacer educativo. Una cuestión adicional, que compete en particular al ámbito universitario, se refiere a la generación de conocimiento a través de la investigación. Esta involucra diferentes métodos, técnicas e instrumentos, orientados a brindar certezas para comprender mejor un fenómeno, ya sea cultural, social, económico, científico o tecnológico.

En el contexto actual, encaminado hacia entornos digitales en los que se realizan no solo actividades especializadas, sino también cotidianas, es inevitable preguntarse: ¿cómo han impactado las tecnologías digitales en la investigación?, ¿cómo se han transformado los métodos utilizados con anterioridad?, ¿han surgido nuevas metodologías de investigación, a raíz de los nuevos contextos y espacios profesionales?, ¿cómo se genera conocimiento?, ¿cómo se difunde el nuevo conocimiento, producto de las investigaciones?

Si bien algunas de estas preguntas se empezaron a abordar hace años, la pandemia por COVID-19 hizo más evidente la necesidad de registrar, recuperar y reflexionar las experiencias y prácticas de investigación que ya se llevaban a cabo, y revisar las nuevas prácticas surgidas a partir del confinamiento. Ocurre algo similar cuando se analizan, para su mejora, los procesos que han hecho posible transferir el conocimiento, a fin de que las lecciones aprendidas y el conocimiento adquirido durante la situación de emergencia no se olviden. De esta forma, el objetivo de este trabajo radica en presentar un breve recorrido por algunos de los cambios que ha experimentado la investigación científica en la era digital, y cómo han sido recuperados e incorporados durante la pandemia, en particular, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

2. Redes, inteligencia colectiva y producción de conocimiento

La producción y naturaleza del conocimiento en la era digital, con la aparición de las TIC mediadas por internet, ha modificado significativamente el modo en que las personas adquieren y generan conocimiento en todas las esferas de la vida; una situación que replantea la forma en la que el conocimiento académico se genera, distribuye y vincula con la sociedad.

Para entrar en contexto, es necesario retomar brevemente la transición de una sociedad basada en la información hacia una basada en el conocimiento, y su impacto en el desarrollo intelectual de las últimas décadas. Si bien el aspecto integrador de las TIC es indudable, estas, al ser parte de un proceso

¹ Este documento de trabajo es fruto del convenio suscrito entre la Fundación Carolina y la Universidad Complutense de Madrid, en el que esta institución actúa en representación de la Unión Iberoamericana de Universidades (UIU). Su objeto ha sido promover la reflexión compartida y el intercambio de experiencias en torno al “Proceso de digitalización y de promoción de la docencia virtual”, entre las universidades que conforman la UIU (Universidad de Barcelona, Universidad de Buenos Aires, Universidad Complutense de Madrid, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad de São Paulo).

social, han marginado a un sector de la sociedad. Para comprender el origen de la sociedad de la información, hay que remontarse a principios de 1940, cuando el austriaco Fritz Machlup investigó en Estados Unidos los métodos de producción de las industrias, y se percató de que el número de empleados que utilizaban información en sus trabajos era mucho mayor que el de aquellos que hacían uso de la fuerza física. Además de evaluar con fines económicos la presencia creciente de la información y de sus usos tecnológicos, Machlup definió los conceptos de *industria del conocimiento* y de *infosfera*, relacionándolos con la universidad, valorando así el aspecto transformador del conocimiento académico (Pheko, 2015). Más tarde, durante la década de 1970, Peter Drucker planteó un modelo económico que ponía el conocimiento en el centro de producción de la riqueza, pero sin pretender abarcar un gran volumen de conocimiento, sino más bien uno funcional y productivo. Así, hizo énfasis en una sociedad futura en la que este sería la base de la productividad o materia prima, a partir de cuya gestión, otros recursos (materiales, mano de obra, etc.) podrían obtenerse fácilmente.

Dichos planteamientos son, en parte, los que dieron forma a la sociedad de la información que, para Mattelart (2002), es producto de una visión del mundo orientada hacia el gobierno global de la razón científica, supone innovación tecnológica y, a su vez, favorece la razón mercantil. Si bien es innegable, e incluso deseable, que haya un puente entre la academia y las industrias, la visión mercantil del conocimiento puede dejar fuera o al margen del “desarrollo” a un gran número de personas que no cuenten con los requerimientos económicos o de accesibilidad necesarios.

Por esta razón, Ríos (2014) recuerda que, para la UNESCO, la sociedad mundial de la información solo cobrará verdadero sentido si se pone al servicio de un fin más elevado y deseable: la construcción a escala mundial de *sociedades del conocimiento*, que sean fuentes de desarrollo para todos, sobre todo para los países menos adelantados. Para lograrlo, es preciso superar los principales desafíos que plantea la revolución de la información: el acceso a la información y la libertad de expresión. Los medios de producción de información —como las computadoras y dispositivos electrónicos, junto con la infraestructura que permite la conexión a internet— deben ser accesibles para toda la población. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2003), la sociedad del conocimiento privilegia la autonomía y la inclusión de la pluralidad, la integración, la solidaridad y la participación de todos los involucrados sobre el aspecto infraestructural y de gobernanza de los recursos intelectuales y sus medios de producción y acceso.

2.1. Conocimiento en la era digital e inteligencia colectiva

Como se ha indicado, la sociedad del conocimiento apunta al acceso universal de la información, lo que conlleva un replanteamiento de la naturaleza del conocimiento y diversas concepciones acerca de la inteligencia, distintas a las tradicionales. A lo largo de la historia del estudio del conocimiento, se han presentado múltiples visiones sobre cómo lo generan los individuos, por lo que su análisis no puede separarse de las múltiples teorías de aprendizaje que han dado forma a dicho fenómeno en diversos contextos sociales y tecnológicos.

En la década de 1950, el estudio del aprendizaje se sustentaba en los principios del “condicionamiento operante” que, a grandes rasgos, plantea que todo aprendizaje es conducta observable. Desde este enfoque, la transmisión del conocimiento se centra en el diseño instruccional de contenidos muy específicos (Serna, 2020), pero sus técnicas fueron perdiendo terreno y recibieron críticas debido a la falta de libertad metodológica. Partir de la uniformidad del conocimiento supone un problema, pues cuando las instrucciones se programan de manera lineal, las personas —en el mejor de los casos— aprenden relativamente lo mismo, lo que puede limitar la posibilidad de cambios e innovaciones, situación que, a su vez, impacta de manera directa en la producción de nuevo conocimiento.

Años después, con el surgimiento del cómputo y la denominada *revolución cognitiva*, aparecieron enfoques como el cognitivismo, que, según Minotta (2017), sostiene que la información se procesa mediante estructuras y esquemas mentales. Así, el conocimiento se transmite de manera objetiva como información asimilada y organizada por el receptor. Debido a su visión mecanicista, este enfoque fue criticado por dejar de lado el aspecto social de la generación y transmisión del conocimiento, y dio origen a nuevas concepciones, constructivistas, que plantean que el conocimiento parte de la interacción social de los individuos.

Con el constructivismo, se puso énfasis en la dimensión social del conocimiento. Ello se ha reflejado en el desarrollo de intervenciones y el uso de tecnologías digitales para la generación colaborativa de conocimiento, por ejemplo, en los foros, blogs, *wikis* y en algunos sistemas de gestión de aprendizaje como Moodle. Con estas tecnologías, las personas comparten e intercambian experiencias, opiniones y conocimientos previos acerca de temáticas específicas (Olmedo y Farreons, 2017). Dicho esto, cabe afirmar que el conocimiento en la era digital —particularmente bajo la denominada Web 2.0— se construye y distribuye de manera compartida, gracias a la interacción social de los entornos digitales. Ello ha favorecido la generación en internet de grupos y entidades colaborativas de investigación científica, y de estudios formales y no formales, sobre temáticas particulares. Un ejemplo lo ilustra la comunidad mundial de *software* libre, en la que participan miles de personas con diferentes perfiles (académicos, usuarios de *software* libre, programadores y desarrolladores), que aportan ideas y soluciones, y generan conocimiento (Stallman, 2004).

Dado el énfasis en la dimensión social del constructivismo, este ha fungido como una alternativa para analizar los procesos de generación de conocimiento colaborativo, científico y no científico, que se dan en el ciberespacio o en el espacio del hipertexto (Ayala, 2018). Dicho espacio virtual ha transgredido la linealidad de la cultura escrita y ha provocado una nueva visión del mundo donde el tiempo y el espacio pasan a segundo plano. Las personas trabajan ahora con información recibida a la velocidad de la luz, y en múltiples formatos, lo que obliga a saber *leer* información de diverso tipo, de forma casi simultánea y paralela; esto, a su vez, invita a pensar sobre la ubicuidad del conocimiento en nuestros días.

Retomando la propuesta de Lévy (2004), la noción que en la actualidad se tiene de la inteligencia es distinta a la planteada por los psicólogos tradicionales, puesto que ya no se ubica solo en el interior de los individuos, sino que está repartida, distribuida e interconectada entre las personas que habitan el ciberespacio, donde nadie sabe todo, pero todos saben algo. En ese sentido, Minsky (1986) se refiere a la inteligencia como la sociedad (unión) de muchas partes minúsculas, carentes de sentido por sí mismas, pero que cuando se conectan funcionan, crean un nivel de orden superior y exhiben en conjunto un comportamiento inteligente.

El paso a la hipertextualidad de internet, y de las redes que la componen, ha venido en parte a materializar el sentido de comunidad y conexión entre los seres humanos. En el plano académico, por ejemplo, la tecnología digital resulta clave en la formación de redes académicas, hasta el punto de que es casi inevitable realizar alguna labor de tipo académico o relacionada con el conocimiento sin acudir o emplear lo virtual, pues la investigación científica y los conocimientos que de ella se derivan se distribuyen y comparten en las redes informáticas de todo el mundo.

2.2. Generación de redes como proceso para la producción del conocimiento

El constructivismo se ha utilizado como marco explicativo de múltiples fenómenos asociados con la producción de conocimiento colaborativo y en línea; sin embargo, en años más recientes, han surgido enfoques novedosos como el conectivismo (Harasim, 2017). Dicho enfoque da cuenta no solo del as-

pecto colaborativo del conocimiento producido en línea, sino que también pone énfasis en el proceso conectivo de la generación del conocimiento. En el terreno académico, esto lo ilustra el modo en que se producen los artículos científicos, como menciona Bernal (2019), elaborados con base en la conexión de distintas referencias y datos, a manera de red, que permitan sustentar una idea o hipótesis.

Para comprender estos nuevos paradigmas es necesario ubicarnos como habitantes de una *sociedad red*, entendida como un conjunto de nodos interconectados (Castells, 2006). Dicha interconexión en red demanda nuevas aproximaciones sobre la producción del conocimiento: ya no puede entenderse solo como un acto de colaboración entre un grupo de individuos que moldean el significado de las cosas, sino que las personas conectan con lo que necesitan saber o investigar. En el conectivismo, la producción de conocimiento es un proceso que implica la generación de redes personales en internet y la habilidad para navegar en ellas. Se puede decir que *conocer* es una tarea centrada en la identificación de patrones que emergen dentro de una red que cambia constantemente.

Si bien el aspecto social y colaborativo es valioso, es preciso reconocer la importancia de los procesos individuales de conexión con el conocimiento en las redes. Debido a su arquitectura, internet ha generado cambios psicológicos en los seres humanos (Sánchez, 2019), lo que obliga a explorar nuevas aproximaciones en el estudio del conocimiento en la era digital y en entornos hipertextuales, que tienen su propia lógica.

Dicho lo anterior, el conectivismo plantea que el conocimiento se encuentra distribuido a través de una red personal de conexiones. Redecker (2009) menciona que tales redes existen en los planos externo e interno. En el externo se encuentran las estructuras para estar al día, para crear y conectar nuevo conocimiento. Sus nodos son las entidades (personas, cursos, sitios web, aplicaciones, etc.) con las que los individuos conectan para formar una red. En el nivel interno, las redes personales de aprendizaje son las estructuras mentales que crean patrones de comprensión. Como afirma Siemens (2006), adaptamos las conexiones de nuestro cerebro para procesar el ambiente en el que nos movemos. Según este enfoque, el estudio de la producción del conocimiento resulta valioso para comprender nuestra capacidad de generar nexos en entornos virtuales (como internet), que promueven la conexión especializada entre conjuntos separados de información; con ello se refuerza la habilidad para conseguir y almacenar conocimiento en redes virtuales y dispositivos digitales.

Al existir en internet múltiples fuentes que pueden generar redes propias de aprendizaje y conocimiento, nos enfrentamos a una multiplicidad de enfoques acerca de los fenómenos que se investigan. De esta manera, conocer es un acto de *reconocimiento* subjetivo (Downes, 2011) con el que se satisfacen demandas propias para, incluso, sustentar un trabajo académico o apoyar una hipótesis. Ahora bien, no siempre se toma en cuenta la calidad y validez de las fuentes o nodos que componen las redes personales, por tanto, es necesario conocer y desarrollar estrategias que nos permitan obtener en la red contenidos de calidad y con fundamento académico.

2.3. Complejización y validez del conocimiento

De acuerdo con Downes (2009), las redes que los entornos hipertextuales construyen ponen de manifiesto una diversidad de verdades que los antiguos métodos de producción de conocimiento no reflejaban. Así, existe un nuevo tipo de conocimiento que trasciende la idea de una sola verdad: las nuevas tecnologías han habilitado la coexistencia de múltiples perspectivas que permiten expresar, interactuar y generar nuevas realidades, pues este tipo de conocimiento emerge de las interacciones derivadas del conocimiento en red y no de doctrinas.

En ese orden de ideas, el grado en que un recurso “encaja” con la necesidad de un individuo para adquirir o producir conocimiento se convierte en el principal criterio para adoptar o usar ese recurso (Re-decker, 2014). Las habilidades de filtrado y selección de información son importantes; asimismo, los factores afectivos y emocionales influyen sobre la decisión de qué recursos se suman o no a las redes personales. En este sentido, es necesario que las personas tengan la posibilidad de conectar con nodos o fuentes de información especializada de calidad, como revistas científicas, *journals* y medios de difusión en general, que promuevan políticas de acceso abierto (Silva, 2016). En el contexto mexicano, lo anterior resulta esencial para desarrollar verdaderas sociedades del conocimiento. En estas, los individuos generan redes personales con información de calidad, derivada del conocimiento científico y el quehacer académico, mediante enfoques plurales que, a su vez, fomentan la diversidad de ideas y el pensamiento crítico. Estas características son necesarias para el desarrollo y difusión de la investigación científica en momentos históricos sensibles, como la pandemia por COVID-19 que, en el contexto educativo, evidenció la importancia de conectar con pares en el confinamiento, así como con los estudiantes, a fin de construir conocimiento por medio de nodos y redes diversificadas.

2.4. La experiencia de la UNAM

En la UNAM se han impulsado estrategias de generación y adquisición de conocimientos en la era digital, derivadas de la investigación académica, y dirigidas a toda la población mexicana. De esta forma, la UNAM se ha convertido en una de las dos mejores universidades de América Latina por su presencia e impacto en internet, según el ranking mundial Webometrics 2020-2022, que considera el número de páginas web, el impacto en redes, las citas de trabajos académicos en Google Scholar y los trabajos más citados en línea en los últimos cinco años. Eso constata la importancia de la disponibilidad en línea del conocimiento académico, al que pueden acceder miles de usuarios en internet. De igual modo, año a año se ofertan cursos en línea masivos y abiertos en múltiples portales universitarios (como MOOC UNAM) que se sustentan en el aprendizaje obtenido a partir de la conexión con grupos con intereses afines. La Red Universitaria de Aprendizaje aloja recursos educativos digitales abiertos para todas las profesiones y áreas de conocimiento. La iniciativa denominada Cienciorama otorga un espacio en línea que permite el desarrollo de comunidades de conocimiento donde estudiantes, investigadores y divulgadores proponen, discuten y analizan temas, a partir de la gran diversidad de modos de pensar y proceder con que las ciencias operan.

En 2020, en el marco de la pandemia, se ofrecieron cursos en línea gratuitos para la formación docente de profesores en el nivel nacional, de niveles superior y medio superior, orientados a optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos digitales (Sánchez, 2020). También se ofrecieron *webinars*, tutoriales, vídeos de diversa índole y con diferentes propuestas didácticas para dar respuesta a las necesidades de los docentes. La diversidad de materiales y la habilitación de su acceso ha contribuido a la generación de redes personales de aprendizaje.

En la actualidad, la UNAM genera recursos educativos digitales y de difusión del conocimiento accesibles a toda la población mexicana y de habla hispana, contribuyendo a la disminución de la brecha digital de segundo nivel, pues coadyuva a la generación de redes personales que incluyen nodos y recursos con visiones diversas, elaborados por expertos y académicos.

3. Adaptación de la investigación al contexto digital

La digitalización ha resultado ser una fuente invaluable de recursos para el terreno de la investigación; sin embargo, como se ha indicado, también ha significado la formulación de nuevos planteamientos acerca de la naturaleza del conocimiento, tanto de aspectos de carácter técnico e instrumental como

de orden epistemológico. Las experiencias tempranas sobre la tecnología digital en investigación mostraron un cambio de paradigma que obligó a preguntarse por las implicaciones de digitalizar el proceso de conocimiento, de manera que el uso de la tecnología mejorase, más que amenazase, la naturaleza ideográfica de la investigación. Algunos autores se preguntaron cómo explorar el potencial de la tecnología digital, sin alterar la creatividad individual y la pluralidad de pensamientos (Chernobilsky, 2006). En ese periodo, la práctica investigativa fluctuó en una zona intermedia entre la tradición de paradigmas, teorías, métodos y técnicas, por un lado, y las tecnologías de la documentación, indexación, interrogación y difusión de la convergencia digital, por otro. A la vez, desde la confluencia de diferentes métodos y lógicas transdisciplinarias, se advirtió entonces sobre la imposibilidad de encontrar claves definitivas para el desarrollo de nuevos modelos de investigación.

En este sentido cabe preguntarse hasta qué punto las redes personales de información y conocimiento referidas pueden afectar a los criterios de objetividad, universalidad y validez que distinguen al conocimiento científico.

En el contexto digital, el investigador se enfrenta a una complejidad significativa que debe decantar para construir nuevas posibilidades de relación entre la teoría científica y las tecnologías digitales. Esta complejidad fluye en múltiples sentidos. Por ejemplo: el despliegue de medios que posibilita la convergencia digital —entendida como la reconciliación de una amplia gama de nuevas tecnologías con las tradicionales— proporciona al investigador una inmejorable libertad de autogestión. En contraste, la heterogeneidad y el exceso de información digital tornan compleja cualquier tarea de sistematización de los recursos, así como la fiabilidad de la investigación. Estas dificultades se acentúan en la práctica cuando se trata de obtener dispositivos de funcionamiento, y herramientas perdurables y evaluables que permitan el acceso y la verificación de modelos de gestión para la investigación (Vilches, 2011).

Sin embargo, el desafío más importante para la investigación recae en el campo formativo que, en sus primeras etapas, exige el desarrollo de competencias adicionales. Destacan en este rubro las propuestas emergentes de laboratorios remotos, que, especialmente durante la pandemia, han promovido el acceso a recursos, instrumentos y máquinas de laboratorios para realizar prácticas o experimentos en tiempo real, sin importar la hora o la ubicación geográfica. Adicionalmente, las ingentes bases de datos (*big data*) generadas en el mundo virtual han transformado la web en un amplio campo para la investigación científica y social. Pero su desarrollo exige el dominio de técnicas informáticas y de manejo de programas para la captura, procesamiento y visualización de datos. En este apartado, sobresalen los nuevos métodos de investigación, por ejemplo, los de agrupación jerárquica, empleados en minería de datos para identificar patrones y agrupar puntos de datos no etiquetados.

Ahora bien, en el contexto actual, las tecnologías digitales pueden ser vistas como un campo de investigación —investigación sobre la sociedad digital— o como un canal para llevar a cabo la investigación, por medio de instrumentos digitales metodológicos. Como afirma Hine (2000), los métodos digitales son algo más que aplicaciones de métodos de investigaciones tradicionales, aplicadas mediante la web. En los métodos digitales, las técnicas de obtención y análisis de datos surgen del entorno mismo de la red. Hay autores que afirman que este escenario inaugura la era de la *e-investigación*, matizando y reorientando la observación, la conversación, la recogida y el análisis de la información, y la difusión del conocimiento generado.

Un ejemplo para entender con mayor amplitud estos procesos de adaptación investigativa al entorno digital lo aportan los métodos de etnografía virtual y, en concreto, una de sus variantes: la netnografía. La etnografía virtual se refiere a un método en el que la aplicación de técnicas etnográficas al objeto de estudio digital es solo una parte del diseño completo de la investigación; es decir, que también puede considerar métodos fuera de línea. La netnografía, por su parte, se lleva a cabo completamente en el ámbito virtual,

tanto en lo que se refiere al objeto de estudio y a los sujetos a investigar como a las propias técnicas que aplica, “incluyendo un trasfondo epistemológico, marcos analíticos y un conjunto consistente y en evolución de pautas para la entrada, la observación, el análisis de datos, la ética, etc.” (Kozinets, 2013).

3.1. Fuentes de información en la investigación

La era digital ha facilitado la consulta, producción, manipulación y transformación de los contenidos web, así como su difusión, conservación y gestión inteligente, por lo que el campo de la investigación tiene disponible una gran herramienta de documentación. En el apartado anterior, se mencionó que las redes externas son estructuras creadas para estar al día, para crear y conectar con nuevo conocimiento, donde los nodos pueden ser personas, grupos de personas, fuentes de información, bases de datos, etc. Sin embargo, en su práctica, el investigador debe valorar numerosas variables técnicas, éticas y legales al acceder a la información en red. En este apartado, se abordarán de forma somera aquellas fuentes y procedimientos de carácter legal que, aunque requieren ciertos tecnicismos, pueden desarrollarse en la práctica investigativa, y nos centraremos en el movimiento de datos de acceso abierto (*open access*).

En internet, los datos pueden presentarse de forma estructurada, semiestructurada o no estructurada. En el primer caso, están organizados, mientras que el proceso de clasificación, limpieza y análisis que realiza el investigador es relativamente sencillo. En el caso de los datos semiestructurados y no estructurados, debe crearse una base de datos de acuerdo con los criterios que determine el investigador, lo que implica nuevos desafíos técnicos —y, en algunos casos, computacionales— para organizarlos, limpiarlos, y permitir su lectura y análisis. Entre las fuentes de datos estructurados más relevantes, están las API (*application programming interfaces*), la extracción de datos (*scrapping*), la compra de datos y los datos de acceso abierto.

Las API, que ofrecen servicios como Twitter o Facebook, tienen la ventaja de que la información sobre sus diferentes categorías o variables es claramente identificable. Por ejemplo, la información que puede obtenerse mediante la API en Twitter son el titular de la cuenta, la descripción de su perfil, los registros del tiempo, el lugar en que escribió el tuit, el número de retuits, las menciones que recibió o el número de seguidores, entre otros datos. Un ejemplo destacable del uso de estos datos en investigación es el que desarrolló el Penn Medicine Center for Digital Health. Este centro utilizó los datos de Twitter de 2020 para comprender el sentimiento de la población en torno a la COVID-19, y mejorar así las comunicaciones de la salud pública casi en tiempo real. No obstante, uno de los inconvenientes del uso de las API como fuente de información es que con ellas solo es posible obtener una muestra del conjunto de datos bajo análisis.

La extracción de datos es una solución a este inconveniente. Funciona a partir de la aplicación de un *scraper*, es decir, de pequeños programas informáticos que extraen información específica de páginas web y la trasladan a un formato que facilite su análisis. El *scrapping* es una técnica de obtención de datos dirigida, en particular, a contenidos no estructurados, donde resulta clave respetar las condiciones de uso de datos del sitio que nos ofrece la información (Salcedo, 2014). En relación con el uso de esta técnica, cabe destacar el proyecto “Big Data para la medición de la Economía Digital” implementado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), con el objeto de profundizar en el conocimiento y la comprensión de la dinámica de las empresas en internet y cuantificar su importancia en las economías de Brasil, Chile, Colombia y México (<https://www.cepal.org/es/big-data/investigacion>). El proyecto se realizó con datos web obtenidos con técnicas de *big data* (como el *scrapping* y uso de las API) y su combinación con registros administrativos provenientes de fuentes oficiales.

Otra opción que soluciona el problema de muestreo y ofrece la posibilidad de acceder a datos históricos es la compra de datos. Diferentes empresas ofrecen este servicio y cobran en función del volumen de datos o el tiempo de acceso a su plataforma, entre otros servicios.

Sin embargo, las políticas de acceso abierto están tomando un auge importante debido a la imposibilidad presupuestaria de cualquier institución académica para acceder a bases de datos o suscribirse a revistas de relevancia con el propósito de satisfacer la necesidad de información de los investigadores. Esta visión se fundó en el año 2002, durante una reunión organizada por el Open Society Institute (OSI) en Budapest, y se formalizó en Bethesda (2003) y Berlín (2003).

El concepto de acceso abierto se refiere a la obtención de material digital educativo, principalmente artículos de investigación científica de revistas especializadas y arbitradas mediante el sistema de revisión por pares, sin necesidad de realizar un registro, suscripción o pago. Así, la política de *open access* elimina las barreras económicas, legales y tecnológicas para acceder a la literatura científica de manera gratuita y abierta. De esta manera, los autores pueden obtener una mayor visibilidad, al ser más consultados, e incrementan su posibilidad de ser citados. Adicionalmente, esta política permite distribuir el conocimiento y los avances científicos y tecnológicos a escala mundial sin restricción alguna. Un ejemplo lo ilustra la CEPAL, por medio de su portal Biblioguías (<https://biblioguias.cepal.org/az.php>), que integra un conjunto de portales temáticos, orientados a la investigación, y que reúne una gran variedad de recursos de información.

Cabe subrayar que, en algunos países de América Latina, el acceso abierto se encuentra sustentado por marcos normativos e institucionales, como en México: la Ley de Ciencia y Tecnología, la Ley General de Educación, y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (DOF, 2014), implementan esta política a través de la gestión de un Repositorio Nacional y de repositorios vinculados.

3.2. Investigación colaborativa, abierta y a distancia

La investigación conlleva tareas adicionales a la recuperación y análisis de datos. Entre sus características, incorpora un componente colaborativo que permite discutir y poner bajo el escrutinio de otros expertos los métodos y resultados de investigación, y construir de manera conjunta conocimiento a través de diversas actividades: seminarios, encuentros, estancias o proyectos de investigación mediante equipos multi e interdisciplinarios, incluso interinstitucionales. En la actualidad, estas colaboraciones se realizan con más facilidad y con un alcance mayor que en el pasado. Además de los espacios de publicación digital y el acceso a recursos e infraestructura compartidos (bases de datos, redes distribuidas de datos, equipos de investigación conectados y gestionados de manera remota), también se cuenta con posibilidades de contactar e integrar a individuos, expertos y comunidades de práctica en labores de investigación.

Mientras que las técnicas de minería de datos facilitan tareas de recolección, selección y análisis de información, las técnicas de *crowdsourcing* permiten conectar con comunidades diversas, comprometidas con la generación de conocimiento, sin importar su institucionalidad académica ni si pertenecen o no a centros formales de investigación. Así, la investigación colaborativa se ha transformado, eliminando barreras económicas, sociales e incluso formales —que limitaban determinados tipos de colaboración—, y ofreciendo la pauta de lo que se conoce como investigación abierta y ciencia abierta. Ejemplo de ello se encuentra en iniciativas como las siguientes:

- El laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell. Este centro creó la plataforma <http://ebird.org/>, que permite a la gente aficionada a la ornitología registrar en una base de datos pública pájaros e información sobre sus migraciones, lo que favorece la documentación de las especies y los proyectos de conservación.
- El sistema Arqueodata. Se trata de una base de datos para facilitar la consulta de información que se ha recolectado a lo largo de más de setenta años, desde la invención de los métodos de datación.

Reúne una compilación de dataciones de radiocarbono y de sitios arqueológicos de países latinoamericanos. También tiene una página de divulgación en Facebook, sobre historia y arqueología (<https://www.arqueodata.com/>).

- En la UNAM, a raíz de la información diaria que se genera sobre la COVID-19, se ha creado una plataforma que brinda datos geoespaciales de la evolución de la enfermedad. La plataforma se apoya en diferentes instancias gubernamentales y en la información abierta que estas publican para generar mapas y recursos de interés (<https://covid19.ciga.unam.mx/>).

Barandian, Araya y Vila-Viñas (2015) se refieren a la ciencia abierta como punta de lanza para la transformación de la investigación científica hacia un modelo con características de: a) acceso abierto y gratuito a los resultados científicos, sin barreras legales, económicas o tecnológicas; b) datos abiertos, que permiten acceder, analizar y reutilizar datos científicos de forma estandarizada y automática sin restricciones, y c) infraestructura abierta y libre para la colaboración científica intra e interdisciplinaria. Los mismos autores indican que la ciencia abierta no es la creación de un nuevo tipo de ciencia separada del sistema ya existente, sino que consiste en la articulación de una forma semiinstitucionalizada para producir ciencia, que da valor a la participación de diversos grupos e individuos que también adquieren y generan datos y conocimiento por otras vías. La UNESCO, en el documento “Hacia un consenso global sobre la ciencia abierta” (2020), señala:

la ciencia abierta puede marcar un punto de inflexión en la respuesta a los apremiantes desafíos planetarios y socioeconómicos, así como contribuir a reducir las brechas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que existen tanto entre países, como al interior de ellos.

El texto de la UNESCO resalta el ejemplo de científicos de diversos países que han compartido datos y protocolos de investigación, para hacer frente a la emergencia sanitaria de la COVID-19. En el borrador del pronunciamiento sobre la ciencia abierta, se establecen sus componentes (Figura 1).

FIGURA 1. Componentes de la ciencia abierta

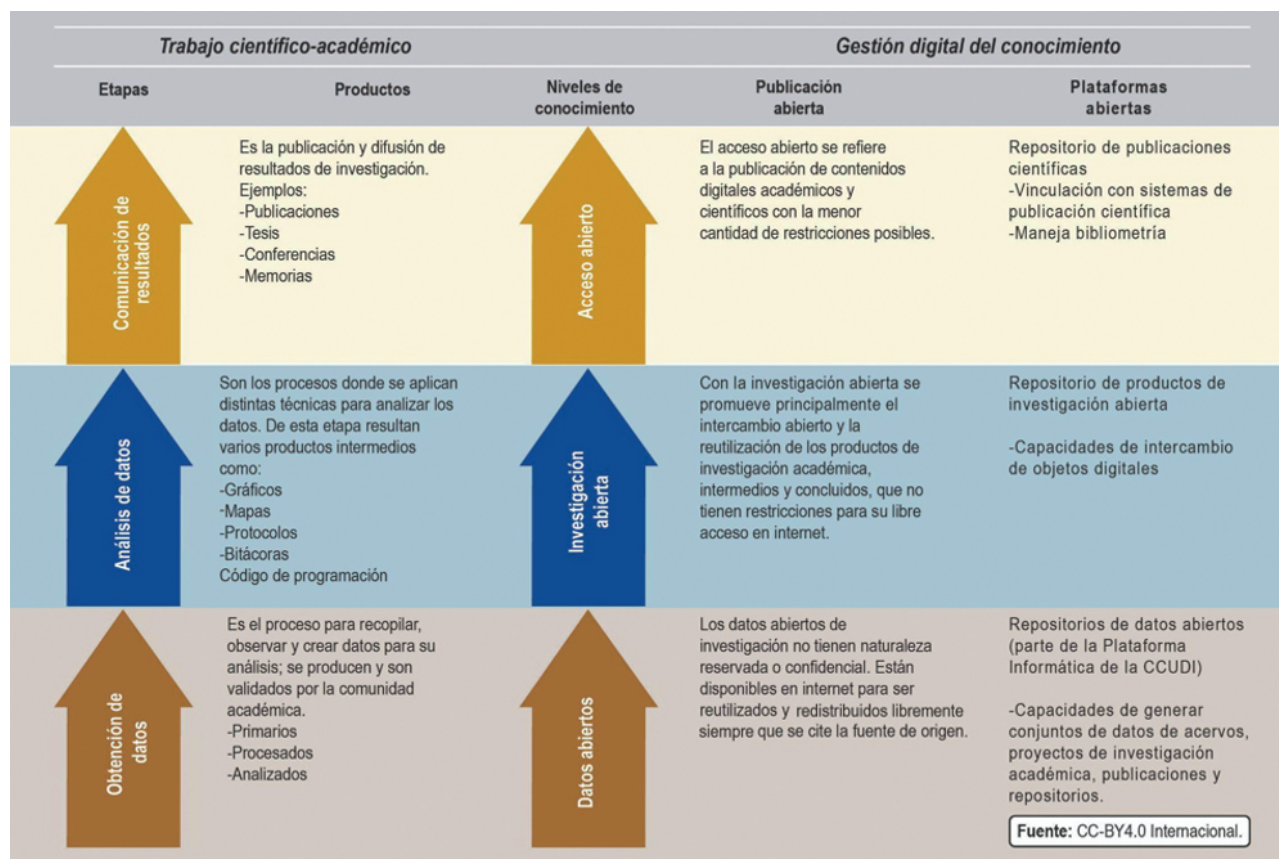


Fuente: UNESCO (2021).

A partir de estos marcos generales, diferentes instituciones educativas (IE) han creado sus marcos y políticas para contribuir a la ciencia abierta. En el caso de la UNAM, el proyecto de ciencia abierta incluye procesos de difusión de los resultados científicos y académicos universitarios (Figura 2).

FIGURA 2. Ciencia abierta en la UNAM

El esquema muestra las etapas y productos generados en el trabajo académico y su contribución a los niveles de conocimiento. De igual forma, se muestran los mecanismos para convertir estos resultados en ciencia abierta a partir de la gestión digital del conocimiento, que incluye formatos de publicación y plataformas abiertas de consulta.



Fuente: CCDU, 2017.

3.3. Difusión del conocimiento científico

En una IE, el conocimiento científico generado a través de una investigación se comunica por medio de la divulgación y la difusión. La divulgación científica tiene el propósito de comunicar el conocimiento a partir de diferentes medios y bajo un contexto que lo haga accesible. La divulgación considera que los receptores no participan en la interacción conversacional, en el diálogo: implica un público general que ni comparte el mismo “saber” ni los mismos referentes; por tanto, la divulgación tiene el propósito de llevar el conocimiento científico a la cotidianidad de un público general. En las IE, la divulgación se realiza a través de áreas institucionales creadas para este fin, que utilizan diferentes medios y espacios para acercar el conocimiento a la sociedad.

La difusión, en cambio, supone un receptor que comprende, analiza, e incluso incorpora y aplica el conocimiento generado. La comunicación se realiza entre pares, es decir, entre investigadores, estudiantes de posgrado, especialistas y colegas; miembros de una comunidad académica que presenta y

comparte resultados y logros, propone líneas de trabajo y busca espacios de encuentro y diálogo académico para la construcción y reconstrucción del conocimiento.

La difusión de conocimiento se realiza por diferentes medios y en espacios diversos. La comunicación interna se encauza mediante reportes y presentación de resultados de investigación en eventos académicos, mientras que la comunicación externa emplea usualmente publicaciones en revistas especializadas y libros, recurriendo también a una gran diversidad de eventos académicos.

Las posibilidades de publicación y distribución se han incrementado de forma exponencial con la transformación digital. De acuerdo con Alonso (2017), en 1997 apenas el 2% del total de revistas eran digitales, mientras que en 2017 representaban casi el 33%. Al inicio de 2020, el formato digital y las redes ya habían multiplicado el intercambio de información en cualquier momento y lugar. Después de la pandemia por COVID-19, aumentaron, de forma obligada pero efectiva, los espacios de diálogo e intercambio académico a través de plataformas de videoconferencia, ya que prácticamente todos los eventos se realizaron en esta infraestructura tecnológica. Así, Zoom —que tenía 10 millones de participantes en reuniones diarias en diciembre de 2019— en abril de 2020 registraba más de 300 millones (Evans, 2020 en Karl, Peluchette y Aghakhani, 2021).

Si bien la generación de conocimiento derivado de la investigación es prioridad en las IE y se realiza de forma continua y permanente, es necesario seguir transformando la manera en que se hace llegar a las propias comunidades académicas, a otras IE y a la sociedad. Dentro de los contextos digitales, el acceso abierto representa un movimiento internacional que, como se ha indicado, se activó con principios y políticas para garantizar la disponibilidad de artículos publicados en revistas académicas arbitradas y que, en la actualidad, considera todo tipo de investigaciones, materiales educativos, académicos, científicos, tecnológicos, de innovación y culturales.

En México, particularmente, el gobierno federal reformó en 2014 la Ley de ciencia y tecnología. Su propósito era promover el desarrollo, la vinculación y difusión de la investigación científica, derivada de las actividades de investigación básica y aplicada, y el desarrollo tecnológico de calidad y la innovación, gracias a la actualización y mejoramiento de la educación mediante el uso de plataformas de acceso abierto y el apoyo de las TIC. Este acceso abierto al conocimiento tenía como finalidad fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de innovación del país, haciendo que el conocimiento estuviese disponible en formatos digitales para los alumnos, docentes, académicos, investigadores, científicos, tecnólogos y población en general.

Asimismo, como estrategia para democratizar el conocimiento, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) promovió en las IE y centros de investigación el desarrollo de repositorios para difundir el conocimiento derivado de sus productos académicos e investigaciones. A partir de la integración de estos repositorios, 107 instituciones han conformado en 2021 el Repositorio Nacional (RN), una plataforma digital que proporciona acceso abierto a recursos de información académica, científica y tecnológica.

Con el propósito de dar certeza a los contenidos y seguridad a los procesos de difusión de conocimiento, el CONACyT gestiona el RN. Su función es el acopio, preservación, gestión y acceso digital a conocimiento científico y contenidos de calidad que resultan del proceso de publicación científica y tecnológica, formalizada con la revisión y evaluación correspondientes. En el RN podían ser consultados en 2021 más de 140.000 recursos, que incluyen, entre otros contenidos, artículos de revistas científicas, tesis de grado, protocolos de investigación, memorias de congresos y patentes, así como otros documentos académicos que se producen en México con fondos públicos (<https://www.repositorionacionalcti.mx/>).

3.4. La experiencia de la UNAM

La contribución de la UNAM a la creación de conocimiento derivada de la investigación es muy relevante: del total de artículos científicos publicados por académicos mexicanos, un 25% corresponde a investigadores de esta universidad. En 2020, según la agenda estadística de la UNAM, se publicaron 4.520 artículos especializados en revistas internacionales del subsistema de Investigación Científica; por su parte, se publicaron 490 libros y 1.169 capítulos del subsistema de Humanidades.

Para realizar las labores de divulgación, la UNAM cuenta con dos instancias: la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y la Dirección General de Divulgación de las Humanidades. La primera busca promover la construcción de una cultura científica y tecnológica en la sociedad, a través de actividades de divulgación, formación de profesionales y estudios en el área de la comunicación pública de la ciencia. La segunda tiene como tareas prioritarias promover, difundir, organizar y llevar a cabo actividades de comunicación del conocimiento social y humanístico en beneficio de la sociedad.

En relación al movimiento *open access*, en 2006 la UNAM se adhirió a la Declaración de Berlín, comprometiéndose a trabajar por el acceso universal —libre y gratuito a través de internet—, de la producción científica de las universidades y centros de investigación. En 2011, el Instituto de Investigaciones Bibliográficas puso en línea el portal de la Hemeroteca Nacional Digital de México, que incluye un repositorio digital con colecciones que forman parte del patrimonio cultural de la nación y cuyos acervos se encuentran bajo resguardo de la UNAM (<http://www.hndm.unam.mx/index.php/es/>). Más adelante, en 2015, publicó el portal de la Biblioteca Nacional Digital de México, para consulta de colecciones, así como de los fondos archivísticos y documentales (<https://catalogo.iib.unam.mx/>).

El año 2015 fue particularmente importante en cuanto a difusión de conocimiento. Se publicó el “Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos Generales para la Política de Acceso Abierto”. Este acuerdo promueve el acceso abierto, y la consulta libre y gratuita a través de internet, del contenido digital producto de las actividades académicas, científicas, de investigación y culturales que se desarrollan en la universidad. Estos lineamientos establecen que los recursos digitales generados por las entidades y dependencias de la UNAM son de valor público, pueden ser utilizados sin fines de lucro, respetando los términos institucionales de uso y los derechos de propiedad intelectual de terceros. Asimismo, prevé que, en materia de acceso abierto, existe la obligación de observar y aplicar lo dispuesto en la normativa universitaria, en las leyes nacionales, así como en los convenios y acuerdos internacionales en cuestiones de propiedad intelectual, considerando los términos de uso que correspondan (UNAM, 2015). A partir de este acuerdo, distintas entidades y dependencias universitarias han adoptado las licencias *Creative Commons* para promover el libre acceso a los contenidos producidos, y garantizar la protección de los derechos de autor. Además, se dio a conocer el programa Toda la UNAM en Línea, un repositorio actualizado de todos los recursos digitales de acceso abierto, ubicados en el dominio unam.mx (<http://www.unamenlinea.unam.mx>).

Tras ello, la UNAM ha continuado creando repositorios que facilitan el acceso al conocimiento, tanto de difusión como de divulgación. En 2016, se presentó el Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias (<https://datosabiertos.unam.mx/>) y se publicó el portal Revistas UNAM, con el objetivo de ofrecer acceso libre y gratuito a las revistas académicas universitarias (<http://www.revistas.unam.mx/>). En 2017, se puso en línea el repositorio de difusión de contenidos Recursos Educativos para Todos (<https://reto.cuaieed.unam.mx/>). En 2018, y en aras de hacer llegar el conocimiento, tanto hacia dentro como hacia fuera de la UNAM, se creó la Dirección General de Repositorios Universitarios y se puso en línea el portal Libros UNAM Open Access (<http://www.librosoa.unam.mx/>). Ya en el año 2019 se creó el Repositorio Institucional, con el propósito de sistematizar y facilitar el acceso a la consulta de los diversos

repositorios universitarios (<https://repositorio.unam.mx/>) (UNAM, 2019). Este último permite integrar, publicar y consultar los contenidos académicos que genera y resguarda la UNAM, y cuenta con más de 2,7 millones de recursos digitales, como artículos, tesis y libros, entre otros. Por último, en 2021, la UNAM continuó con el cumplimiento de su compromiso de difusión y divulgación del conocimiento, y en el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 refrendó el compromiso de continuar con su política de acceso abierto, ampliando los recursos digitales que apoyan a las tareas sustantivas universitarias (UNAM, 2020).

Sin duda, el acceso abierto trae consigo algunas problemáticas, como la accesibilidad, por lo que la UNAM deberá continuar e intensificar sus esfuerzos, tanto de difusión como de divulgación del conocimiento, para contribuir a su democratización. Si se retoma la propuesta de Suber (2006) —según la cual cada universidad puede y debe tener su propio repositorio de acceso abierto y una política para alentar a los integrantes de su comunidad a depositar los resultados de su investigación en él—, puede señalarse que hasta la fecha la UNAM ha sido capaz, no solo de promover el acceso abierto y generar un repositorio institucional, sino incluso de lograr que sus políticas sean aceptadas paulatinamente por la comunidad que genera conocimiento, contribuyendo a la transferencia del conocimiento.

4. Modelos de transferencia de conocimiento en contextos de pandemia y pospandemia

En la primera sección de este trabajo, se recordó la advertencia de Peter Drucker: el conocimiento se ubicará en el centro de la producción de la riqueza. Dicha sentencia dio pie al surgimiento de la Ingeniería del Conocimiento, que a su vez se deriva de la inteligencia artificial. Su propósito consiste en definir técnicas, modelos y metodologías para adquirir, representar y manipular el conocimiento de un dominio. De acuerdo con Markman (2013), las técnicas para representar el conocimiento son variadas, y el trabajador o ingeniero del conocimiento debe seleccionar aquellas más adecuadas que ayuden a representar el conocimiento ya adquirido. Entre las más empleadas están las reglas de producción, las redes semánticas, los mapas conceptuales, los mapas mentales y los diagramas de flujo.

Ahora bien, para que el ingeniero del conocimiento tenga insumos, requiere del apoyo de la Ciencia de Datos, que involucra diferentes áreas, como la estadística, el cómputo, los métodos científicos, el análisis y la visualización de datos que posibilitan extraer su valor oculto (relaciones, patrones, tendencias...). En los últimos años, la Ciencia de Datos ha ganado en relevancia, y más aún a partir de la COVID-19 que, sin posibilidad de tregua, ha promovido el mayor uso de los servicios digitales necesarios para trabajar, estudiar, comprar víveres e insumos, relacionarnos, consumir entretenimiento, y comunicarnos a distancia y en línea. Ahora consumimos y producimos mayores cantidades de datos e información que nunca; basta revisar el crecimiento digital que ha tenido México. Al comparar los meses de enero de 2020 y de 2021, se constata que se han agregado 3,5 millones de nuevos usuarios de internet (4% más). Y, en cuanto al uso de redes sociales, se sumaron 11 millones de nuevos usuarios (12,4%) (Alvino, 2021).

4.1. La transferencia del conocimiento y sus modelos

Tras la constitución del conocimiento, hay que saber cómo se transfiere, y cómo da respuesta y solución a los problemas sociales, desde la universidad o los centros de investigación hasta los sectores productivos y la sociedad en general. Ya se ha tratado el aspecto relativo a la promulgación de políticas y lineamientos para difundir el conocimiento, pero, llegados a este punto, ¿cómo se implementan las políticas y acuerdos para gestionar el conocimiento?, ¿cómo se inculca una cultura que permita recuperar y transferir las experiencias de creación de conocimiento?

Es importante señalar que no se puede transferir conocimiento sin antes haberlo creado. Aquí la disciplina de la gestión del conocimiento tiene un papel preponderante y, de acuerdo con Alavi y Leidner (2001), existen cuatro procesos básicos en dicha gestión:

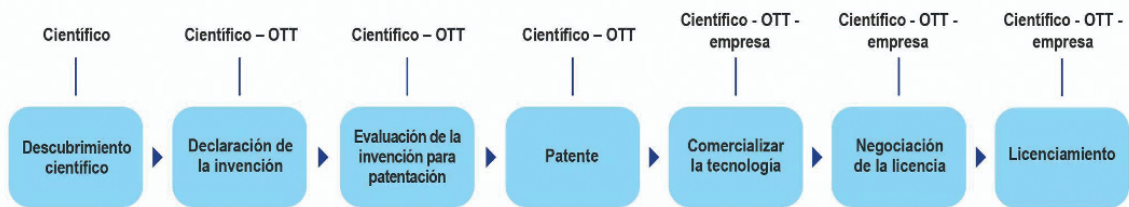
- Creación del conocimiento. Implica el desarrollo de nuevos contenidos o de reemplazo del existente, dentro del conocimiento tácito y explícito de una organización. Esta creación se identifica bajo cuatro modos: socialización, externalización, internalización y combinación (fusión, categorización, reclasificación y síntesis de conocimientos explícitos existentes).
- Almacenamiento y recuperación, también conocida como la memoria de la organización. Constituye un aspecto clave del conocimiento de la organización, toda vez que se ha demostrado empíricamente que, si bien las organizaciones crean conocimiento y aprenden, también olvidan. La memoria organizacional incluye conocimientos que residen en varios componentes: documentación escrita, información estructurada y almacenada en bases de datos digitales, conocimiento humano codificado y almacenado en sistemas expertos, procesos y procedimientos organizacionales documentados, y conocimiento tácito adquirido por individuos y sus redes.
- Transferencia del conocimiento. Se produce en varios niveles: transferencia de conocimiento entre individuos, de individuos a fuentes explícitas, de individuos a grupos, entre grupos, a través de grupos y, finalmente, del grupo a la organización. Los procesos de comunicación y los flujos de información impulsan la transferencia de conocimientos en las organizaciones. La transferencia de conocimiento se establece a partir de cinco elementos: valor percibido de la unidad fuente de conocimiento; disposición motivacional de la fuente (voluntad de compartir conocimientos); existencia y riqueza de canales de transmisión (formal o informal, personal o impersonal); disposición motivacional del receptor (voluntad de adquirir conocimientos de la fuente), y capacidad de absorción de la unidad receptora, definida como la capacidad de, no solo adquirir y asimilar, sino también de utilizar el conocimiento.
- Aplicación del conocimiento. La ventaja competitiva de las organizaciones reside en la aplicación del conocimiento, más que en el conocimiento mismo. Hay tres mecanismos para la integración de este que crean capacidad organizativa:
 - i) Directivas. Conjunto de reglas, estándares, procedimientos e instrucciones desarrolladas a través del conocimiento tácito de los especialistas en conocimiento explícito, integrado para una comunicación eficiente con los no especialistas.
 - ii) Rutinas organizativas. Desarrollo de coordinación de patrones, protocolos de interacción y especificaciones de proceso que permiten a las personas aplicar e integrar sus conocimientos especializados, sin necesidad de articular y comunicar lo que saben a los demás.
 - iii) Equipos de trabajo autónomos. En casos en los que la incertidumbre y la complejidad impiden la especificación de directivas y rutinas organizativas, equipos de personas con conocimientos previos a la especialidad se forman para la resolución de problemas.

Upstill y Symington (2002) sostienen que hay tres modos básicos para la transferencia de tecnología de la investigación pública al sector empresarial: i) transferencia no comercial, por medio de seminarios, contactos informales, publicaciones, adscripciones, intercambio y formación de personal; ii) transferencia comercial, desde la investigación colaborativa, la investigación por contrato, las consultorías, el licenciamiento, la venta de la propiedad intelectual y los servicios técnicos, y iii) la nueva generación de empresas, por medio del surgimiento de nuevas empresas derivadas de otras, tanto de manera directa como indirecta, y del surgimiento de compañías de transferencia de tecnología.

Antes de revisar los modelos de transferencia del conocimiento, hay que precisar que un modelo es una vista simplificada de una realidad compleja: implica la creación de una abstracción que permite entender mejor un dominio (Eriksson y Penker, 2000). Con la ayuda del modelado de esa realidad compleja, se representa la transferencia del conocimiento. López (2006) identificó tres grandes modelos de transferencia de conocimiento: el modelo de transferencia lineal, el dinámico (ambos gestados desde las universidades) (Siegel *et al.*, 2004) y el modelo de la triple hélice (Leydesdorff y Etzkowitz, 1998).

El modelo lineal de transferencia tecnológica, de una universidad a una empresa, es un proceso conformado por una secuencia lineal de etapas. En la Figura 3, se puede observar que el modelo comienza con un descubrimiento científico en un laboratorio universitario y concluye con el licenciamiento otorgado a la empresa. En todo el proceso, el científico se ve acompañado y conducido por la Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT).

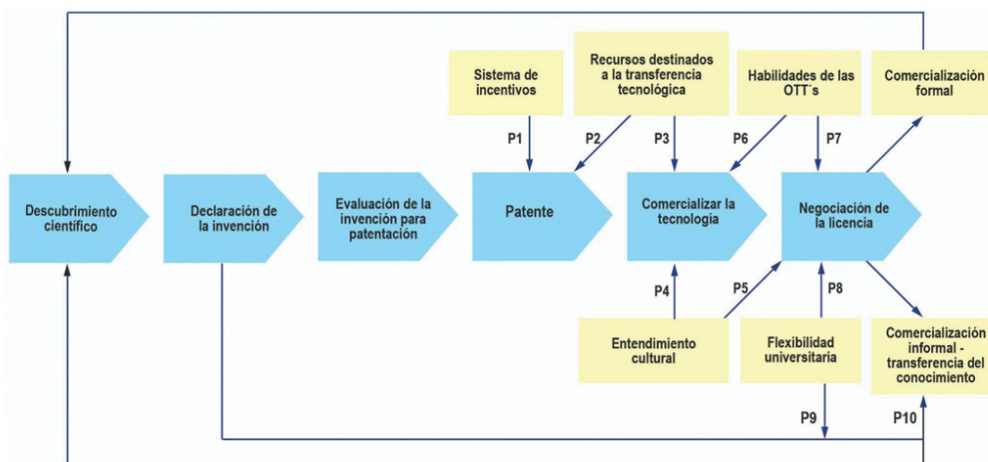
FIGURA 3. Modelo lineal de transferencia tecnológica



Fuente: López (2006), a partir de Siegel *et al.* (2004).

El modelo dinámico, por su parte, constituye una mejora respecto del lineal y transfiere el conocimiento mediante la comercialización o difusión tecnológica, ya sea formal o informal. Para ello, identifica una serie de supuestos (P) que pasan desapercibidos, pero que resultan críticos, como el entendimiento intercultural, las habilidades de negociación y los incentivos para la investigación. Este modelo concibe la transferencia como un proceso que analiza los factores internos que pueden afectar al éxito de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico. A pesar de ser una propuesta más integral que la del modelo lineal, no contempla el análisis de los factores externos al proceso de transferencia (Estado) (Figura 4).

FIGURA 4. Modelo dinámico de transferencia tecnológica



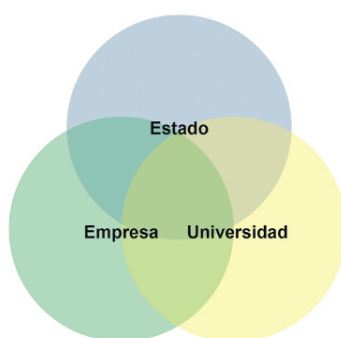
Fuente: López (2006), a partir de Siegel *et al.* (2004).

Los supuestos que considera el modelo dinámico son los siguientes:

- (P1) Las universidades que proveen mayores incentivos a la participación de los investigadores en transferencia tecnológica generan más patentes y licencias.
- (P2) Las universidades que asignan más recursos para las OTT generan más patentes y licencias.
- (P3) Las universidades que asignan más recursos para las OTT dedican más esfuerzos a mercadear las tecnologías en la industria.
- (P4) Un bajo nivel de entendimiento cultural reduce la efectividad de los esfuerzos de la universidad por comercializar los resultados de sus investigaciones.
- (P5) Un bajo nivel de entendimiento cultural impide la negociación de los acuerdos de licenciamiento.
- (P6) Las OTT administradas por personas con experiencia y habilidades en mercadeo dedicarán mayores esfuerzos a establecer alianzas con las empresas.
- (P7) Las OTT administradas por personas con experiencia y conocimiento en negociación son más exitosas a la hora de concretar los acuerdos de transferencia tecnológica con las empresas.
- (P8) Una baja flexibilidad por parte de la universidad se deriva en un menor número de acuerdos de transferencia con las empresas/empresarios.
- (P9) Cuando la inflexibilidad de la universidad es alta, los investigadores tienden a evadir el proceso formal de transferencia y recurren a otros mecanismos informales.
- (P10) Las universidades que se involucran en la transferencia de conocimiento científico-tecnológico a las empresas experimentan un incremento en la actividad investigativa básica o fundamental.

Por su parte, el modelo triple hélice es un modelo de transferencia tecnológica que evoluciona de los dos anteriores, a partir de una concepción en la que el Estado tiene el papel más preponderante al dirigir las relaciones entre las empresas y las universidades. En él, dichos actores tienen campos de acción delimitados para interactuar entre sí en diferentes momentos, hasta llegar a la noción actual, en la que cada entidad asume las funciones propias y las de todos. En este modelo, las universidades crean empresas y estas, a su vez, crean centros de investigación y desarrollo. Y el Estado crea instituciones públicas de investigación. En la Figura 5, se representa el modelo de triple hélice.

FIGURA 5. Modelo dinámico de transferencia tecnológica



Fuente: López (2006), a partir de Leydesdorff y Etzkowitz (1998).

Cavallini *et al.* (2016) señalan que un modelo de cuádruple hélice aceleraría la transferencia de la investigación e innovación, lo que desembocaría en el crecimiento regional. Aquí, la “sociedad civil y los medios” serían el cuarto componente que permitirá cerrar aún más la brecha entre los actores principales de la triple hélice. En este sentido, el modelo de cuádruple hélice busca una mayor coincidencia entre las demandas por las tecnologías emergentes y las necesidades de la sociedad, al tiempo que provoca un mayor impacto en la transferencia tecnológica.

A partir de estos modelos de transferencia, distintas IE han creado los suyos propios. Es el caso de las universidades de Oxford, Stanford, Hebrea de Israel y el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT, por sus siglas en inglés). El MIT define como una de las claves de su éxito impulsar: i) un modelo abierto a empresas, países, y al intercambio de estudiantes e investigadores; ii) un ecosistema que permite que las ideas se transformen en negocios rentables; iii) el espíritu emprendedor de los profesores, junto con el apoyo del equipo de gobierno del MIT, comprometidos con la transferencia tecnológica, y iv) sistemas simplificados que hacen más fácil la presentación de invenciones, y un equipo técnico responsable de la concesión de licencias que entienden a la industria y a la sociedad.

4.2. La experiencia de la UNAM

La transferencia de conocimiento es un proceso esencial en la mayoría de las organizaciones que se dedican a la investigación. Puede definirse como el movimiento del *know-how*, de los conocimientos técnicos o tecnología de un entorno organizativo a otro. En el caso de la UNAM, se cuenta con la unidad de Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica (CVTT), cuya principal función es “promover entre la comunidad universitaria las experiencias más avanzadas de desarrollo e innovación tecnológica que han generado las entidades académicas de la UNAM y apoyar su enlace y transferencia con los sectores de la sociedad que los requieran” (Gaceta UNAM, 2020). Además, la CVTT también precisa una serie de lineamientos de transferencia de tecnología, detallados en la Figura 6.

FIGURA 6. Lineamientos de transferencia de tecnología



Fuente: CVTT, UNAM (<https://vinculacion.unam.mx/>).

Para ser miembro de la sociedad del conocimiento, y no quedar excluido de ella, es importante hablar un mismo lenguaje que conduzca hacia una mejor comprensión de los datos y de la información que generan; por ello, es vital alcanzar un buen nivel en términos de alfabetización de datos. D'Ignazio y Bhargava (2015) describen la alfabetización de datos como la capacidad de leer, trabajar, analizar y discutir con datos. En el caso de la UNAM, el compromiso con la formación en estas materias se refleja en la licenciatura en Ciencia de Datos, así como en los posgrados en Ciencia e Ingeniería de la Computación, y Ciencias Matemáticas con Especialización en Estadística Aplicada. Además, la UNAM organiza constantes coloquios, seminarios y escuelas de verano que incentivan la investigación en el procesamiento y análisis de los datos.

5. Contextos de pandemia y pospandemia

La crisis sanitaria ha tenido repercusiones socioeconómicas, y ha expuesto el importante papel que tienen las TIC. Cuando las actividades presenciales se detuvieron, las digitales se proyectaron exponencialmente y se incorporaron mayores usos de los servicios digitales en todos los aspectos de nuestras vidas. El confinamiento obligó a repensar las opciones para generar y recabar datos, información y conocimientos.

Por un lado, la crisis modificó las actividades de los investigadores, que destinaron más tiempo a escribir y publicar artículos (74%); al mismo tiempo, motivó a muchos/as especialistas a reconsiderar cómo comparten su trabajo y a aumentar las probabilidades de publicar bajo formatos de acceso abierto, utilizar servidores de preimpresión y compartir datos, como indica el 69% de los investigadores mexicanos encuestados (Rijs y Fenter, 2020). En términos de la acción misma de investigar, el 57% de los investigadores pudo continuar su trabajo adaptándose a nuevos esquemas. Por su parte, los investigadores sociales también reflexionaron y reinventaron sus formas de trabajo, insertando precisiones puntuales acerca de la importancia de atender a los aspectos de certeza, confidencialidad, ética, veracidad y coherencia de las investigaciones en línea (Hamui y Vives, 2021). Otro aspecto a resaltar es que un gran número de las nuevas prácticas adoptadas se orientó a investigaciones sobre el coronavirus, no solo desde los planos médico y clínico, sino también desde los ámbitos social, educativo, económico o cultural.

Tanto en la vida académica como en la profesional, las formas de trabajar, estudiar, investigar, colaborar e interactuar durante la pandemia llegaron para quedarse. Para encauzar esta transformación en un contexto pospandemia, los conocimientos y tecnologías de las investigaciones realizadas en las IE son fundamentales. Estos conocimientos y tecnologías tienen ahora la capacidad de llegar a las empresas y a la sociedad de una manera más eficaz y eficiente, toda vez que se han digitalizado muchas de las interacciones, procesos y trámites entre la universidad, el Estado y las empresas.

En el contexto académico, la UNAM realizó una intervención de emergencia para apoyar a alumnos, profesores, investigadores y a la sociedad en general. Entre sus principales acciones, se encuentran la puesta en marcha del Campus Virtual, los seminarios web, los talleres para el uso de aplicaciones digitales con una orientación educativa, y los cursos autogestionados para formación de alumnos y docentes. Además, diseñó el Observatorio de Datos del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) (<https://tabsoft.co/3v8d5vj>), para monitorear, divulgar y proveer un espacio de análisis interactivo de datos con acceso abierto sobre la población de dicho sistema (Gaceta UNAM, 2020).

Asimismo, y con el objetivo de fortalecer la difusión y la investigación emanada de la emergencia sanitaria, la UNAM instauró la Comisión Universitaria para la Atención de la Emergencia de Coronavirus, y activó el sitio web <https://covid19comision.unam.mx/> para ofrecer materiales informativos —resultado de investigaciones de diferentes facultades e institutos—, recursos digitales, servicios de atención

para la comunidad universitaria y la sociedad en general. Dichas acciones dan testimonio de la transferencia de conocimiento acaecida en entornos digitales, que contribuyen a dos tareas sustantivas de la universidad: la docencia y la investigación. No debe olvidarse que la transferencia del conocimiento es un proceso en el que intervienen diferentes áreas; mientras se trabaje en red y se propicie la inteligencia colectiva entre los actores de la organización, será factible alcanzar indicadores de éxito.

Por último, no cabe olvidar el papel de los laboratorios virtuales como pieza vital para el aprendizaje y el desarrollo de las investigaciones. En México, existe la Red de Laboratorios Virtuales del CONACyT, cuyo objetivo es “crear un espacio virtual que permita desarrollar actividades experimentales y no experimentales, con fines de docencia e investigación, de manera remota, aprovechando de manera eficaz y eficiente las TIC y la infraestructura especializada disponible en cada uno de los centros pertenecientes a esta red” (Red de Laboratorios Virtuales, 2021).

5. Conclusiones

Este trabajo ha revisado cómo las TIC han impactado de manera significativa en la generación de conocimiento, en general, y en el quehacer académico y la producción de conocimiento científico, en particular.

En la era digital, el conectivismo ha impulsado un enfoque teórico y metodológico que sitúa la construcción de redes en internet como parte central y esencial de la generación de conocimiento: resulta imprescindible contar con buenas estrategias de conexión con nodos de información especializada, así como con nuevas técnicas para recolectar, almacenar y procesar datos e información.

También se ha constatado cómo la producción del conocimiento científico integra los entornos digitales, y se han creado e incorporado nuevos métodos y herramientas para llevar a cabo investigaciones, como las API, la etnografía virtual y el *crowdsourcing*. Dichas metodologías, si bien en sus inicios ya eran útiles en tareas de investigación colaborativa, en la pandemia han dado muestras de su potencial analítico en distintas áreas del conocimiento. De este modo, los entornos digitales constituyen el marco idóneo para el desarrollo de la investigación científica, y la difusión y transferencia del conocimiento a múltiples esferas y sectores de la vida social.

Igualmente, el documento ha defendido el enfoque del acceso abierto como una iniciativa viable, particularmente en México, para difundir y divulgar el conocimiento científico, generado a partir de la investigación institucional, de modo libre y sin restricciones económicas tanto para los lectores finales como para los investigadores. Este acceso favorece precisamente la construcción de una verdadera sociedad del conocimiento.

Además, se ha analizado la adopción de nuevos paradigmas de transferencia de conocimientos que permiten cambiar y redistribuir la autoridad, el control y la jerarquía de las organizaciones (universidad, empresa, Estado), de modo que posibiliten nuevas estructuras de trabajo en alianza, en red; ello resultará en una mejor circulación del conocimiento para el contexto de pospandemia.

Finalmente, es relevante subrayar cómo las y los investigadores consideran que la experiencia de la COVID-19 ha podido servir para ser más resilientes en el futuro y para tener en cuenta que la colaboración —en el momento en el que se desarrolla una investigación—, así como la apertura en la difusión, divulgación y transferencia de conocimientos, es clave para superar situaciones de emergencia que requieren el trabajo de toda la comunidad académica, tanto a escala local como regional y mundial.

Referencias bibliográficas

- ALAVI, M. y LEIDNER, D. E. (2001): "Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues'2", *MIS Quarterly*, 25(1), pp. 107-136.
- ALONSO, J. O. (2017): "Transformación de las revistas académicas en la cultura digital actual", *Revista Digital Universitaria*, 18(3). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.18/num3/art22/>.
- ALVINO, C. (2021): *Estadísticas de la situación digital de México en el 2020-2021. Com.co*. <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-mexico-en-el-2020-2021/>.
- AYALA, T. (2018): "Del texto al hipertexto, del discurso al discurso multimodal: una mirada desde la cibercultura", *Contextos: Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales* (41), pp. 1-25.
- BARANDIARAN, X. E.; ARAYA, D. y VILA-VIÑAS, D. (2015): "Ciencia: investigación participativa, colaborativa y abierta" (v.1.0), en D. VILA-VIÑAS y X. E. BARANDIARAN (eds.): *Modelos sostenibles y políticas públicas para una economía social del conocimiento común y abierto en el Ecuador*, Quito, IAEN / CIESPAL. Disponible en: <https://book.floksociety.org/ec/1-2-ciencia-investigacion-colaborativa-participativa-y-abierta/>.
- CASTELLS, M. (2006): *La sociedad red: una visión general*, Madrid, Alianza.
- CAVALLINI, S.; SOLDI, R.; FRIEDL, J. y VOLPE, M. (2016): *Using the quadruple helix approach to accelerate the transfer of research and innovation results to regional growth*, Consortium Progress Consulting Srl & Fondazione FoRmit.
- CCUD (2017): Tríptico Ciencia abierta en la UNAM. Coordinación de Colecciones Universitarias Digitales (versión 1), SDI-UNAM, México.
- CEPAL (2021): *Biblioguías, Biblioteca de la CEPAL*, Santiago. Disponible en: <https://biblioguias.cepal.org/az.php>.
- CHERNOBILSKY, L. B. (2006): "El uso de la computadora como auxiliar en el análisis de datos cuantitativos", en I. VASILACHIS (coord.): *Estrategias de investigación cualitativa*, Barcelona, Gedisa, pp. 241-242.
- DOWNES, S. (2009): *The New Nature of Knowledge*. Disponible en: <https://halfanhour.blogspot.com/2009/03/new-nature-of-knowledge.html>.
- (2011): "'Connectivism' and Connective Knowledge", *Huffington Post* (05/01/2011). Disponible en: https://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-and-connecti_b_804653.html.
- D'IGNAZIO, C. y BHARGAVA, R. (2015): "Approaches to building big data literacy", *Proceedings of the Bloomberg data for good exchange conference*.
- ERIKSSON, H. E. y PENKER, M. (2000): *Business modeling with UML*, Nueva York, pp. 1-12.
- GACETA UNAM (2020): "Acuerdo por el que se crea la Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la Universidad Nacional Autónoma de México", *Gaceta UNAM*, 5, 110, 23/01/2020, pp. 24-25.
- GHILARDI, A.; RUIZ-MERCADO, I.; NAVARRETE, A.; STURDIVANT, E.; LARRAZÁBAL, A.; VELASCO, R.; GAZCÓN NÚÑEZ, M. y FRANCH, I. (2020): *Plataforma de información geográfica de la UNAM sobre COVID-19 en México*, CIGA/LANASE/ENES, Mérida/ENES, Morelia. Disponible en: <https://covid19.ciga.unam.mx>.
- GRUPO DE ACCESO ABIERTO (2021): *Acceso abierto. La cultura del Acceso Abierto en la ULPGC*. Página web. Biblioteca Universitaria de la ULPGC. Disponible en: <https://accesoabierto.biblioteca.ulpgc.es/about/>.
- HAMUI, S.L. y VIVES, V.T. (2021): "Trabajo de campo virtual en investigación cualitativa", *Investigación en Educación Médica*, 10(37), UNAM, pp. 71-77.
- HARASIM, L. (2017): *Learning Theory and Online Technologies*, Nueva York, E.U.A., Routledge.
- HINE, C. (2000): *Virtual ethnography*, Oxford, Berg, Sage Publications. Disponible en: http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=X5w1P2_iMNYC&oi=fnd&pg=PP9&dq=Hine+2000&os=ljVvGz-Qt&sig=eZRbnrGGy-EcPvhn6rKSKA28VYk.
- KARL, K. A.; PELUCHETTE, J. V. y AGHAKHANI, N. (2021): *Virtual Work Meetings During the COVID-19 Pandemic: The Good, Bad, and Ugly*, Small Group Research. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/10464964211015286>.
- KOZINETS, R. (2013): *Is Netnography Just a Synonym for Online Ethnography?* (consultado el 28 de septiembre de 2021). Disponible en: <http://kozinets.net/archives/475>.

- LEE, H. y CHOI, B. (2003): "Knowledge management enablers, processes, and organizational performance: An integrative view and empirical examination", *Journal of management information systems*, 20(1), pp. 179-228.
- LÉVY, P. (2004): *Inteligencia Colectiva: Hacia una antropología del Ciberespacio*, Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud.
- LEYDESDORFF, L. y ETZKOWITZ, H. (1998): "The triple helix as a model for innovation studies", *Science and public policy*, 25(3), pp. 195-203.
- LÓPEZ, S.; MEJÍA, J. C. y SCHMAL, R. (2006): "Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones", *Panorama socioeconómico*, 24(32), pp. 70-81.
- MARKMAN, A. B. (2013): "Knowledge representation", *Psychology Press*.
- MARTÍNEZ, R.; RAMÍREZ-NORIEGA, A.; FIGUEROA, J.; MARTÍNEZ-RAMÍREZ, Y.; VALDEZ, J.; AGUILAR, C. y BERRELLER, P. (2018): *OWL-PHP: Una Interfaz de Programación de Aplicaciones simple para Ontologías*, Universidad Autónoma de Sinaloa. Disponible en: <https://intranet.matematicas.uady.mx/journal/descargar.php?id=152>.
- MATONKAR, P. y DHURI, K. (2021): "Open Access and Free Resources on the Internet: Awareness And Use During Covid-19 Pandemic", *Library Philosophy and Practice* (e-journal), 5153, p. 2. Disponible en: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/5153>.
- MATTELART, A. (2002): *Historia de la sociedad de la información*, Barcelona, Paidós.
- MINOTTA, C. (2017): "Teoría del procesamiento de la información en la resolución de problemas", *Escenarios*, 15(1), pp. 131-141. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v15i1.1127>.
- MINSKY, M. (1986): *The Society of Mind*, Nueva York, Simon & Schuster.
- OLMEDO, N. y FARRERONS, O. (2017): "Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación", *OmniaScience Monographs*.
- PENN MEDICINE CENTER FOR DIGITAL HEALTH (2020): *See how the Penn Medicine CDH uses Twitter data to understand the COVID-19 health crisis*. Disponible en: <https://developer.twitter.com/en/community/success-stories/penn>.
- PHEKO, L. (2015): "Economía del conocimiento, conocimiento indígena y migración", *Migración y desarrollo*, 13(25), pp. 91-115 (consultado el 28 de septiembre de 2021). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-75992015000200091&lng=es&tlng=es.
- PNUD (2003): *Informe sobre desarrollo humano 2003: Los Objetivos de Desarrollo del Milenio: un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza*, Mundi-Prensa.
- REDECKER, C. (2009): *Review of Learning 2.0 Practices: Study on the Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*, UE, Joint Research Centre.
- (2014): "The Future of Learning is Lifelong, Lifewide and Open", *Lifewide Magazine*, 9, pp. 12-17.
- RIJS, C. y FENTER, F. (2020): "The academic response to COVID-19", *Front. Public Health* 8:621563. Doi: 10.3389/fpubh.2020.621563.
- RÍOS, J. (2014): "El concepto de información: dimensiones bibliotecológica, sociológica y cognoscitiva", *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 28(62). Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(14\)72570-5](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(14)72570-5).
- SALCEDO, J. (2014): "Métodos de investigación en la red", *Documento digital*, UAB, pp. 137-138. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2014/190272/jovintpol_a2014p135iSPA.pdf.
- SÁNCHEZ, J. (2019): "Desarrollo de un entorno digital de aprendizaje desde el Conectivismo y su posterior análisis utilizando algoritmos de machine learning", *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 69, pp. 1-22. Disponible en: <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1355>.
- (2020): "Intervención en línea para el aumento de la autoeficacia en habilidades docentes por internet ante la contingencia del covid-19", *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 38(1), pp. 125-145.
- SERNA, E. (2020): *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI*, vol. I (ed. 3), Medellín, Editorial Instituto Antioqueño de Investigación.

- SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D. A.; ATWATER, L. E. y LINK, A. N. (2004): "Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies", *Journal of engineering and technology management*, 21(1-2), pp. 115-142.
- SIEMENS, G. (2006): *Conociendo el conocimiento*, Nodos Ele.
- SILVA-RODRÍGUEZ, A. (2016): "Racionalidad, Posmodernidad, Complejidad e Investigación Científica", *Nuestro Rumbo. Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social*, 2(1), UNAM, pp. 21-39.
- STALLMAN, R. (2004): *Software libre para una sociedad libre*, Madrid, Traficantes de Sueños.
- SUBER, P. (2006): "Una introducción al acceso abierto", en D. BABINI y J. FRAGA: *En publicación*, CLACSO, Ciudad de Buenos Aires, pp. 15-33. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/secret/babini/Peter%20Suber.pdf>.
- UNAM (2015): "Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos Generales para la Política de Acceso Abierto de la Universidad Nacional Autónoma de México", *Gaceta UNAM* (consultado el 4 de octubre de 2020). Disponible en: https://publicaciones.unam.mx/servicios/sites/default/files/pdf/TUL_AcuerdoLineamientosGeneralesPoliticaAccesoAbierto10Sept15.pdf.
- (2019): "Acuerdo por el que se crea el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México", *Gaceta UNAM* (consultado el 4 de octubre de 2020). Disponible en: <https://repositorio.unam.mx/wp-content/uploads/2019/08/Acuerdo-de-creaci%C3%B3n-del-RI-UNAM-20190819.pdf>.
- (2020): "Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023", México, Universidad Nacional Autónoma de México (consultado el 4 de octubre de 2020). Disponible en: <https://www.rector.unam.mx/doctos/PDI2019-2023.pdf>.
- UNESCO (2021): *Draft text of the UNESCO Recommendation on Open Science*, París, Unesco. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378381.locale=en>.
- UPSTILL, G. y SYMINGTON, D. (2002): "Technology transfer and the creation of companies: the CSIRO experience", *R&D Management*, 32(3), pp. 233-239.
- VARGA, C.; SÁNCHEZ, M.; MAROTO, N. y TORRES del REY, J. (2017): "Crowdsourcing y neología", *La renovación léxica en las lenguas románicas: proyectos y perspectivas*, Universidad de Murcia, pp. 561-576.
- VILCHES, L. (COORD.) (2011): *La investigación en comunicación. Métodos y técnicas en la era digital*, Barcelona, Gedisa, pp. 21-31.



Fundación Carolina, mayo 2022

Fundación Carolina
Plaza del Marqués de Salamanca nº 8
4ª planta, 28006 Madrid - España
www.fundacioncarolina.es
[@Red_Carolina](https://twitter.com/Red_Carolina)

ISSN-e: 1885-9119

DOI: <https://doi.org/10.33960/issn-e.1885-9119.DT66>

Cómo citar:

Durán Macedo, H., Enríquez Vázquez, L., Hernández Gutiérrez, M., Moreno Salinas, J.G. y Sánchez Sordo, J.M. (2022): “Investigación y transferencia de conocimientos en entornos digitales”, *Documentos de trabajo* nº 66 (2ª época), Madrid, Fundación Carolina.

La Fundación Carolina no comparte necesariamente las opiniones manifestadas en los textos firmados por los autores y autoras que publica.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

