

12

Cuadernos de
Universidades

Las universidades y la transición
hacia la sociedad digital en América
Latina y El Caribe. Reflexiones y
propuestas estratégicas

Coordinador
Celso Garrido Noguera



ISBN: 978-607-8066-70-4

Garrido Noguera, Celso (Coordinador)

“Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas”.

En Cuadernos de Universidades. – No. 12.

Ciudad de México: Unión de Universidades de América Latina y El Caribe, 2020

ISBN de la colección 978-607-8066-32-2.

149 pp.

Ficha catalográfica del título de la serie:

Cuadernos Universidades – Vol. 1 –

México: UDUAL, 2021. – ISBN 978-607-8066-35-3

1. Universidades – América Latina.
2. Universidades – El Caribe.
3. Educación Superior – América Latina.
4. Educación Superior – El Caribe.

Segunda edición: 2021

D.R. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, A.C.

Centro Cultural Tlatelolco

Ricardo Flores Magón no. 1 - piso 9

Col. Nonoalco Tlatelolco

Delegación Cuauhtémoc

Ciudad de México

ISBN de la colección: 978-607-8066-35-3

ISBN: 978-607-8066-70-4

Impreso en México

Director de la Colección: Roberto Escalante Semerena

Coordinación editorial: Verónica Vega Montoya

Corrección de estilo, diseño, diagramación y cuidado de la edición: Juan Carlos Illera Bedoya

Créditos fotografías

Portada:https://www.freepik.es/vector-premium/estructura-metalica-baja-ciudad-inteligente-plantilla-banner-azul-ciudad-futura-abstracta-o-metropolis_4790210.htm#page=1&query=ciudad%20digital&position=16#position=16&page=1&query=ciudad%20digital

Contraportada:

https://www.freepik.es/vector-gratis/disenio-concepto-abstracto-tecnologia-malla-alambre_2669099.htm#query=digital&position=43

https://www.freepik.es/fotos-premium/asociacion-hombre-negocios-dandose-mano-efecto-grafico-conexion-red-digital-diagrama-grafico-tecnologia-digital-global-fondo-paisaje-urbano_5643219.htm#page=1&query=ciudad%20digital&position=43#position=43&page=1&query=ciudad%20digital

PRESENTACIÓN

Roberto Escalante Semerena
Secretario General de UDUAL

A lo largo de su historia la Unión de Universidades de América Latina y El Caribe (UDUAL) ha seguido con atención los cambios y tendencias evolutivas de la educación superior en general, y en particular en la región de América Latina y el Caribe (ALC).

Dentro de ello han demandado creciente interés los nuevos desafíos y oportunidades que se presentan a las IES ante las cambiantes condiciones de la sociedad contemporánea, en lo que para muchos analistas constituye “un cambio de época”.

Dos aspectos de estas transformaciones están siendo seguidos con particular interés por UDUAL a nivel general, y en particular en ALC.

Lo primero se refiere a la evolución de la ciencia y la tecnología en la región. En general, el cuadro de desarrollo de estos campos del conocimiento en ALC muestra marcadas diferencias entre los países y los actores involucrados. La inversión en investigación y desarrollo por parte de los gobiernos está muy por debajo de los estándares de los países desarrollados, y es aún menor la participación del sector empresarial en estas actividades. En contraste, las universidades son las principales impulsoras del desarrollo científico de la región, y en menor medida en lo que hace relación con el desarrollo y la transferencia de conocimiento.

Al respecto, la UDUAL presentó en la CRES 2018 una iniciativa para crear un espacio de Diálogo Social entre los distintos actores del ecosistema de CyT en ALC para generar acciones cooperativas entre los mismos.

Derivado de esto, en la institución se generó el interés por una problemática más amplia y compleja que está incidiendo no sólo en las IES, sino en todas las comu-

nidades a nivel global. Esta es la que se está desarrollando con la configuración de la llamada *sociedad digital* detonada por la extensión de múltiples impactos derivados de la implementación de los desarrollos tecnológicos generados por la revolución digital.

Esto no significa sólo un proceso de cambio tecnológico, sino que representa una profunda reconfiguración de las relaciones sociales en muy distintos ordenes de la actividad humana. En la economía, los modos de gobierno, las formas de relaciones interpersonales, y de manera muy significativa en las IES donde está impactando tanto en los modos en que estas desarrollan sus actividades de docencia, investigación y difusión de la cultura como en la propia naturaleza de estas. En ALC esto ya tiene desarrollo desde hace un par de décadas, en lo que hace a la expansión de las modalidades de educación a distancia, pero con las permanentes novedades tecnológicas y el desarrollo de la inteligencia artificial se presentan nuevos y diversos campos donde todo ello incide en la vida universitaria, y aun nuevos derro-



CONTENIDO

(6) Introducción
Celso Garrido Noguera

SECCIÓN 1. REFLEXIONES DE CONJUNTO

(10) Oportunidades y desafíos para la educación superior en la transición hacia la sociedad digital en ALC
Celso Garrido Noguera

(29) Las instituciones de educación superior y su rol en la era digital. La transformación digital de la universidad: ¿transformadas o transformadoras?
Ernesto Chinkes y David Julien

SECCIÓN 2. PERSPECTIVA DE LOS RECTORES

(46) ¿Cómo debería apropiarse una universidad pública de la tecnología? Experiencia y visión de la Universidad de Costa Rica
Henning Jensen Pennington

(55) Universidades en la era de la digitalización, retos y oportunidad de cambio
Raúl Arias Lovillo

(71) La universidad latinoamericana en la era digital: agendas y Desafíos
Alejandro Villar

SECCIÓN 3. HORIZONTES SISTÉMICOS

(84) ¿En qué medida afectará la Inteligencia Artificial la educación de las nuevas generaciones?
Mateo Valero Cortés y Ulises Cortés

(99) Transformación Digital en Educación: Una perspectiva sistémica de Guatemala
Benjamin Sywulka y Fernando Paiz Mendoza

SECCIÓN 4. EL ECOSISTEMA DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

(132) Dinamizar la cooperación entre los actores del ecosistema regional de Ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe
Celso Garrido Noguera

INTRODUCCIÓN

Celso Garrido Noguera

Profesor Distinguido UAM; Secretario de la Red Universidad-Empresa ALCUE
garridocelso@hotmail.com

Los trabajos que hoy ponemos a consideración de los lectores fueron elaborados por sus autores a invitación de UDUAL con el fin de que contribuyeran con reflexiones libremente realizadas en torno a las oportunidades y desafíos que se presentan a la educación superior ante la transición hacia la “*sociedad digital*” en ALC.

Esta iniciativa respondió a la percepción compartida por un amplio grupo de académicos y responsables de instituciones de educación superior de la región, sobre la necesidad de promover el análisis de esta relación entre educación superior y sociedad digital para que las IES desarrollen una transición ordenada hacia la que parece su inexorable transformación digital, y así como para que contribuyan con propuestas para esta misma transformación por parte de los países en las que ellas operan.

Lo anterior es de extraordinaria relevancia porque de conjunto forma parte de un gran “cambio de época” de la humanidad, en el que de una u otra manera estamos involucrados los latinoamericanos. El volumen contiene siete trabajos organizados en tres secciones:

La primera sección identificada como “Reflexiones de Conjunto” conjunta los trabajos con la vocación institucional para la acción de las IES en la sociedad digital a nivel regional. Celso Garrido elabora sobre el tema “Oportunidades y desafíos para la educación superior en la transición hacia la sociedad digital. Una mirada desde ALC” ofreciendo un cuadro de conceptos en los que basar iniciativas de acción de la UDUAL para las IES de ALC ante la sociedad digital. Y Ernesto Chinkes y David Julien proponen el trabajo denominado “Las instituciones de educación superior y su rol en la Era Digital” donde se identifican las principales tecnologías disruptivas que la están formateando y cómo estas transforman los modelos y procesos de las organizaciones, generando cambios profundos, abruptos y a la vez efímeros. Se presentan algunas ideas sobre el

rol que podrían tener las IES para construir una sociedad del conocimiento más saludable, y la estrategia que está proponiendo la Organización Universitaria Interamericana (OUI) para actuar como facilitadora de este cambio.

En la segunda sección hemos agrupado las colaboraciones de tres rectores de universidades, que aportan su experiencia y perspectiva en el tema con sus reflexiones y sugerencias. Henning Jensen se cuestiona sobre el tema “¿Cómo



debería apropiarse una universidad pública de la tecnología? Experiencia y visión de la Universidad de Costa Rica”, y explica que incorporar la tecnología en sus múltiples procesos de gestión académica y administrativa de una universidad es esencial. Las instituciones de educación superior tienen el reto de integrar los procesos tecnológicos a sus áreas sustantivas; esto pasa por darle la importancia y el seguimiento necesario para que sus aplicaciones dejen de ser un aspecto complementario, y que empiecen a formar parte de las estrategias de gestión institucional. Este artículo refleja la experiencia de la Universidad de Costa Rica al incorporar la tecnología como un área estratégica de esta institución, y evidencia las mejoras en la humanización de la educación, el gobierno abierto, la investigación, la docencia y la acción social. Asimismo, muestra las acciones institucionales por convertirla en un eje transversal a todo su quehacer, acompañadas de mecanismos para garantizar su inclusión y accesibilidad, así como seguridad. Raúl Arias Lovillo reflexiona sobre las “Universidades en la era de la digitalización, retos y oportunidad de cambio”, señala al respecto que las innovaciones digitales de los últimos años impactan de manera directa a las bases mismas del proceso de gestión del conocimiento. Por último, propone que las universidades de América Latina y Caribe, instituciones mayoritariamente responsables de la gestión del conocimiento en la región, pueden enfrentar positivamente los retos de la digitalización si transforman de manera disruptiva su desarrollo. Alejandro Villar aborda el tema de “La universidad latinoamericana en la era digital: Agendas y Desafíos”, considerando los temas centrales de la agenda que deberán asumir las instituciones de educación superior latinoamericana si quieren estar en consonancia con el ingreso a la sociedad digital y asumir todos los desafíos que ello implica. En este sentido, presenta el escenario actual de las universidades, las ventajas de incorporación de la

tecnología digital en los procesos de enseñanza, en las modalidades de gobierno y gestión, en los procesos de comunicación y finalmente los retos para alcanzar la inclusión de más personas en mejores condiciones.

La tercera sección la hemos propuesto como “Horizontes sistémicos” para hacer referencia a las grandes fronteras del cambio en curso. Precisamente, Mateo Valero y Ulises Cortes introducen en su trabajo la compleja pregunta sobre ¿En qué medida afectará la Inteligencia Artificial la educación de las nuevas generaciones? Dentro de ello, en su capítulo explican qué es la Inteligencia Artificial en la Educación (AIEd), qué ofrece y cómo lo hace. También, responden a las siguientes preguntas: ¿en qué consisten estas tecnologías? ¿cómo modifican la práctica actual de la enseñanza y del aprendizaje? ¿Cuál es su nivel de desarrollo en el presente y qué se espera de ellas en el futuro?. Benjamin Sywulka y Fernando Paiz Mendoza desarrollan propuestas en su trabajo en el contexto de esta sección sobre el tema de la “Transformación Digital en Educación: Una perspectiva sistémica de Guatemala”. Al respecto señalan que hay mucha expectativa sobre la transformación digital en América Latina, su impacto en la economía y la sociedad, y el rol que juega la academia en esta transformación. Exploran entonces la transformación digital en la educación en el contexto de un ecosistema educativo débil, como es el de Guatemala, con base en un análisis sistémico del flujo educativo del país. Los autores analizan los principales factores que impiden que la sociedad guatemalteca eleve su nivel educativo, y proponen rutas estratégicas que se pueden tomar para mejorar el flujo—tomando en cuenta que la transformación digital puede habilitar al sistema educativo, y que simbióticamente el sistema educativo habilita la transformación digital. El capítulo concluye con reflexiones prácticas de cómo implementar dichas estrategias digitales, tomando en cuenta aprendizajes de experiencias en la última década.



Acerca de Celso Garrido Noguera

Profesor tiempo completo, Departamento de Economía, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Profesor Distinguido, Universidad Autónoma Metropolitana (México). Ha sido fundador y participante de numerosas redes y proyectos internacionales; fundador y actual Secretario de la Red Universidad-Empresa ALCUE.

¿Cómo citar este capítulo?

Garrido Noguera, C. (2020). Introducción. En, C. Garrido Noguera (Coords.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 6-8). UDUAL: Ciudad de México, México.
<https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>



Créditos fotografías

https://www.freepik.es/fotos-premium/dispositivos-e-iconos-tecnologicos-conectados-al-planeta-tierra-digital_5074433.htm#page=1&query=digital&position=35



Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



[Regresar a tabla de contenido](#)





SECCIÓN 1. REFLEXIONES DE CONJUNTO

SECCIÓN 1. REFLEXIONES DE CONJUNTO

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 01

Oportunidades y desafíos para la educación superior en la transición hacia la sociedad digital en ALC

Opportunities and Challenges for Higher Education in the Transition to the Digital Society in LAC

Por: Celso Garrido Noguera

Profesor Distinguido UAM; Secretario de la RedUniversidad-Empresa ALCUE
garridocelso@hotmail.com



Resumen

La sociedad contemporánea se está conformando como una “sociedad digital”, en lo que lo determinante parece ser la llamada revolución digital. Sin embargo en dicho cambio concurren tres factores de orden social: en lo epistemológico con la evolución de las concepciones occidentales del conocimiento científico por la crítica a las racionalistas desarrolladas en la Ilustración; en lo sociológico del conocimiento por el cambio del ciclo social de la producción del mismo y su relación con las actividades humanas con la pérdida del monopolio en la producción del mismo por las universidades; y de conjunto el grave tema de la gobernanza social de este ciclo del conocimiento y su impacto en el desarrollo de la sociedad humana por los efectos sobre el mismo de los cambios tecnológicos. Se concluye que las universidades enfrentan un gran desafío para colaborar en esta transición social histórica.

Palabras clave: Sociedad digital, epistemología, conocimiento, gobernanza, transformación digital.

Abstract

The contemporary society is transforming to become like a "digital society", in what the decisive thing seems to be the so-called “digital revolution”. However, three main factors of social order occur, like those of the epistemological field with the evolution of Western conceptions of scientific knowledge by criticism of the rationalist conceptions developed in the Enlightenment; the result of changes in knowledge by the transformation of the social cycle of knowledge and human activities with the loss of the change in the production of it by universities; and as a whole the serious theme of social governance of this cycle of knowledge and its impact on the development of human society by the universities; effects of technological changes on it.

Key Words: Digital society, epistemology, knowledge, governance, digital transformation.

[Regresar a tabla de contenido](#)



1. Introducción

En este trabajo se aborda el análisis de las oportunidades y desafíos que se presentan a la educación superior ante la transición hacia la “*sociedad digital*”, con el objetivo de llamar la atención a las Instituciones de Educación Superior (IES) y sus integrantes en ALC sobre este proceso en curso para que elaboren propuestas que contribuyan a desarrollar de manera ordenada su propia transformación digital y la de los países en las que ellas operan, de modo que estos cambios signifiquen una evolución positiva para el conjunto de las sociedades.

Lo anterior es de extraordinaria relevancia porque de conjunto forma parte de un gran “cambio de época” de la humanidad. Sin embargo, para abordar su análisis es necesario considerar las diferencias de desarrollo de este proceso en distintas partes del planeta, por razones histórico-sociales y de otro orden. En este trabajo ubicamos el análisis de la temática en el contexto de los países occidentales por ser los de mayor relevancia como referencia a la experiencia de América Latina y el Caribe (ALC), que constituye la región de interés básico para nuestro estudio.

Con ese encuadre, en este trabajo se proponen algunos temas para una agenda de reflexión sobre esta gran transición de la educación superior y sus nuevos roles ante los cambios en la sociedad contemporánea que resultan de la conformación de la llamada “sociedad digital”¹.

De manera general, la hipótesis que se sugiere con los temas que expondremos es que para comprender el alcance y la complejidad de lo que significa la conformación del modo social que está actualmente en configuración a nivel de occidente es necesario trascender lo meramente tecnológico, que en una primera impresión aparece como dominante.

En su lugar, en este trabajo se argumenta que hay que ver este cambio desde una perspectiva sistémica y de largo plazo, con-

siderando que desde mediados del siglo pasado los países occidentales están cumpliendo un tránsito histórico hacia constituirse como “sociedades del conocimiento” (Unesco, 2005), y que la mencionada “sociedad digital” es parte de ello, aunque al mismo tiempo representa un salto cualitativo en ese proceso.

Para identificar aspectos centrales que están marcando, en general, estas extraordinarias configuraciones de las sociedades humanas contemporáneas, partimos señalando que el factor constitutivo de las mismas es el conocimiento humano, en particular el científico y tecnológico (CyT), por lo que al análisis de esta categoría resulta determinante para comprender a estas sociedades, así como el papel y los desafíos de la educación superior y las IES como responsables tradicionales del desarrollo de dicho conocimiento.

Ese es el tema que se aborda en el primer apartado, donde consideramos tres grandes temas relativos a los cambios en la categoría del conocimiento que inciden directamente en este proceso.

El primero es de carácter epistemológico relativo a los cambios en la concepción de conocimiento humano luego de la crisis del racionalismo subjetivo de la Ilustración desde mediados del siglo pasado. Los otros dos temas son de carácter sociológico, uno de los cuales se refiere al dilema de la gobernanza de los modos sociales de producción y apropiación del conocimiento en estas sociedades en configuración, y el otro corresponde a los efectos del carácter social-

1 Corresponde señalar que los argumentos desarrollados en este trabajo sólo reflejan los puntos de vista del autor, y no son responsabilidad de la UDUAL ni de sus instituciones miembros.

mente distribuido de estos modos de producción de conocimiento.

Con base en ello, en el segundo apartado revisamos brevemente la gran revolución científica y tecnológica que tuvo lugar a lo largo del siglo pasado que condujo en la segunda parte del mismo al surgimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), lo que dio bases para la evolución de la sociedad del conocimiento hacia la “sociedad digital.”

Visto lo anterior, en el tercer apartado haremos algunas consideraciones generales sobre las interacciones entre sociedad del conocimiento y sociedad digital y el impacto de esta relación sobre la educación superior. Atentos al objetivo del trabajo identificamos algunas respuestas que se están ofreciendo en la experiencia internacional, tanto a nivel de las IES como en algunas sociedades. El trabajo se cierra con conclusiones y propuestas derivadas de lo analizado.

1. Tres grandes cambios en la categoría del conocimiento desde mediados del siglo XX

Al analizar los cambios contemporáneos en la categoría del conocimiento humano, destacan dos grandes cuestiones a considerar.

La primera se refiere al estado actual de este conocimiento en el campo de la epistemología, luego del procesamiento de la crítica del racionalismo científico de la Ilustración con la llamada posmodernidad (Lyotard, 1984). Ubicamos nuestro análisis en el marco de dos concepciones que nos parecen relevantes dentro de los análisis actuales. De una parte, la que realiza un análisis evolucionista del conocimiento (Vollmer, 2005) y, de la otra parte, la que reconoce el carácter social de la construcción del conocimiento (Kuhn, 2013).



Dentro de ello destacamos, por su influencia en la IES de ALC la llamada “epistemología del sur” con autores como De Sousa (2009) con una crítica radical del racionalismo europeo a partir de la que elabora una concepción relativista del desarrollo del conocimiento social, según la cual esto ocurre bajo determinaciones históricas específicas en las que se configuran distintos saberes (científicos y tradicionales), los que tendrían cali-

dades gnoseológicas equivalentes con base a las validaciones que le asignan a cada uno la comunidad en que se desarrollan esos saberes.

Reconociendo la importancia de las construcciones culturales humanas, cabe señalar las limitaciones de que esta corriente reivindique de manera no crítica el “diálogo entre esos saberes científicos y tradicionales”, asumiendo la reproducción de los saberes tradicionales conforme se presentan, lo que potencialmente podría inducir a mantener las condiciones de atraso social y cultural de las comunidades donde estos se generan.

Otras vertientes de la reflexión epistemológica contemporánea que también desarrollan la crítica al racionalismo subjetivo, se confrontan al debate sobre el alcance de la razón humana como justificante del conocimiento, en el contexto de la concepción según la cual “el conocimiento es una creencia justificada”. En el contexto de las terribles experiencias del irracionalismo extremo en la segunda guerra mundial, diversos autores buscaron recuperar lo que, según Kant, era la principal contribución de la Ilustración

“... la liberación del hombre de su culpable incapacidad. La incapacidad significa la imposibilidad de servirse de su inteligencia sin la guía de otro. Esta incapacidad es culpable porque su causa no reside en la falta de inteligencia sino de decisión y valor para servirse por sí mismo de ella sin la tutela de otro. ¡Sapere aude! ¡Ten el valor de servirte de tu propia razón!: he aquí el lema de la ilustración” (Kant, 1783)

Dentro de las diversas contribuciones en esa dirección destacamos las de los autores de la Escuela de Frankfurt, en particular Horkheimer (1969) con la tesis de la dualidad de la razón contemporánea. De una parte, como razón instrumental dominada en última instancia por la lógica del capitalismo y, por otra parte, la que denomina como razón objetiva en donde priman los valores y objetivos últimos de la especie y su compromiso con el entorno natural. Esta doble conceptualización de la razón humana y la vinculación entre conocimiento y verdad (García-Valdecasas, 2017), que se establece a partir de ella, constituye un sustrato deci-

sivo que marca los dilemas para el desarrollo contemporáneo de las actividades de la educación superior por parte de las IES desde un punto de vista humanístico y científico, como se señala más adelante².

En contraste, con esta evolución contemporánea de las concepciones del conocimiento humano, la sociedad se enfrenta ahora a una transformación cualitativa en las propias posibilidades del conocimiento con el desarrollo contemporáneo de la inteligencia artificial. Con ello se crea un terreno inédito para la especie humana como es la coexistencia de dos formas de conocimiento: el humano y el digital. Sobre este último existe todavía un amplio debate respecto a sus alcances y posibilidades, así como los problemas éticos que se podrían generar en las relaciones entre ambos, si bien parece ser claro conforme a la literatura que en última instancia los algoritmos de construcción de la inteligencia artificial serán siempre resultados de los seres humanos.

La segunda cuestión relevante sobre la evolución del conocimiento contemporánea, proponemos abordarla desde una perspectiva sociológica, la evolución contemporánea de los procesos sociales de producción de CyT (Marian y Sterhn, 2017) señalamos como encuadre general que la literatura sobre el tema destaca que siempre los seres humanos han desarrollado esta producción como una acción motivada por dos grandes objetivos. De una parte, dominar sus relaciones con la naturaleza para potenciar las propias condiciones de vida y, de la otra parte, dominar las relaciones sociales con los otros seres humanos con base en el gran factor de contraposición social en la historia de la especie como ha sido la división entre trabajo intelectual y trabajo manual. En este contexto, las diversas comunidades humanas a lo largo de la historia crearon distintas modalidades institucionales para la producción social de diferentes modos de conocimiento (por ejemplo: las sectas de brujos,

2 En García-Valdecasas (2017) puede verse una detallada reflexión sobre el tema que subyace a estas reflexiones como es el de la relación entre conocimiento y verdad en la epistemología a lo largo de la historia.

las iglesias, las universidades, etc.) lo que generaba diferentes tipos de ciclos en los que ello se cumplía (la producción, circulación, apropiación, aplicación y reproducción de dicho conocimiento).

En el contexto contemporáneo esos ciclos de producción social de CyT configuran un tejido de relaciones entre los diferentes actores que participan en los mismos. Para su análisis como proceso de acción colectiva asumimos la metáfora de “ecosistema social” como un espacio holístico de interacciones de cooperación y competencia entre actores institucionales que desarrollan acciones independientes en contextos específicos.

Esto conduce a generar resultados de esa acción colectiva que serán distintos que la suma de lo que cada uno de ellos realizó, por lo que el alcance del resultado colectivo que se obtenga de este proceso dependerá en buena medida de los modos de coordinación entre los actores involucrados³.

Desde los sesenta del siglo pasado, en los países occidentales se han configurado ecosistemas institucionales en los que se produce socialmente conocimiento de carácter científico y tecnológico. En lo fundamental, estos ecosistemas han estado integrados por tres grandes actores sociales (empresas capitalistas, gobiernos y entidades de educación superior predominantemente públicas), aunque con el curso del tiempo se han ido incorporando otras instituciones como señalaremos más adelante. Un factor central en la dinámica de estos ecosistemas ha sido la pugna entre estos actores por la hegemonía en ese proceso social de producción del conocimiento, lo que da lugar al tema de la



gobernanza de estos⁴.

En ese contexto, las empresas capitalistas y sus actividades registran durante el período de la posguerra una importante transformación, cuando pasaron de operar bajo la economía industrial tradicional hacia la economía del conocimiento y la innovación (Lundvall, 1988). Esto se convirtió en un factor determinante para la dinámica general de estos ecosistemas contemporáneos de producción del conocimiento social, ya que implicó una renovada incorporación de la ciencia y la tecnología en la actividad del actor empresarial tras el objetivo de la rentabilidad.

Ello llevó a profundas transformaciones en la organización y gestión de las empresas capitalistas hasta su configuración actual como empresas globales, las que cumplen su producción mediante activos intangibles con base en CyT, asumiendo su propia producción de CyT en sus áreas de investigación y desarrollo (I&D) donde entre otras cosas crean nuevos materiales y fuentes alternativas de energía.

3 Este enfoque de análisis de lo social desde la perspectiva de ecosistemas ha sido aplicado en diversas literaturas. En Duncan (1961) se presenta el concepto de Ecosistema Social desde la perspectiva medioambiental, y se argumenta que está estructurado por cuatro ejes: la organización social, la tecnología, la población y el medio ambiente. Por su parte, en (Moore, 1993) se desarrolla el enfoque de ecosistema económico para brindar una explicación alternativa a la visión de la economía de mercados tradicional respecto a la asignación de recursos económicos vía precios formados en los mercados.

4 Es de interés destacar que este tema de la gobernanza de los ecosistemas del conocimiento está subyacente en las concepciones del conocimiento que reseñamos en el apartado anterior, en las visiones relativistas que suponen tensiones sociales para el predominio del saber científico y el saber tradicional, o en las relaciones entre razón instrumental y objetiva.

Todo lo anterior se complementa con el hecho de que las empresas capitalistas desarrollan conocimientos para operar de manera organizada los mercados y los ciclos económicos, para gestionar el consumo de masas como condición esencial para la reproducción capitalista en escalas siempre crecientes, y más recientemente para explorar la llamada “economía circular” con el fin de lograr una reproducibilidad capitalista más sostenible.

Esto último se traduce en un factor de poder de mercado para las empresas que corresponde a un cambio social determinante para la dinámica de conjunto de estos ecosistemas sociales como ha sido la conversión del conocimiento en un bien de comercio privado y en una modalidad de capital que es fuente de ganancias, todo ello con base a las legislaciones que otorgan derechos de propiedad privada sobre el conocimiento bajo modalidades de patentamiento, así como a cobrar regalías por el uso económico de dichas patentes.

De conjunto, todo esto ha significado una creciente subsunción del conocimiento científico y tecnológico a la lógica de ganancia capitalista en línea con la racionalidad instrumental señalada más arriba, lo que estableció un determinante fundamental para la dinámica de los ecosistemas de conocimiento social.

Por su parte, dentro de estos ecosistemas, los gobiernos de los países occidentales se vieron crecientemente involucrados en la producción y el uso de los conocimientos científicos y tecnológicos para el desarrollo de sus actividades, operando bajo la lógica general del estado de bienestar. De una parte, la gestión pública se hizo mucho más compleja y sistemática lo que significó el desarrollo de nuevos campos de conocimiento en el terreno de la administración y las tecnologías informáticas, entre otros aspectos. De otra parte, los gobiernos asumieron un activo papel para promover la CyT como bienes públicos mediante la creación de los Consejos

Nacionales de CyT dedicados a estos temas y de grandes agencias públicas de innovación, por ejemplo, el Pentágono, la NASA, etc., con el fin de fortalecer la competitividad de las economías nacionales ante las nuevas condiciones de la economía mundial. Junto con lo anterior, los estados nacionales se involucraron de manera sustantiva en aplicar políticas para la inversión de fondos públicos en investigación y desarrollo, lo que de conjunto con la inversión privada en estas actividades se convirtió en un factor determinante en la dinámica de la economía y la sociedad del conocimiento.

“

Los gobiernos de los países occidentales se vieron crecientemente involucrados en la producción y el uso de los conocimientos científicos y tecnológicos para el desarrollo de sus actividades, operando bajo la lógica general del estado de bienestar.

”

Los gobiernos también se vieron crecientemente envueltos en la dinámica del ecosistema del conocimiento social, debido a que el desarrollo de la economía del conocimiento generó, por parte de las empresas, una sostenida demanda de trabajadores con educación de nivel superior, lo que implicó la creación de importantes sistemas públicos de educación de este nivel. Con ello se inició una acelerada, aunque heterogénea, expansión de las universidades

públicas tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo con un marcado sesgo hacia la formación disciplinaria profesionalizante, aunque simultáneamente se expandieron las “research universities”, principalmente en los países anglosajones.

A consecuencia de esto, durante las últimas décadas ha crecido de manera continua, en los distintos países, el número de quienes realizan estudios de educación superior, así como en particular en los países desarrollados el porcentaje de la población con ese nivel de estudios se convierte en un indicador relevante de su evolución (Marmolejo, 2018).

De este modo, más allá de la retórica neoliberal, los estados nacionales y aun grandes consorcios internacionales de dichos estados (CERN) se convierten en actores esenciales en la configuración y la dinámica de los ecosistemas institucionales del conocimiento social contemporáneo (Mazzucato,



2014). En contraste, el alcance o las limitaciones de los gobiernos en el desempeño en estos roles dentro del ecosistema se ha convertido en un factor relevante para la dinámica del conjunto de la sociedad del conocimiento en uno u otro país, y es un factor reiterado de pugna política entre los actores participantes, particularmente en ALC con relación a la asignación de los presupuestos públicos para la educación superior, la I&D y la actividad científica.

Estas transformaciones de las empresas y los gobiernos tuvieron profundos impactos en las universidades “tradicionales”⁵ y su actividad dentro del ecosistema institucional de conocimiento contemporáneo. De una parte, al actor universitario le significó asumir un rol social distinto al que había tenido tradicionalmente en tanto pasó a constituirse en formador masivo de recursos humanos a nivel superior y, por otra parte, para realizar esto fue requerido a asumir orientaciones utilitarias de dicha formación, asociadas a las necesidades de las empresas y los gobiernos, lo que generó tensiones significativas a su *ethos tradicional* en cuanto a

la libertad para su quehacer académico y su condicionamiento a los fines utilitarios de los eventuales empleadores de los egresados de estas instituciones⁶.

Junto con ello, el mundo de las universidades se ha visto conmocionado al transformarse la educación superior en un negocio de carácter capitalista, con la proliferación acelerada de universidades privadas con fines de lucro, en particular en América Latina y aún con el surgimiento de grandes empresas universitarias transnacionales, en particular de origen estadounidense. Esto ha llevado al debate de la UNESCO sobre el derecho a la educación superior como un bien público (CRES, 2008) en contraste con la visión del Banco Mundial, la Organización Mundial de Comercio y otros organismos internacionales que califican a la educación superior como un servicio y por lo tanto un bien de comercio. Complementario a esto surgió el terrible negocio de los créditos educativos otorgados por los bancos que han generado el dramático cuadro en el caso de Estados Unidos donde estos créditos superan a las deudas de tarjetas de crédito o en Chile donde se han producido grandes manifestaciones de jóvenes en contra de este sistema, porque los egresados universitarios quedan atrapados entre el elevado endeudamiento y la falta de trabajo. Complementario a estos fenómenos de las universidades privadas, se desarrolla la pugna por la internacionalización de las ventas de servicios de educación superior como fuente importante de ingresos, lo cual genera millones de dólares por año, especialmente en Reino Unido, Estados Unidos y Australia.

Un fenómeno poco destacado en los análisis sobre la evolución de las Universidades, en particular en ALC, es el ocurrido respecto a los efectos de estos cambios en el papel de

5. Denominamos universidades “tradicionales” a las que cumplen las funciones sustantivas de docencia, investigación y difusión, con base en concepciones disciplinarias. En las situaciones contemporáneas esto contrasta con un complejo arco de instituciones que se identifican como “universidades” bajo perfiles muy distintos. En Tiffin y Rajasingham (2009) se presenta un interesante argumento sobre la universalidad de las universidades en perspectiva histórica.

6. Este tema de la relación entre la actividad científica de las universidades, está en el centro de un debate relativamente desinformado generado por los que propugnaron la visión de la universidad como “torre de marfil”. En Whitehead (1925) y Galafassi (2004) pueden verse análisis sobre la relación entre conocimiento científico de la naturaleza y desarrollo de la vida humana en los filósofos del siglo XVII y XVIII, así como en la formación de los sistemas universitarios en Alemania y Francia entre otros casos.

las universidades públicas en el ecosistema junto con el auge de las universidades privadas. Con ello se ha desplazado a estas últimas la formación de las elites gubernamentales y empresariales, lo que tiene un efecto estratégico sobre su poder en la gobernanza del ecosistema de conocimiento social, y en contraste un consecuente deterioro del poder ideológico de las universidades públicas en el mismo.

En estos ecosistemas se forman complejos tejidos de relaciones entre empresas, gobiernos, agencias públicas y universidades que interactúan en la producción y uso de conocimientos científicos y tecnológicos. En esta dinámica social cada uno de los actores participan con visiones y objetivos diversos sobre el conocimiento que generan y, de conjunto, concurren en la creación de una “creencia colectiva” sobre el conocimiento científico y tecnológico resultante de la compleja ecuación entre esos diversos modos de producción de dicho conocimiento.

Dada esta configuración de los ecosistemas de conocimiento social contemporáneos, la dinámica de los mismos supone tensiones en las relaciones entre los distintos actores participantes donde cada uno de estos busca tener la hegemonía sobre cuáles de las distintas concepciones de conocimiento será dominante en la resultante “creencia colectiva” del conocimiento que señalamos más arriba, por lo que podemos concebir a estos ecosistemas como espacios de procesamiento social del dilema sobre racionalidad instrumental y racionalidad objetiva en el conocimiento social que esquematizamos en el apartado anterior.

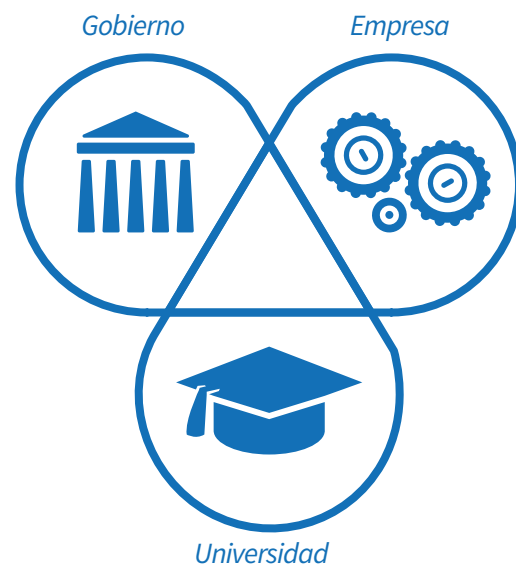
En los ecosistemas de conocimiento contemporáneos esta pugna por la hegemonía se ha constituido en un desafío central para las universidades tradicionales, pues dicha supremacía la ejerce la narrativa desarrollada desde la perspectiva empresarial con la metáfora de la “triple hélice”, formulada por Etzkowitz y Leydesdorff (2000), según la cual la creación de conocimiento en este sistema está dirigido a atender las necesidades empresariales para el impulso de su capacidad competitiva con base en la inno-

vación. Para lograr esto sugieren que debe construirse una relación virtuosa entre las empresas, los gobiernos y las universidades en sus respectivas actividades relacionadas con el conocimiento, todo ello tras el objetivo de rentabilidad capitalista.

Para las universidades esto les ha significado poner en discusión el *ethos* mismo de la actividad de la educación superior al enfrentar el requerimiento de que el objetivo de la formación a nivel de educación superior debería ser el de generar en los egresados una conducta de emprendedurismo, lo que se traduce en el surgimiento de universidades autoidentificadas como “emprendedoras”. En última instancia, el “emprendedor” resulta una versión reeditada del *homo economicus* de Stuart Mills, el que ahora se presenta como reduciendo al emprendedurismo todas las capacidades de la creatividad humana.

Frente a esto, las universidades tradicionales aún no han desarrollado una narrativa propia sobre la misión social de la educación superior respecto a la formación científica y humanística en las condiciones contemporáneas, lo que les representa un severo desafío en su identidad social, pero también para la determinación del curso futuro del conocimiento en la sociedad.

Esquema de la Triple hélice de Etzkowitz y Leydesdorff



Un segundo fenómeno de gran impacto sobre la educación superior que se produjo en estos ecosistemas de conocimiento científico y tecnológico contemporáneos es que en los mismos las universidades comparten con distintos actores sociales la producción, la circulación, la apropiación y la distribución de del conocimiento científico y tecnológico. En términos de Nowotny, Scott y Gibbons (2001) esto significa que lo característico de los actuales ecosistemas de CyT es que, en los mismos, estos conocimientos son producidos de manera distribuida por la interacción entre diversos actores sociales. Con ello se genera aquello que los autores denominan el Modo 2 de producción de conocimiento en contraste con el Modo 1 correspondiente a la Sociedad Industrial, donde las universidades tenían el papel central en la producción del conocimiento bajo estructuras disciplinares, lo que conllevaba una distinción entre núcleo teórico y otros ámbitos de conocimiento. Típicamente, en este Modo 1, el descubrimiento se producía en contextos en los que, aunque el conocimiento se desarrollaba para ser utilizado, los resultados apuntaban principalmente a alimentar nuevos progresos teóricos. En ese Modo 1, la medida del éxito en la producción del conocimiento por parte de las universidades estaba dado por la excelencia de los productos científicos, evaluados por pares.

En contraste, el Modo 2 se caracteriza por cinco principios: conocimiento producido en el contexto de uso, transdisciplina, heterogeneidad y diversidad de organizaciones, responsabilidad social y reflexividad, y control de calidad. Todo ello se cumple a través de procesos de producción de conocimientos dispersos y transitorios, lo que da resultados altamente contextualizados.

En este Modo 2 la producción del conocimiento se distingue por el carácter transdisciplinario y opera de manera intensamente distribuida en términos sociales, aunque las distintas personas involucradas actúan en forma organizada.

Bajo este nuevo modo social de producción del conocimiento, las universidades tradicionales están confrontadas a complejos proce-

dos de transformación, lo que para algunos analistas pone en cuestión la subsistencia misma de estas. Al mismo tiempo cabe destacar que, de acuerdo con sus propias características, este Modo 2 tiene una configuración institucional inestable y cambiante en lo que participan de diversa manera los distintos actores productores de CyT, en un proceso cuyo signo final no es fácilmente predecible. En síntesis, bajo este Modo 2 el conocimiento es producido en red en estructuras abiertas y cambiantes, lo que le confiere uno de sus rasgos más complejos.

Desde el punto de vista de su lógica social, este Modo 2 mantiene un fuerte vínculo con la lógica capitalista de la “Triple de Hélice” mencionada más arriba con respecto a la hegemonía social en la determinación del conocimiento en esta sociedad, lo que se traduce en que para algunos autores habría una evolución de aquel Modo 2 hacia Modos 3 y 4 de producción de CyT incorporando los determinantes de sostenibilidad ambiental para la dinámica capitalista (Carayannis et al., 2012).

Sin embargo, como argumentan en Nowotny et al. (2001) (ob cit), hay otras lecturas posibles del Modo 2 desde determinaciones sociales más generales de relevancia para el conjunto de la especie humana sobre lo cual hay múltiples temas a investigar, en las que son significativos los impactos de la transformación digital del conjunto de la sociedad.

Viendo de conjunto los tres aspectos que hemos considerado sobre la evolución de la categoría del conocimiento en la sociedad contemporánea, puede señalarse que la producción colectiva del conocimiento bajo las condiciones destacadas aparece como un factor constitutivo central de la “socialidad” que da el signo característico a esta sociedad del conocimiento. Pero al mismo tiempo debe destacarse que por los modos de quienes ejercen la hegemonía de este, el conocimiento humano se transforma en una fuerza social objetiva que determina y condiciona la vida y las acciones de quienes participan en estos ecosistemas sociales de conocimiento.

2. La segunda revolución científica -tecnológica y la “sociedad digital”

Para comprender más claramente la evolución del conocimiento, cabe señalar que todo ello ha ocurrido en un contexto extraordinario como es el que se produjo con el desarrollo de la segunda gran revolución científico-tecnológica de la sociedad moderna, que en términos generales, puede fecharse como cumplida desde comienzos del siglo XX y en particular, su desarrollo desde la segunda mitad del mismo con la revolución de las TIC, resultante de la convergencia de descubrimientos en diversos campos científicos y tecnológicos.

Esta última se fue produciendo en diversas etapas, por lo que su impacto en correlación con los desarrollos del conocimiento que analizamos más arriba se ha dado con distinta intensidad, aunque se ha acelerado en los últimos años adquiriendo un ritmo vertiginoso hasta configurar la “sociedad digital”.

Aunque el impacto de esta transformación inducida por las TIC se ha dado a lo largo del tiempo en diversos ámbitos de la vida social, de manera esquemática destacamos primero el impacto registrado en las actividades productivas con lo que se identifica particularmente en Alemania como la llamada “Industria 4.0” o industria ciber física, que se caracteriza por una creciente digita-

lización en la coordinación en todas las unidades productivas de la economía. Esta etapa fue seguida por lo que se identifica como el “Internet de las Cosas”, caracterizada por una extensión y generalización de la interacción digital entre las cosas a través de Internet, mediante la aplicación de sensores a las mismas, como resultado de lo cual se produce un flujo continuo de información y, finalmente, se traduce en el desarrollo de acciones inducidas por programas de computación (CEPAL, 2018).

Por detrás de estas grandes transformaciones se encuentran las crecientes capacidades de la inteligencia artificial que van ampliando el rango de gestión de estos complejos digitales sin intervención inmediata de los seres humanos.

Finalmente, esta evolución ha llevado a lo que algunos identifican como el “Internet de Todo” o lo que nosotros hemos denominamos como “Sociedad digital” haciendo referencia con ello al hecho de que gran parte de las actividades humanas se cumplen mediadas por estas tecnologías. Un indicador significativo de esto lo brinda el hecho de que el 57% de la población mundial (más de 4 mil millones de personas) usa Internet y lo hacen en promedio por 6.5 horas diarias, mientras que el 45% (3.5 mil millones) está conectada por redes sociales⁵. Lo que es más impactante es que estos datos corresponden al hecho de que una diversidad creciente de interacciones sociales de las personas en términos institucionales se hace por este canal de Internet (gestiones públicas, finanzas, comercio, viajes, salud, etc.) lo que sugiere que la sociedad digital puede ser concebida como una sociedad cyber- física que combina ambas dimensiones para la interacción social. Dicho de otra manera, estamos ante una suerte de desdoblamiento del tejido de relaciones sociales físicas y cibernéticas, con la particularidad de que bajo estas condiciones la subsistencia de la vida en estas sociedades depende en buena medida de la permanencia en operación de los medios tecnológicos, lo que ya



7 Ver <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>

ocurría en otros aspectos de la vida colectiva moderna, (por ejemplo la disponibilidad de servicios de energía eléctrica y otros⁸).

Viendo la situación de los actores sociales en la sociedad digital, en el mundo empresarial surgen nuevos líderes del capitalismo con las grandes empresas del sector digital del lado occidental como Google, Apple, Facebook y Amazon (las GAFA), mientras que en China sus equivalentes son Baidu, Alibaba y Tencent (las BAT). Estas empresas que tienen una hegemonía en la gestión del conocimiento social a niveles nunca antes conocidos, incluyendo la capacidad de generar “*fakes news*”, que determinen hechos sociales de gran importancia como se hizo evidente con la operación entre *Cambridge Analytica* y Facebook en relación a procesos electorales en varios países.

Por su parte, los gobiernos, como el otro gran actor del ecosistema de conocimiento, también han adquirido nuevos poderes en su capacidad de gestión del conocimiento que fortalece extraordinariamente su poder de control político e ideológico, como lo muestran las experiencias de China, Rusia y otros países.

Finalmente, en este nuevo contexto de articulación entre sociedad del conocimiento y sociedad digital encontramos a las universidades tradicionales enfrentando cambios de condiciones que les significan desafíos y oportunidades extraordinarias para el cumplimiento de sus grandes misiones sociales. En esto se conjugan las ya señaladas derivadas de las condiciones generales de las sociedades del conocimiento con lo que surge de las determinaciones creadas con la revolución digital.

Al respecto surgen algunas preguntas básicas para orientar las posibles líneas de decisión estratégica: ¿Cuáles son las nuevas

8 Es interesante señalar que junto a la reflexión sobre la conformación de la Sociedad del Conocimiento se desarrolló otra literatura desde los noventa del siglo pasado que caracterizaba a la nueva sociedad también como la Sociedad del Riesgo (Beck et al., 1992) lo que cobra relevancia creciente en la actualidad.

necesidades, posibilidades y desafíos que brinda lo digital a la educación superior? ¿Qué relación guarda esto con los cambios generales en la sociedad digital? ¿Cómo pueden las IES colaborar a una transición social progresiva en estos cambios?

En lo relativo a las actividades propias de las IES en la educación superior, de manera provisional, pueden anotarse un conjunto básico de dichas actividades impactadas por esta evolución digital.

En lo que se refiere a los procesos de enseñanza de aprendizaje: las tecnologías de educación a distancia, los *Massive Online Open Courses* (MOOC), la Analítica de aprendizaje con el uso de *Machine Learning* y *Big data*, la realidad virtual, las redes sociales y las plataformas colaborativas, entre otros.

En lo que hace a la actividad de investigación: las bases de datos digitales, los repositorios digitales, los programas de simulación, el superconjunto, las operaciones en la nube, las redes sociales entre otras.

Sobre la difusión de la ciencia y la cultura estas nuevas tecnologías posibilitan los repositorios digitales y las redes sociales, entre otros. En la gestión de las IES está disponible un amplio conjunto de herramientas digitales que potencian la eficiencia y reducen los costos. Todo lo anterior con base en la plataforma de Internet.

De conjunto puede destacarse que, si bien lo dominante de las transformaciones sociales que acabamos de reseñar ha sido el papel de lo científico y tecnológico, estos pudieron tener los efectos indicados, ello fue posible sobre la base de los cambios producidos con los desarrollos del conocimiento que analizamos antes y es posible concebir que sin ellos las revoluciones científicas y tecnológicas mencionadas no hubieran tenido los efectos que llevaron a la sociedad digital. Por ello corresponde decir que esta sociedad puede ser vista como un desarrollo de la sociedad del conocimiento según ya señalamos, lo que implica que la operación de la misma se da mediante la compleja interrelación entre los rasgos que caracterizan a cada una de ellas.

3. Sociedad del conocimiento, sociedad digital y la evolución de la educación superior

En el marco de estas grandes transformaciones se produce un entrelazamiento complejo del papel de los conocimientos científicos y tecnológicos como resultado de lo cual la sociedad del conocimiento va asumiendo la configuración de la sociedad digital. El rasgo de continuidad de esta transformación la da el hecho de que, en ambas etapas de la sociedad, el conocimiento se sustantiva como una fuerza social, aunque ello ocurre de distinto modo en uno y otro caso. Como señalamos anteriormente, en el marco en la sociedad del conocimiento esa sustantivación deriva de las articulaciones sociales con las que opera el ecosistema, con base en los desarrollos de las instituciones que convierten esa determinación del conocimiento en una realidad operativa para las personas. En la sociedad digital ello es resultado de los nuevos modos de existencia del conocimiento en soportes tecnológicos creando una compleja interrelación entre “información”, “conocimiento científico” y todo otro tipo de “saberes y creencias populares”, lo que se sintetiza en Google (o más en general, Internet), que para buena parte de la población se ha convertido en el reservorio del “saber humano”.

Con base en lo considerado en los apartados anteriores, es posible esquematizar algunas oportunidades y desafíos para la educación superior y las IES que surgen de la conjunción de las condiciones de la sociedad del conocimiento y la sociedad digital, y algunos de los dilemas que se crea con ello para el conjunto de la sociedad.

Para las IES, las nuevas tecnologías abren la posibilidad de ampliar la cobertura y el acceso a la educación superior para los individuos excluidos por razones económico, sociales o territoriales, lo que podría tener extraordinario impacto social.

Junto con ello, ahora también es posible llevar a nuevos niveles la experiencia de la educación superior, convirtiéndola en pro-

cesos de aprendizaje individual y con ofertas educativas flexibles ante los cambiantes requerimientos de formación y conocimientos en la sociedad digital. Y de inmediato esto se enlaza con el impostergable desafío para las IES de integrar en su actividad de formación el “aprendizaje de por vida”, exigido tanto por las cambiantes circunstancias de la vida en las sociedades digitales, como por el extraordinario desafío que surge con los efectos de la transformación digital y la robótica sobre el empleo con la posibilidad de que amplios sectores de la población se vean desocupados y la consecuente demanda de formación que les permita una reinserción social positiva y estable.

Todo lo anterior debe entrelazarse con nuevos modelos y estrategias para el desarrollo de las actividades de investigación científica y tecnológica en el ya citado contexto de producción social y geográficamente distribuida de estos conocimientos.

Naturalmente, lo anterior supone extraordinarios desafíos de cambio para las universidades, tanto a nivel de sus profesores y profesoras como sus gestores y la propia organización de las instituciones con el fin de ser capaces de dar respuesta a estos complejos y cambiantes y contextos. Todo lo anterior está fuertemente determinado



por las condiciones y los contextos sociales, económicos, culturales y políticos específicos, lo que hace aún más compleja estas tareas para las IES.

A un nivel más general, las transformaciones digitales están produciendo nuevas interacciones de las universidades con los otros actores en el ecosistema social de conocimiento, creando desafíos estratégicos para estas instituciones y su función social.

En ello destaca, en primer lugar, una cuestión resultante de los cambios en los modos sociales de producción del conocimiento y su papel en la vida de las personas que consideramos más arriba. Se trata de la dinámica contradictoria en la educación superior, en general entre el crecimiento de la población que realiza estudios a ese nivel, al mismo tiempo que aumenta la modalidad institucional de aprendizajes de nivel terciario bajo la forma de Certificación como alternativa frente a la obtención de grados académicos formales. Esto último porque en las condiciones contemporáneas para desempeñarse en la vida social la disposición de competencias certificadas resulta más importante que los conocimientos disciplinares y los grados académicos. Esto es particularmente relevante entre los jóvenes cuyas trayectorias de vida en la actualidad tienen características cambiantes ante las complejas circunstancias de la vida social actual.

Lo anterior se ve incrementado por el efecto que genera el antes mencionado desarrollo de los MOOC, lo que da base para una nueva estrategia de aprendizaje centrada en la adquisición independiente de conocimientos sin asumir procedimientos institucionales en universidades para validar los aprendizajes con certificaciones de grados académicos. Esto lleva a algunos analistas (García Peñalvo et al., 2017) a considerar la posibilidad de que en su desarrollo esto podría llevar a la transformación de las universidades desde su configuración actual como acreditadora institucional de conocimientos hacia convertirse en plataformas digitales en las que se distribuyan ofertas formativas de competencias certificables vía los citados MOOC.

En esta dinámica es relevante mencionar, al mismo tiempo, que lo anterior brinda grandes oportunidades a las universidades privadas, ya que estas son más propensas a adecuarse a las cambiantes condiciones de la demanda, frente a lo cual las universidades públicas tienen dinámicas de cambio más rígidas y condicionadas por factores institucionales de diverso orden (Nowotny *et al.*, 2001).

Conforme a su naturaleza, estos dilemas no representan simples cuestiones tácticas para las universidades tradicionales públicas o privadas sin fines de lucro, sino que por el contrario los mismos remiten a la gran cuestión de la gobernanza de los ecosistemas del conocimiento social planteada anteriormente. Esa cuestión plantea un tema de orden cultural central para las universidades, como el que de alguna manera representa la dualidad entre racionalidad instrumental y racionalidad objetiva ya señalada, donde el predominio de la primera debilita crecientemente el interés y la necesidad de profundizar en los fundamentos de los fenómenos y, en su lugar, se privilegian los conocimientos operativos (Nowotny *et al.*, 2001).

Hasta el momento hay pocos proyectos en esta segunda dirección desde la perspectiva de las universidades tradicionales, en lo que destaca en el Centro de Ciencias de Complejidad de la UNAM, creado con un enfoque integrador, para enfrentar desafíos transdisciplinarios de relevancia nacional aprovechando la sinergia resultante de la interacción entre diferentes áreas del conocimiento⁹.

En contraste, desde perspectivas empresariales, está la Universidad de la Singularidad, fundada con el apoyo de Google con el objetivo de preparar líderes globales para el futuro en el contexto del desarrollo de las tecnologías exponenciales y en conexión con los ecosistemas globales¹⁰.

Como es evidente, estas todavía constituyen experiencias de frontera para el desarrollo de la educación en estas dos grandes pers-

9 Ver <https://www.c3.unam.mx/presentacion.html>

10 Ver <https://su.org/>

pectivas. Sin embargo, existen importantes iniciativas por parte de asociaciones de universidades orientadas a promover acciones en el nuevo contexto para contribuir a la transformación de las universidades manteniendo su espíritu consuetudinario.

Cabe mencionar al respecto a Educause que está dedicada a promover el avance de la educación superior mediante la tecnología de información donde pueden encontrarse muchas iniciativas para impulsar la transición de las IES a la sociedad digital¹¹. Sugerimos enfáticamente a los responsables de IES interesados en impulsar la transición digital de las mismas consultar las acciones y propuestas de esta asociación.

De otra parte la “Society for Learning Analytics Research (SoLAR)” que es una red interdisciplinaria de investigadores internacionales que estudian el rol y el impacto de la analítica, que están explorando el impacto de la misma en la enseñanza, el aprendizaje, el entrenamiento y el desarrollo¹².

Pero como señalábamos más arriba, el tema de la gobernanza de los ecosistemas de CyT en la sociedad digital remite al desafío de definir las direcciones que seguirá la misma dependiendo de los modos que predominen en la producción del conocimiento social por el poder relativo de los actores involucrados.

Desde el punto de vista de las grandes empresas líderes en la sociedad digital, esto las enfrentan a crecientes tensiones en sus relaciones con los otros actores, particularmente los gobiernos, que buscan regular los poderes de estas tanto en lo que hace a los aspectos económicos como a sus poderes para direccionar el conjunto de la vida social tras sus intereses, incluyendo la divulgación

11 Ver <https://www.educause.edu/> y el manifiesto sobre el futuro de la educación en <https://library.educause.edu/resources/2010/1/the-future-of-higher-education-beyond-the-campus>

12 Ver <https://solaresearch.org/>

de los algoritmos con que operan sus sistemas digitales.

Sin embargo, ya existen iniciativas gubernamentales más ambiciosas como es el caso del gobierno de Japón que ha lanzado la estrategia de Sociedad 5.0, que, según esta visión, representa la última de las formas de las sociedades en la historia humana¹³. Cronológicamente esta es la secuencia: la sociedad de cazadores (1.0), la de agricultores (2.0), la de la industria (3.0), la de la información (4.0) y finalmente la sociedad superinteligente conformada como la (5.0). Sus rasgos distintivos serán que operarán drones para diversos fines, se dispondrá de la inteligencia artificial en el hogar, habrá cobertura ilimitada de salud mediante robots, las tareas humanas secundarias serán resueltas por robots, se dispondrá de los servicios en la nube para todas las necesidades humanas y, por último, se generalizarán los vehículos autónomos.

En una primera lectura, el proyecto de Japón es todavía un mal borrador del futuro deseable para la humanidad frente a las múltiples ventanas de posibilidades que abre la sociedad digital¹⁴. Pero al mismo tiempo muestra un gran dilema civilizatorio, como es el horizonte que ella ofrece para la sociedad digital, respecto a lo cual no hay aún una narrativa que se haya integrado a los imaginarios sociales del conjunto de los actores de las sociedades.

13 Ver <https://www.gov-online.go.jp/cam/s5/eng/>

14 Sin duda la literatura de ciencia ficción sigue siendo fascinante para imaginar muy preocupantes futuros posibles de la humanidad. La amplia producción del autor de Blade Runner, Philip K. Dick, es de interés para estos fines <http://190.186.233.212/filebiblioteca/libros-digitales.php?dir=Ciencia%20Ficcion%20-%20Fantasia%20-%20Terror%20-%20Policiales/+Philip+K.+Dick&xyz=Ciencia%20Ficcion%20-%20Fantasia%20-%20Terror%20-%20Policiales>. Y aun más fascinante la obra “The Machine Stops” de E.M. Foster de 1909 donde anticipa los grandes desarrollos digitales como Facebook y otros <http://archive.ncsa.illinois.edu/prajlich/forster.html>

Para poner en perspectiva este señalamiento, cabe recordar que una de las grandes fortalezas de la cultura desarrollada durante la Ilustración en el siglo XVIII y XIX, tuvo como base que las revoluciones científicas identificadas con la figura de Newton ofrecían la percepción de un orden en la naturaleza que se extendía a la vida social, lo que finalmente generaba el imaginario social de que bajo esta configuración las sociedades marchaban a un futuro estable y de progresos ilimitado.

Esta visión de la vida social y su futuro se colapsó con las experiencias de las dos guerras mundiales y las grandes crisis capitalistas, pero también con los extraordinarios descubrimientos sobre la naturaleza con la teoría de la relatividad y la física cuántica, la globalización, la polarización social y la exclusión para gran parte de la población, y de manera creciente la amenaza de una gran crisis ambiental que amenaza el futuro de la vida humana en el planeta. Todo lo anterior muestra que desde la segunda mitad del siglo XX las sociedades humanas viven en era de cambios vertiginosos bajo el signo de la incertidumbre (Prigogine, 1997). Con la consolidación de la sociedad digital esto se ha agudizado generando una nueva fase de incertidumbres extraordinarias provocadas por los sorprendentes avances y desafíos que se presentan casi cada día.

Como es evidente, este entorno plantea grandes interrogantes a las comunidades humanas, y todo ello crea amenazas de inestabilidad social en el futuro. La visión empresarial está comenzando a ser analizada para tratar de determinar acciones en el ecosistema de la sociedad digital que pudieran promover un desarrollo favorable a los intereses de este actor. Un ejemplo de esta preocupación es el estudio (Andree, 2019) sobre Digital Index Society 2019 en el que tratan de identificar indicadores de satisfacción e insatisfacción respecto al desempeño de la vida en la sociedad digital sobre un amplio cuadro de temas y en distintas sociedades, todo ello procurando identificar cómo incentivar la confianza de los consumidores y ofrecer recomendacio-



nes a las empresas y los gobiernos ante este complejo entorno.

Es preocupante que todavía las universidades y, en general, los responsables de los sistemas de educación superior, no han puesto la mira en desarrollar una narrativa para la gobernanza del ecosistema del conocimiento en la sociedad digital, con el fin de impulsar el desarrollo de la misma desde la perspectiva civilizatoria de la ciencia, la tecnología y las humanidades, para promover una evolución superior de los seres humanos a la vista de que estamos en la antesala de una oportunidad extraordinaria para que ello sea posible para todos.

Afortunadamente ya hay iniciativas en curso que pueden ser un referente para que las universidades desarrollemos acciones en esa dirección. Específicamente se trata el caso de la VSNU, asociación holandesa de catorce universidades, que están desarrollando un ambicioso programa para ser líderes en impulsar una transición digital progresiva de las universidades y de la sociedad¹⁵. Las Tablas 1 y 2 esquematizan las dos grandes directrices de acción que propone este colectivo de universidades. La primera se refiere a atender los múltiples impactos que tienen las transformaciones digitales en la vida de las universidades.

15 Esto puede verse en las siguientes ligas de Internet https://www.vsnu.nl/en_GB <https://www.thedigitalsociety.info/about/>

Tabla 1. Impacto de la revolución digital en las IES

1	2	3	4	5	6
En la logística	En el proceso de aprendizaje	En el campo de estudio	Impacto en el modelo instruccional	Riesgos	La dinámica sistémica en la transición digital de las IES
Procesos administrativos Blockchain	Híbrido / Cambiando el aula de clases	Desarrollos de las TIC en los distintos sectores, data science, computación, multidisciplinas	Nuevos grupos objetivo (los de aprendizaje por vida)	Los recortes presupuestales a las IES pueden inducir las a usar la educación digital como medida de austeridad	La digitalización impacta decisivamente el futuro de las IES sin que nadie pueda saber cómo será ese futuro
En las instalaciones y en las aulas	Analítica del aprendizaje, personalización de la educación, Investigación educativa cuntitativa/ Entorno digital de aprendizaje	Competencias requeridas al graduarse	Colaboración con las comunidades de negocios (Start-ups)	Problemas de la seguridad de los datos y la privacidad	Lo que es evidente es que las universidades deberán cambiar, y hacerlo mediante la cooperación entre ellas, compartiendo aprendizajes, optimizando el uso de recursos, parecen modos positivos para enfrentar de la mejor manera de construir este futuro de las universidades en la sociedad digital para mejor beneficio a la comunidad
Optimizar inversiones en infraestructuras informáticas mediante cooperación entre IES, data centers, supercomputo, etc	Realidad Virtual/ Respuestas automatizadas, Big Data	Mantener al día la formación del alumno /Compromiso de la universidad con el aprendizaje de por vida	Nuevas Certificaciones/Tarjetas inteligentes para certificación. Blockchain, Seguir las cambiantes condiciones de las ocupaciones laborales	Exceso de expectativas por las posibilidades de Mooc y otros no comprobadas	
	Rediseño de las curriculas para las poblaciones trabajadoras y Life Long Learning frente a desempleo tecnológico		Más flexibiidad (por ejemplo creditos para MOOC), Nudging (Behavioural economics)	Problemas éticos en la formación de los estudiantes en la era digital	
	Promover una creciente flexibilización de las estructuras y modalidades en la educación superior		Las universidades pueden ser espacios para experiencias pilotos sore nuevas formas de digitización la sociedad		

Fuente: elaboración propia con base en proyecto VSNU (2017).

Al respecto se tienen múltiples iniciativas para orientar la transición digital de las universidades como un proceso gradual y planeado.

Pero el proyecto de estas universidades es aún más ambicioso porque se proponen ser participantes activos de la transición digital del conjunto de la sociedad, para lo cual asumen una visión amplia y humanística de las dimensiones que deberían considerarse en esa transición, en lo cual las universidades podrían hacer colaboraciones positivas en múltiples aspectos:

Tabla 2. Agenda social para la transición hacia la sociedad digital

<p>1. Ciudadanía y Democracia: cómo desarrollar la confianza, diálogo y participación en la toma de decisiones en una sociedad digital incluyente.</p> <p>2. Ciencia de Datos Responsable: cómo permitir un uso pleno y responsable de los grandes datos (<i>Big data</i>).</p> <p>3. Salud y Bienestar: cómo usar a la tecnología para generar vidas más sanas y plenas.</p> <p>4. Inclusión social/combate a la pobreza: cómo usar las nuevas tecnologías para promoverla.</p>	<p>4. Seguridad Alimentaria: cómo permitir a la gente participar significativamente en todas las etapas de su vida, empoderándose de las nuevas tecnologías.</p> <p>5. Trabajo y Organizaciones: cómo preparar empresas y trabajadores para una nueva economía digital.</p> <p>6. Ciudades Digitales y Comunidades cómo construir ciudades inteligentes, creativas y socialmente incluyentes.</p> <p>7. Seguridad Digital cómo proteger datos para asegurar las libertades.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia con base en proyecto VSNU (2017).

Reproducimos aquí esa información porque entendemos que sugiere pasos concretos para el desarrollo de las acciones por parte de las universidades, si desean asumir su compromiso amplio con la transición digital de las sociedades.

4. Conclusión

Dentro de este complejo y gran panorama de la sociedad contemporánea, en América Latina y el Caribe la tarea está por comenzar. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe ha dado ya los primeros pasos promoviendo la creación de una Agenda Digital de los gobiernos de la región que es condición básica para la acción de los distintos actores¹⁶. La UDUAL ha propuesto de manera entusiasta sumar a las universidades a esta iniciativa, ya que hasta el momento las mismas no forman parte.

De conjunto, las universidades de América Latina y el Caribe tenemos un estimulante futuro a construir para avanzar en una transición progresiva de la educación superior y nuestras sociedades a un eventual futuro digital. En esta dirección UDUAL está impulsando la creación en ALC de un Consorcio de la Educación Superior, de lo cual este volumen forma parte como medio de convocatoria y reflexión. Esperamos poder contribuir a generar un amplio e incluyente movimiento de universidades en la región para desarrollar acciones con las que contribuir progresivamente de esta gran transformación.

16 Ver <https://www.cepal.org/es/elac2020/agenda-digital-2020>

Bibliografía

- Andree, T. (2019). *Human needs in a digital world. Digital society Index 2019. Dentsu Aegis Network*. <https://www.oxfordeconomics.com/recent-releases/digital-society-index-2019-human-needs-in-a-digital-world>
- Beck, U., Lash, S. y Winne, B. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. London, UK: Sage.
- Carayannis, E. G., Barth, T., & Campbel, D. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(2). <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- CEPAL. (2018). *La nueva revolución digital*. Santiago, Chile: CEPAL
- CRES. (2008). *Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y El Caribe*. Conferencia Regional de Educación Superior. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/cres.htm>
- De Sousa, S. B. (2009). *Una epistemología del Sur. La reinención del conocimiento y la emancipación social*. México D.F., México: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales/Siglo XXI Editores.
- Duncan, O. D. (1961). From social system to Esosystem. *Sociological Inquiry*, 31 (2). <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.1961.tb00518.x>
- Etzkowitz, H. & Loet, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2). [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Galafassi, G. (2004). Razón instrumental, dominación de la naturaleza y modernidad: la teoría crítica de Max Horkheimer y Theodor Adorno. *Revista Theomai*, (4). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/124/12400905.pdf>
- García Peñalvo, F.J., Fidalgo Blanco, A. y Sein Echaluze, M.L. (2017). Los MOOC: un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, (9), 117-135. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6279487>
- García-Valdecasas, M. (2017). Conocimiento y verdad. En C.E. Vanney, I. Silva y J.F. Franck (Eds.). *Diccionario Interdisciplinar Austral*. Recuperado de http://dia.austral.edu.ar/Conocimiento_y_verdad
- Horkheimer, M. (1969). *Crítica de la razón instrumental*. Buenos Aires, Argentina: Sur.
- Kant, I. (1783). ¿Qué es la Ilustración? *Boletín Mensual de Berlín*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3171408.pdf>
- Kuhn, T.S. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas FCE* (Trad. Solís, C.). Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national systems of innovation. En Dosi, G., C. REDES, VOL. 21, N° 41.
- Lyotard, J. (1984). *The postmodern condition: A report on knowledge*. Manchester, UK: Manchester University Press.
- Adolf, M. & Stehr, N. (2017). *Knowledge*. New York, USA: Routledge
- Marmolejo, F. (2018). La educación superior en América Latina y el Caribe en el contexto global. En J. Gacel-Ávila (Coord.). *Educación superior, internacionalización e integración en América Latina y el Caribe. Balance regional y prospectiva*. Córdoba, Argentina: UNESCO – IESALC y UNC. PP. 41-56
- Mazzucato, M. (2014). *El estado emprendedor*. RUDICS, UNAM. Recuperado de <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=1191>
- Moore, J. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, May- June. Recovered <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10126156>
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking Science*. Polity Press.
- Prigogine, Ilya (1997). *The End of Certainty*. New York, USA: The Free Press.
- Tiffin, J. & Rajasingham, L. (2009). *The Global Virtual University*. London, UK: RoutledgeFalmer.
- UNESCO (2005). *Hacia la sociedad del conocimiento*, Unesco.
- Vollmer, G. (2005). *Teoría evolucionista del conocimiento*. Madrid, España: Editorial Comares.
- Whitehead, A. (1925). *Science and the Modern World*. New York, USA: Macmillan Company.



Acerca de Celso Garrido Noguera

Profesor tiempo completo, Departamento de Economía, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Profesor Distinguido, Universidad Autónoma Metropolitana (México). Ha sido fundador y participante de numerosas redes y proyectos internacionales; fundador y actual Secretario de la Red Universidad-Empresa ALCUE.

¿Cómo citar este capítulo?

Garrido Noguera, C. (2020). Oportunidades y desafíos para la educación superior en la transición hacia la sociedad digital en ALC. En, C. Garrido Noguera (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 10-28). UDUAL: Ciudad de México, México.
<https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>



Créditos fotografías

https://www.freepik.es/foto-gratis/icono-comunidad-digital-media-hub_2760107.htm#page=1&query=digital&position=0

https://www.freepik.es/fotos-premium/manos-usando-pagos-moviles_5284731.htm#page=1&query=digital&position=25



https://www.freepik.es/vector-gratis/tecnologia-internet-nube_4948935.htm#page=1&query=social%20digital&position=5

https://www.freepik.es/vector-gratis/conjunto-composicion-infografia-idea_4664350.htm#page=1&query=innovaci%C3%B3n&position=5

https://www.freepik.es/fotos-premium/hombre-negocios-dibujo-manuscrito-proyecto-presentacion_5074437.htm#page=1&query=team%20work&position=9

Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



[Regresar a tabla de contenido](#)



SECCIÓN 1. REFLEXIONES DE CONJUNTO

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 02

Las instituciones de educación superior y su rol en la era digital. La transformación digital de la universidad: ¿transformadas o transformadoras?

Higher Education Institutions and their Role in The Digital Age. The Digital Transformation of the University: Transformed or Transformative?

Por: *Ernesto Chinkes^a y David Julien^b*

a. Consultor Internacional, Asesor en Transformación digital, OUI
echinkes@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-6092-537X>



b. Secretario General Ejecutivo, OUI
david.julien@oui-iohe.org / <https://orcid.org/0000-0003-1820-7483>

Resumen

Este artículo nos introduce en la era digital, tratando de evidenciar la relevancia e impacto que tiene en la sociedad actual. Se identifican las principales tecnologías disruptivas que la están formateando y cómo, a partir de estas, se están transformando los modelos y procesos de las organizaciones, generando cambios profundos, abruptos y a la vez efímeros. Desde dicho lugar se analizan los desafíos de las universidades en esta era, sus riesgos, oportunidades y lineamientos para encarar la transformación digital de las mismas. Esta transformación se plantea como una necesidad, que debe ser abordada sin dilaciones, pero con visión crítica y bajo las particularidades de cada institución. También se intenta esbozar algunas ideas sobre el rol con el que las instituciones de educación superior podrían contribuir para construir una sociedad del conocimiento más saludable, y cuál es la estrategia que está proponiendo la Organización Universitaria Interamericana (OUI) para actuar como facilitadora de este cambio.

Palabras clave: era digital, transformación digital, universidad, tecnologías disruptivas.

Abstract

This article introduces us to the digital age, presenting evidence of the relevance and impact that it has in today's society. We identify the main disruptive technologies that are formatting it and how is it that the models and processes of the organizations are being transformed generating deep, abrupt and at the same time ephemeral changes. From this assertion we analyze the challenges, risks, opportunities and guidelines that universities must face to address their own digital transformation. This transformation is understood to be inevitable and that it must be addressed without delay but with a critical vision and a clear understanding of the particularities of each institution. It also outlines some ideas about the role that higher education institutions could play to make contributions in building a healthier knowledge society, and what is the strategy that the Inter-American Organization for Higher Education (OUI-IOHE) is putting forth to act as facilitator of this change.

Key Words: digital era, digital transformation, university, disruptive technologies.

Regresar a tabla de contenido



1. La era digital

Estamos transitando un momento de la historia en donde las tecnologías de la información y los datos que éstas generan, procesan, almacenan y transmiten son los grandes protagonistas. Su incorporación masiva viene provocando cambios profundos y rápidos en la sociedad, en sus formas de trabajo, de relacionarse, de divertirse, de producir, de consumir, de aprender y de generar el conocimiento. Se habilitan, por lo tanto, nuevas dinámicas sociales, políticas, culturales, económicas y de apropiación del conocimiento.

Hay quienes hablan de la cuarta revolución industrial (Schwab, 2016), aunque aquí preferiremos referenciarlo como un cambio de “era” (hacia la era digital). En ésta el predominio sería de los servicios y la denominada “experiencia del usuario” por sobre la producción de bienes. Servicios impulsados por la digitalización y las tecnologías relacionadas. Se incorpora “inteligencia” en los productos y se les adiciona servicios digitales, se rediseñan procesos en forma innovadora (pudiendo automatizarlos, agilizarlos, optimizarlos y personalizarlos) y convierte, en muchos casos, la provisión de bienes en la prestación de servicios. La economía digital también potencia el concepto de internacionalización, pues las fronteras se hacen difusas y se minimizan las limitaciones para una sociedad global y de la inmediatez.

Este momento representa una gran amenaza para quienes no estén preparados, no entiendan o no tengan la capacidad de transformarse y adaptarse. Pero también, como una enorme oportunidad para generar valor, bienestar, prosperidad y empleos de calidad. América Latina y el Caribe pueden focalizar su energía para trabajar en forma coordinada y sinérgica, y aprovechar las oportunidades que este cambio de época le otorgará a los que se muevan más rápida e inteligentemente. Las universidades, así como el resto de los miembros del sistema educativo y científico, pueden jugar un papel central en el ecosistema digital que dominará este siglo.

Este artículo hace un recorrido por algunas de las tecnologías que motorizan estos cambios, y luego describe su impacto en modelos, procesos, y la transformación digital de

las organizaciones. En la cuarta sección se aborda el foco central del artículo, que es la transformación digital de las instituciones de educación superior aportando lineamientos, riesgos, oportunidades y alertas. En la quinta sección se intenta generar un aporte a la sociedad del conocimiento planteando reflexiones sobre el rol que pueden jugar las universidades en la construcción de esta nueva Era. Por último, en la sección final la Organización Universitaria Interamericana (OUI) plantea las líneas de acción que está proponiendo para avanzar en este camino.

2. Un recorrido por las tecnologías

Hay una serie de tecnologías que destacan por sus habilidades para apalancar la disrupción de procesos y modelos que identifican esta época. Algunas de ellas podrían referenciarse como tecnologías de infraestructura de base, y otras como soluciones tecnológicas más específicas, que son posibles gracias a las primeras.

Los grandes avances de las tecnologías de base se vislumbran en el aumento exponencial en las capacidades de procesamiento, conectividad y almacenamiento, y en una drástica disminución de sus costos, que posibilitaron en muchos casos su masificación. Estos avances se vieron potenciados además con la aparición de la “nube”, que facilitó el acceso a estas capacidades tecnológicas sin necesidad de grandes inversiones de capital (usándolas bajo demanda). Estas mayores capacidades de la infraestructura de base permitieron el surgimiento de



conceptos y soluciones tecnológicas como *big data*, *analytic*, inteligencia artificial, impresión 3D, realidad aumentada, teléfonos inteligentes de última generación y *apps* avanzadas, sensores de todo tipo, IoT (*Internet of Things*), *blockchain*, etc. Estas tecnologías digitales se potencian entre sí, y también con otras tecnologías del mundo físico como son los avances en la ingeniería de materiales, la nanotecnología, la robótica y la biotecnología.

El “*Big Data*” caracteriza la existencia de grandes volúmenes de datos sobre muchas de las personas, objetos y eventos que nos rodean, evidenciando un crecimiento en forma exponencial; generando desafíos tecnológicos para su gestión y, a su vez, oportunidades para aprovecharlos por parte de las instituciones (Chinkes et al., 2015). Existen tanto datos internos como externos a las instituciones, datos estructurados, semi estructurados y no estructurados (como los mensajes, textos, audios y videos), y la posibilidad de usar nuevas y diversas fuentes, como las redes sociales, los datos que generan los teléfonos inteligentes, equipamiento de todo tipo conectado a Internet (Chandler, 2015). Por su parte se denomina “*Analytic*” a la capacidad de aprovechar esos datos para generar valor. Brindando información para la toma de decisiones o al incorporar algoritmos denominados “inteligentes” (basados en datos) en productos, servicios y procesos.

Relacionados con estos conceptos se ubica la inteligencia artificial, que busca imitar y potenciar las capacidades de los seres humanos para analizar, diagnosticar, buscar y encontrar ideas, aprender del pasado, razonar, aprender e interactuar de un modo natural con otras personas. Gran parte de esa “inteligencia” se genera mediante algoritmos que generan modelos basados en los datos (tecnologías bajo el rótulo de *machine learning* y *deep learning*). La inteligencia artificial viene avanzando a pasos agigantados en los últimos

años, y se espera aún mucho más para los que siguen (Bostrom, 2014).

La Internet de las cosas (*IoT - Internet of Things*) son los objetos conectados en red, que puedan capturar, enviar y recibir datos, así como embeberles cierta “inteligencia” (que también puede ser transmitida por Internet). De esta forma los objetos tienen la posibilidad de capturar distinto tipo de mediciones de la realidad del objeto y su entorno, y luego enviar todos esos datos, permitiéndoles luego recibir instrucciones de cómo es la mejor forma de cumplir su función.

Las impresoras 3D, a su vez, están logrando lo que parecía imposible. El mundo digital siempre estuvo limitado a las lógicas de circulación de la información. Mientras que el flujo de los datos evolucionaba a pasos gigantes, el mundo físico se convertía en un gran contrapeso que limitaba sus posibilidades. Una venta en línea, que podía realizarse al otro lado del continente en milisegundos, luego debía tardar varios días para trasladar el bien. Las impresoras 3D están desdibujando esos límites. El software permite personalizar el diseño del producto según las necesidades del usuario, luego ese diseño puede viajar digitalmente, y finalmente la producción del bien es su “impresión” que se puede hacer en tiempo real y cerca del consumidor final, minimizando costos de mano de obra y logística. Cuanto más se abaraten las impre-

soras y más fácil sea el uso del software, más cerca estará el consumidor final de eliminar los límites entre ambos mundos. En la actualidad, las impresoras 3D permiten la fabricación de bienes en diversos materiales, ya sean repuestos de todo tipo, así como de comidas, calzados, prótesis, casas, etc. (el sitio web de la impresión 3D, 2018).

La tecnología “*blockchain*” está posibilitando nuevos esquemas para concretar acuerdos entre pares sin intermediarios, con mayor seguridad, rapidez y transparencia. Este tipo de soluciones tecnológicas habilita la posibilidad de generar contratos inteligentes que se ejecuten automáticamente o certificaciones que aseguren mayor certeza a los involucrados (Grench, 2017). Se plantean, por lo tanto, soluciones por industria que posibilitan lógicas de interacción más ágiles, pero a la vez más seguras y con menores costos.

La tecnología de la “realidad aumentada” permite enriquecer las percepciones de la realidad que captamos a través de nuestros sentidos, complementándolas con datos que incorpora el mundo digital. Superpone en tiempo real imágenes, sonidos, marcadores y otro tipo de información sobre los elementos físicos percibidos. Si bien existen lentes especiales de esta tecnología, están surgiendo aplicaciones que aprovechan las capacidades de los teléfonos inteligentes, y que seguramente lograrán masificar su uso.

Los dispositivos móviles, y en particular los teléfonos inteligentes, han evolucionado y masificado constantemente en la última década. Han permitido que muchas personas tengan acceso a un potente equipo de cómputo multipropósito en su bolsillo en todo momento y lugar. Existen millones de aplicaciones disponibles que extienden la potencialidad de estos dispositivos, otorgándoles el máximo aprovechamiento a sus capacidades de procesamiento, almacenamiento y conectividad, de sus cámaras, micrófonos, parlantes, GPS, sensores de movimiento, de huellas dactilares, etc. Por otro lado, existe una comunidad creativa muy activa que desarrolla y comparte aplicaciones que hacen uso de las tecnologías descriptas



previamente, para múltiples propósitos, y explota dichas características al máximo.

Lo interesante es que estas tecnologías se potencian entre sí, acelerando su apropiación masiva, el impacto y el alcance de las soluciones que se construyen; pero también acortando los tiempos en los que surgen nuevas soluciones, ya que la tecnología también se usa para construir nueva tecnología en forma más rápida y fácil.

2. Los nuevos modelos y la transformación digital

La invención de soluciones basadas en las tecnologías descritas genera nuevos modelos de negocio y dinámicas organizacionales y sociales, que en muchos casos hacen desaparecer a las instituciones que se basaban en los modelos preexistentes. Se puede evidenciar esta realidad, cuando se analiza el surgimiento de una empresa como Netflix que creó una plataforma para ofrecer un servicio de películas bajo demanda, y tuvo un impacto devastador en las empresas que proveían el servicio de alquiler de películas que implicaba ir a buscar DVDs y luego devolverlas a las 24 horas (inclusive para una empresa multinacional muy poderosa como era Blockbuster), o lo sucedido con el negocio de los rollos de fotografía y su revelado, que fueron desplazados por las cámaras digitales, y luego éstas bajaron enorme-

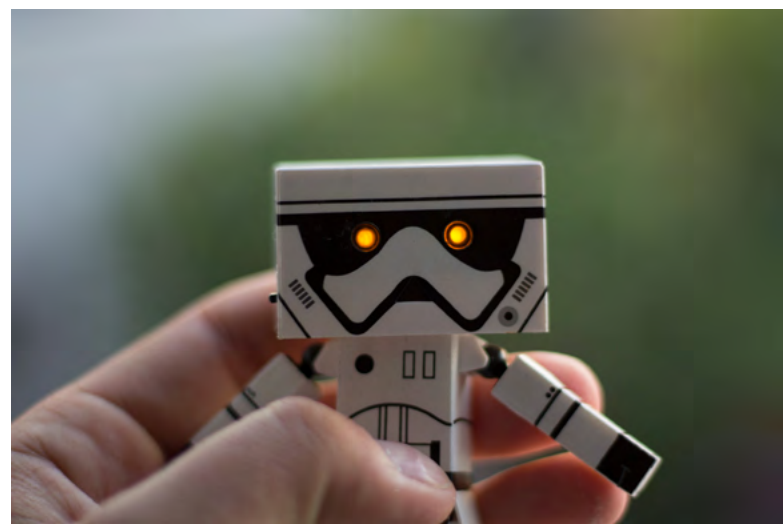


mente su demanda por la gran capacidad de los teléfonos inteligentes para cumplir esta función. También una empresa que fabricaba y comercializaba dispositivos GPS (como Garmin) dejó obsoletas a las que hacían y comercializa guías y mapas, pero luego éstas son reemplazadas por aplicaciones que se montan sobre los teléfonos inteligentes (como Google Maps o Waze) que no tienen costo adicional, y permiten una masificación mucho mayor, y además suman funcionalidades en tiempo real.

Las plataformas de transporte de pasajeros (como Uber), de envíos (como Rappi y Glovo), de hospedaje (como Airbnb), permiten conectar individuos y empresas que ofrecen un servicio con otros que desean brindarlo; y hacen repensar negocios y sectores que habían funcionado de otra forma durante años. Las agencias de viajes virtuales, consultas médicas o legales en forma virtual (incluso mediante *bots*), o las impresiones 3D que permiten eliminar los costosos *stocks* de piezas destinadas al mantenimiento o la realización de prótesis que se realizan en el momento adaptadas al paciente; son otros ejemplos de las disrupciones en los modelos tradicionales que están sucediendo.

Todos ellos demuestran cómo pueden mejorarse productos y servicios y los canales para brindarlos, así como eliminar intermediarios y repensar procesos operativos menos costosos y más ágiles. Es interesante observar, también, que su éxito puede ser efímero. Un estudio muestra que el 52 % de las empresas que estaban en la lista Fortune 500 en el año 2000, a fines de 2014 dejaron de estarlo; habían quebrado, fueron compradas, desaparecieron o bajaron de la lista (Hildebrand, 2014). Todo lleva a pensar que en la actualidad se han acelerado estos cambios, e intuir que en el futuro puede ser peor aún.

La transformación digital de una organización requiere incorporar tecnologías, crear o modificar procesos y disponer de las personas con las capacidades y habilidades adecuadas para dichos procesos y tecnologías. Es por ello que los mayores progresos han ocurrido en compañías que son nativas digitales, en contraste con las organizaciones más maduras. Modificar procesos, personas y tecnologías es muy difícil cuando están muy consolidadas en su cultura organizacional. Por otro lado, ser digital no asegura el éxito organizacional, y hay varias empresas que han puesto mucha energía y dinero en transformarse digitalmente, y han fracasado; ya que ello no implicaba necesariamente que el mercado acepte el producto, lograr canales y procesos de producción y comercialización que lo hagan rentable o generar las ganancias con la velocidad que le exigían sus accionistas (Devenport, 2018). Por lo tanto, podríamos concluir que ser digital no es un objetivo, sino un medio para lograr los objetivos, no es una tarea sencilla, pues que implica mucho más que incorporar tecnología.



3. La transformación digital y las Instituciones de Educación Superior

Lo anterior expone una revolución que, basada en los datos digitales y las tecnologías asociadas, ubica al “conocimiento” en el centro de la escena social, económica y política. Pero, teniendo en cuenta que el conocimiento es el área de incumbencia de las instituciones de educación superior, cabe preguntarse cuál es el rol que éstas deben desempeñar en esta nueva Era. ¿Es un papel destacado, o por el contrario, la participación de nuevos actores en la generación y distribución del conocimiento, otorga a las universidades una menor relevancia que la que tenían en otros tiempos?

Por un lado, pareciera que es un gran momento para estas instituciones, ya que la era digital está poniendo en primer plano, y con un nivel de relevancia nunca visto, al elemento que las universidades dominan y vienen manejando desde hace siglos: “el conocimiento”; sin embargo, esto contrasta con la visión que algunas voces evidencian, con fundamentos válidos, donde la relevancia de las universidades empieza a disminuir por la existencia de otros ámbitos donde las personas pueden obtener los conocimientos. Esta contradicción aparente, denota que es un escenario complejo que necesita un mayor análisis.

En primer lugar, se puede observar que hoy existe un ecosistema de generación y distribución del conocimiento por fuera de las universidades. Está basado en Internet, y conformado por diversas plataformas de contenidos y de colaboración que se establecen como ámbitos válidos de gestión del conocimiento, en donde participan personas e instituciones de diversa índole.

Son ejemplos las plataformas de videos en línea (como *Youtube*) donde existen millones de videos que enseñan temáticas sobre diversas disciplinas, y que son usados por millones de personas diariamente para aprender. Las plataformas de cursos masivos en línea abiertos denominados MOOCs

que habilitan la enseñanza de programas completos sobre determinadas temáticas, que están debidamente estructurados con videos, documentos, autoevaluaciones y demás recursos, para cualquiera que desee acceder desde algún lugar del planeta con conexión a Internet, y en muchos casos en forma gratuita. En esta misma línea, las enciclopedias abiertas como Wikipedia, o los buscadores como Google posibilitando rapidez y fácil acceso a libros, publicaciones científicas y de divulgación digitales en todo el mundo sin tener que moverse del lugar donde se encuentre un individuo. Los repositorios abiertos que muchas instituciones alrededor del planeta están propiciando acrecientan más este recurso, ya que, a diferencia de muchas revistas científicas, permiten acceder a los textos completos sin necesidad de pago alguno.

También existen portales y *blogs* donde personas entusiastas, y no por ello menos formadas, divulgan sus conocimientos; o los foros donde hay individuos que interrogan y otros que contestan sobre las más variadas áreas del conocimiento. Todos ellos tienen a la mano alternativas para comunicarse en forma directa, rápida y ágil. Los que quieren aprender sobre un tema con los que quieren enseñarlo, ya sea por correo electrónico, mensajería instantánea o asincrónica, o video conferencia (solamente disponiendo de un equipo conectado a Internet).

Se suman a este ecosistema empresas e instituciones, como editoriales o plataformas, que incursionan en la enseñanza, debido a que encuentran sinergias potentes. Es el caso





de *LinkedIn* (comprada por Microsoft en 2016, y que posee la base de datos de candidatos con sus respectivos currículum más grande del mundo), que le permite conocer mejor que nadie las necesidades del mercado laboral y sus capacidades, y que está incursionando en propuestas como *LinkedIn Learning*, una plataforma de formación (un MOOC) que puede aprovechar todo el conocimiento de sus datos y algoritmos para personalizar los cursos a las necesidades del mercado laboral (Ariño, 2018).

Las posibilidades de acceso al conocimiento, en la actualidad, no quedan restringidas a los ámbitos locales donde el individuo habita; sino que, gracias a Internet, su alcance se amplifica al mundo. Son miles de millones de individuos. En 2018 son 3.8 miles de millones los que se encuentran conectados a Internet («Data Never Sleeps 6 | Domo», 2018¹). El conocimiento difundido en formato digital no tiene fronteras geográficas, y empiezan a desaparecer también las del lenguaje, con las posibilidades y facilidades de traducción de idiomas en línea, que es cada vez de más fácil uso y de mejor calidad.

Estos elementos, relativos a la generación y apropiación del conocimiento, conforman un escenario totalmente distinto al que estuvieron acostumbradas las universidades duran-

te siglos. En este contexto, pareciera que una institución de educación superior que se limite a sus capacidades endógenas, y que además no cumpla con las exigencias de experiencia de usuario a los que hoy está acostumbrada la sociedad (ubicuidad, 7x24, personalización, etc.), deberá enfrentar una batalla muy desigual. Son millones de generadores de conocimiento distribuidos por el mundo que disponen de herramientas de fácil acceso, que periódicamente aumentan sus capacidades individuales para encontrar, generar y distribuir conocimiento; y que

contrastan con las de unos pocos miles que lo pueden hacer dentro de cada universidad. Por otro lado, en el ecosistema planteado no son sólo individuos aislados, también son empresas que se benefician del trabajo de estos individuos y que les facilitan plataformas para que puedan hacerlo mejor, o empresas que detectan en la generación y difusión del conocimiento un negocio rentable y sinérgico con otros.

Aquellas universidades que no perciban estos cambios, y consideren que pueden seguir haciendo lo que hacían (aunque era totalmente válido hace tan solo unos años atrás), posiblemente tendrán dificultades en el futuro cercano para encontrar su rol en esta sociedad. Por otro lado, existen en la actualidad posibilidades inéditas para la generación, gestión y distribución del conocimiento, y las universidades tienen la oportunidad de potenciar al máximo su misión de enseñanza, investigación y vinculación con su entorno.

Entonces, la contradicción que se evidenciaba a primera vista, no era tal. Algunas universidades podrán brillar más que nunca, y otras serán tan opacas que será difícil distinguir su utilidad en esta Era; dependerá, posiblemente, de su capacidad de adaptación. Los alumnos, docentes e investigadores de las universidades son grupos intelectual-

1 <https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-6>

mente selectos. Son sectores de la población muy formados, comprometidos con el conocimiento, que dedican gran tiempo y energía a ello, y que en estos tiempos tienen la posibilidad de trabajar en forma conectada, colaborativa y sinérgica.

Pero muchas de estas posibilidades que hoy brinda esta Era, las tiene cada individuo a su disposición sin la universidad como mediadora. El desafío que tienen las instituciones académicas es reflexionar con espíritu crítico sobre su rol y para poder “repensarse” en esta época. De este análisis, seguramente detectaremos que la universidad no debiera estar limitada por días, horarios, ni al acceso presencial para todas sus actividades, y que debe aprovechar mejor los datos que tienen a su disposición (y entender mejor las necesidades del mercado laboral, las necesidades de la sociedad, y las de sus estudiantes, docentes e investigadores). Son los elementos que se exigen en la actualidad para todos los servicios que desean subsistir. También debe generar una cultura de la colaboración y por último ser más flexibles y ágiles con mejores capacidades de adaptación.

Podemos mencionar dos grandes retos estratégicos que las universidades de América Latina y el Caribe debieran considerar:

4.1. Reto 1: Aprovechar mejor las sinergias entre los miembros de la comunidad universitaria

Es necesario explorar de qué forma la institución puede potenciar el trabajo de los individuos que la integran, logrando que el todo sea más que la suma de sus partes. La universidad tiene un potencial enorme en relación al conocimiento y debe generar dinámicas que, con el uso de las tecnologías, aproveche la colaboración entre los actores de la propia institución, pero sin que pierdan las riquezas que también existen fuera de ellas.

Muchas veces las áreas de las universidades funcionan como silos. Las tecnologías de la información y la comunicación son grandes habilitadores para apoyar las conexiones que son necesarias. Deben integrarse bajo dos ejes: 1) enseñanza, investigación y extensión, y 2) las múltiples áreas disciplinares (particionadas en facultades, departamentos, centros, materias, cátedras, etc.). Todo ello debe trabajar más conectado y aprovechando también las redes de apoyo externas de cada uno de sus referentes. Las

“

Muchas veces las áreas de las universidades funcionan como silos. Las tecnologías de la información y la comunicación son grandes habilitadores para apoyar las conexiones que son necesarias

”

tecnologías pueden generar repositorios de conocimiento compartido, habilitar plataformas que posibiliten el armado de grupos de trabajo colaborativo y también faciliten redes de contactos y de apoyo que identifique especialistas en las distintas disciplinas, facilitar su comunicación, etc. Pero todo esto puede funcionar si además de ofrecer plataformas tecnológicas que lo soporten, se generan políticas que motiven y faciliten estas dinámicas,

y permitan modificar una cultura organizacional muy consolidada a lo largo de los años.

Es uno de los aspectos fundamentales para generar lo que me gusta llamar la “universidad inteligente” que implicaría lograr que las capacidades de una institución sean mayores que la de la suma de sus miembros; ya que se potencian las capacidades de cada uno de ellos cuando participan dentro de la universidad. Es decir, donde cada uno puede dar mucho más perteneciendo a la universidad que si lo hiciera sólo. Ello se logra con auxilio de la tecnología, pero implica principalmente cambios culturales fuertes.

4.2. Reto 2: Abandonar la lógica “monopólica” que obligue a interrogarse y superarse periódicamente

Las instituciones necesitan autoevaluarse con periodicidad, y compararse con el entorno, para entender si lo podrían hacer me-



jor. Empecemos, por ejemplo, con el objetivo institucional de la enseñanza. La universidad debe comprender por qué un individuo elegiría aprender en ella. Implica salirse del esquema de comodidad que, haciendo la comparación con el mundo empresario, se da en las corporaciones que son “monopólicas” y que hacen pocos esfuerzos por mejorar sus productos y servicios, ya que tienen a sus clientes cautivos.

Esta incomodidad, que se incrementará con el paso de los años, debe movilizar a las instituciones para hacerlo cada vez mejor. De alguna forma también les puede ayudar para repensar su existencia, ya que deberían demostrarse qué es lo que están haciendo para que un estudiante dentro de su universidad aprenda más y mejor que el que lo haga por fuera de ella; pero no sólo comparando con otras universidades cercanas, sino también con otras muy distantes, y también con muchos otros actores que no son universidades.

Muchas de las tecnologías descritas habilitan a las universidades para generar ambientes de aprendizaje más ricos, que mejoran la forma de enseñar y de aprender. La realidad virtual, la realidad aumentada y las simulaciones pueden apoyar la experimentación, la aplicación de los conocimientos que de otra forma no serían posibles, o si lo fuesen deberían restringirse a muy pocos casos. Considere sino la posibilidad de realizar una cirugía por parte de un estudiante novato de medicina, odontología o veterinaria con las

consecuencias de que el paciente no sufra consecuencias negativas de esta práctica, o dejar que un estudiante de ingeniería haga los cálculos para construir un puente, y luego ver si resiste cuando pasa un camión por encima, sin arriesgarse a que suceda una catástrofe ¿Se imagina si un estudiante de historia o antropología, pudiera vivenciar momentos de la historia con todos sus sentidos, y analizarlo por múltiples dimensiones, y visiones?

Las posibilidades que hoy existen para que los alumnos y docentes aprendan mediante videos con un diseño didáctico que faciliten la asimilación de los conceptos, y que a su vez puedan repetirlo las veces que sea necesario desde cualquier lugar y momento, los convierte en una potente herramienta formativa. Pero, además, gracias a las facilidades de edición que existen, es posible su generación en forma autónoma por distintos actores de la comunidad universitaria como investigadores, docentes, alumnos, e inclusive graduados. Las universidades pueden, además, agregarle la certificación institucional, para que se los distinga de cualquier otro que circule por Internet. Posibilita entonces, habilitar estrategias pedagógicas muy potentes que deben ser aprovechadas en forma integral dentro de las Universidades.

De igual forma las plataformas colaborativas (mensajería, conferencias de voz o de video, compartición o escritura de documentos grupales, etc.) facilitan la construcción de conocimiento en forma colectiva, así como habilita nuevas posibilidades de comunicación entre estudiantes y/o docentes ampliando los límites que impone el aula física y la conversación cara a cara.

Las universidades deben generar dinámicas de aprendizaje donde estas herramientas colaborativas sean más potentes que cuan-

“

Las instituciones necesitan autoevaluarse con periodicidad, y compararse con el entorno, para entender si lo podrían hacer mejor.

”

do la usen los individuos en forma aislada. Por ejemplo, facilitándoles redes de apoyo con las personas y en los momentos de aprendizaje adecuados, o a través de nuevas dinámicas de interacción que superen al espacio físico sin restricciones de tiempo y espacio, o con docentes y estudiantes de materias relacionadas o de otras instituciones, y con investigadores. También deben considerarlas para pensar actividades que permitan formar al estudiante con visiones de miembros de otras culturas y países (con docentes y estudiantes de otras regiones), incorporando en la práctica habitual nociones tan importantes como la internacionalización en la enseñanza.

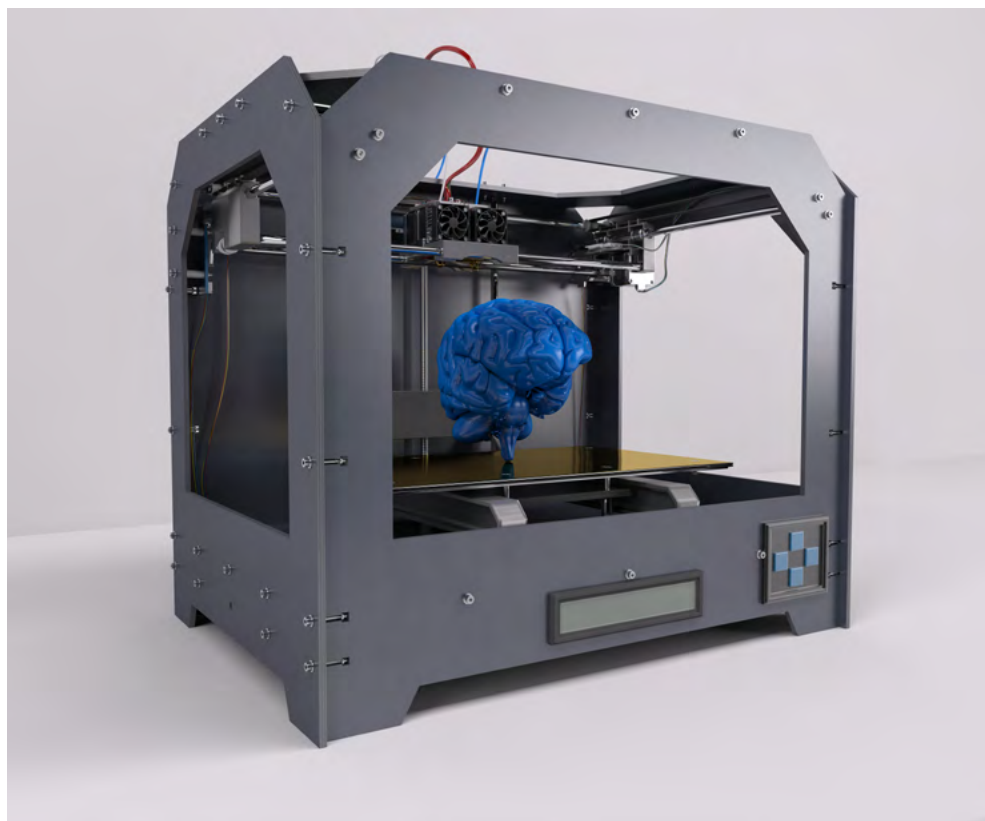
Esta era digital también permite aprovechar los datos que existen en las instituciones, y fuera de ellas. Posibilita, entonces, personalizar aprendizajes y detectar problemas o alertas tempranas, mejorar su ámbito de estudio, mejorar servicios, etc. También pueden aprovechar los dispositivos móviles que llevan los alumnos y docentes (en todo momento y lugar) para generar actividades didácticas, o generar *software* interactivo para la enseñanza. Las oportunidades que existen en la actualidad son enormes, y muchas más las que surgirán en el futuro, por eso lo fundamental es que exista una institución con las capacidades de evaluar periódicamente como aprovecharlas, y disponga de la flexibilidad para implementar las más adecuadas y logre impactar en los aprendizajes.

De igual manera pasa con la ciencia y la forma de investigar, o en la extensión universitaria. Están también cruzadas por la disrupción que genera la era digital y ameritan una interrogación profunda, para analizar si no se podría hacer mejor, aprovechando todas las

capacidades disponibles de esta época, y generando las transformaciones internas para aumentar sus capacidades.

Es tan fuerte el impacto en la ciencia, que existen actualmente diversos enfoques epistemológicos donde se pone en discusión si se deben usar los datos para testear las teorías, o si directamente los datos y los algoritmos analíticos son los que descubren el conocimiento (Kitchin, 2014). Pero no es objeto de este texto profundizar esta discusión, ni sacar conclusiones o establecer posturas; solo evidenciar que la investigación científica claramente está fuertemente revolucionada por la era digital y las posibilidades que abre son enormes.

Las tecnologías existentes permiten medir muchos acontecimientos que antes eran imposibles. Los sensores amplían en cantidad y calidad las capacidades sensoriales de los seres humanos. Por otro lado, las ciencias sociales, pueden obtener patrones del comportamiento humano como nunca antes en su historia, ya sea por el uso de las redes sociales o por otras tecnologías de uso masivo que ayudan a medir sus hábitos y acciones. Hay posibilidades de colaboración en tiempo



real con otros investigadores, sin importar en qué lugar del planeta se encuentren, o de hacer un uso compartido de instrumentos avanzados, de compartir datos entre grupos de investigación distribuidos, de realizar trabajos complementarios, etc. Las instituciones que más recursos habiliten a sus investigadores para que aprovechen al máximo estas capacidades estarán multiplicando exponencialmente las posibilidades para el descubrimiento. Deben proveerles acceso a tecnología de punta que solo esté disponible en las universidades y habilitarles ambientes de trabajo colaborativo, desmotivando el trabajo en “silos”. Por último, las capacidades de generación, almacenamiento y uso de grandes volúmenes de datos desdibujan el concepto de muestra (y se intenta trabajar en forma más cercana a la población total). Por lo tanto, proveerles grandes capacidades de almacenamiento es también una prioridad.

La vinculación de las universidades con su entorno, es otro objetivo que también puede ser repensado y resignificado en esta Era, y que se profundiza en la siguiente sección. La universidad puede acercarse a la población, gracias a las tecnologías, en forma masiva para brindarle conocimientos. A diferencia de otros actores, puede brindar niveles de certificación y de confianza que en tiempos de la pos verdad es indispensable. Por otro lado, se habilitan mecanismos para recibir datos del entorno (como mediante el uso de Apps o sensores en diversos ámbitos), o la validación de hipótesis sobre el impacto de teorías sociales. La posibilidad única de captar las necesidades sociales, la de rectificar o refutar teorías, posibilitarán una dinámica de doble vía entre la universidad y el resto de la sociedad que puede ser muy potente y resignificar más que nunca el objetivo de la extensión universitaria.

No es la intención de este texto describir todas las posibilidades que dan las tecnologías en la actualidad, sino solo aportar algunos pocos ejemplos que permitan transmitir la idea. Otras tecnologías como la impresión 3D, la tecnología *blockchain* y la robótica son también elementos que están a la mano para generar disrupciones en los modelos universitarios.

Por último, parece también prudente cerrar esta sección mencionando algunas alertas que deben ser consideradas:

“

Si el estudiante está en un lugar muy agradable, que lo hace feliz de estar allí, pero ello no lo hace aprender mejor, no lo hace crecer intelectualmente, ¿Esa universidad está cumpliendo su misión? Una institución que le provee todas las tecnologías disponibles para que su estadía en la universidad sea más fácil ¿está trabajando adecuadamente las habilidades de supervivencia y adaptabilidad que necesitan los graduados de hoy en día?

”

4.3. Alerta 1

Las instituciones que, por seguir la ola, implementen soluciones tecnológicas intentando reproducir tendencias sin buscar sus respectivos roles en este nuevo ecosistema, tienen muchas posibilidades de fracasar.

Hemos escuchado algunas universidades mencionar que ahora su objetivo debe ser enfocarse en la “experiencia del usuario”, siguiendo la tan mentada satisfacción del “cliente” (estudiante) que en tiempos de transformación digital se ha resignificado. Y las vemos incorporar tecnologías que posibiliten mejorar su satisfacción con algunos servicios que provee la universidad. No estamos seguros que este pueda ser un objetivo a perseguir en sí mismo por parte de las universidades. Eso

no quiere decir que no importe, ya que estamos convencidos que debe procurarse mejorar la experiencia de los usuarios (estudiantes y docentes). El punto es que no creemos que ese debiera ser el foco. Si el estudiante está en un lugar muy agradable, que lo hace feliz de estar allí, pero ello no lo hace aprender mejor, no lo hace crecer intelectualmente, ¿Esa universidad está cumpliendo su misión? Una institución que le provee todas las tecnologías disponibles para que su estadía en la universidad sea más fácil ¿está trabajando adecuadamente las habilidades de supervivencia y adaptabilidad que necesitan los graduados de hoy en día?

No estamos seguros de las respuestas, pero sí de que una universidad no debiera avanzar sin antes intentar contestarlas. Estas instituciones necesitan tener objetivos que le den un sentido dentro de la sociedad en la que se desempeñan, y son los que deben guiar su accionar. Si ello está claro, la tecnología puede ayudar, y mucho, a enfrentar los retos de la época para conseguirlos.

4.4. Alerta 2

La universidad podrá tomar un enfoque conservador, esperando que otras implementen primero las nuevas soluciones tecnológicas (y sólo implementando lo ya probado); o tomar un enfoque proactivo e innovador, explorando alternativas nuevas. Pero en cualquiera de los casos necesita evaluar, reflexionar y tomar decisiones sobre cómo incorporará las tecnologías digitales en la universidad. No hacer nada, no es un enfoque conservador, es la opción más riesgosa que pone en peligro la propia institución.

En la actualidad las decisiones sobre las tecnologías digitales en las universidades deben ser un tema estratégico, que no puede analizarse en forma disociada de la estrategia institucional. Tal como hemos visto, las decisiones relacionadas con las tecnologías tienen alto impacto para el futuro de la universidad, y por lo tanto deben estar integradas en los procesos decisorios de la política universitaria. Habilita y cierra posibilidades, y determina su destino. Las decisiones estratégicas deben incluir las alternativas que brindan las nuevas tecnologías, y las decisiones sobre las tecnologías deben tomarse en función de las prioridades estratégicas. Para ello debe existir en la institución una dinámica que posibilite que las autoridades políticas sean las que puedan tomar estas decisiones. En ese orden de ideas debe existir un cargo de alto nivel que pueda compartir esa mesa de discusión, y luego ser responsable de implementar dichas estrategias y políticas TIC.

Parte de esas decisiones, es necesario revisar cuál es el presupuesto que la institución está dispuesta a invertir en las tecnologías. Si en los últimos 10 años el porcentaje del

presupuesto que se destinaba a este rubro no ha aumentado significativamente, cuando hemos ingresado en plena era digital, es un indicador de alerta que debiera observarse. No invertir lo suficiente tiene relación directa con las capacidades que tendrá esa institución para construir su futuro.

5. Las instituciones de educación superior en la era digital: un rol clave para una sociedad del conocimiento más saludable

Esta Era que asombra y sorprende día a día con soluciones innovadoras también genera incomodidades y temores. Por un lado, ciertos hechos dan evidencia de una sociedad fácilmente manipulable, por otro lado, la automatización de las elecciones basadas en las correlaciones y por último la concentración de estas herramientas en pocas manos.

Existen empresas que han logrado una concentración de datos y de herramientas de uso masivo que les habilita la posibilidad de manipular los comportamientos de grandes porciones de la sociedad, con efectos económicos y políticos muy contundentes. Preocupa, por lo tanto, el almacenamiento masivo y concentrado de datos y del uso interesado que determinados actores puedan hacer de ellos.

Por otro lado, también se proyecta un futuro donde modelos informatizados, basados en correlaciones de datos, serían los responsables de muchas de las elecciones (que dejarían de tomar las personas o cuyas decisiones serían influenciadas). Estas correlaciones de datos tienen la característica de optimizar el orden establecido (por que se basan en el registro de lo sucedido en el pasado). Sin embargo, existen muchos temas donde pareciera que este mundo necesita de decisiones transformadoras de la realidad existente, y no que se optimice (Chandler, 2015).

Las universidades pueden, y deseo profundamente que lo hagan, jugar un rol que salvaguarde los objetivos de una sociedad más justa e igualitaria, elaborando teorías transfor-

madoras de la realidad. Son instituciones que pueden pensar y ayudar a construir modelos superadores. Sus investigadores, docentes y estudiantes de múltiples disciplinas, aprovechando todo el potencial de los datos y las tecnologías existentes, deben trabajar hipótesis disruptivas que lo posibiliten. Además, pueden generar un canal de comunicación con la sociedad, que le permita a ésta, tener un actor independiente en la gestión del conocimiento. Es llevar el objetivo de extensión o vinculación con la sociedad de las universidades a su máxima relevancia, pero logrando sinergias con la investigación y la enseñanza, y usando los mecanismos propios de la era digital.

Pueden ser, de algún modo, un contrapunto a ciertas corporaciones empresarias muy potentes en el dominio de la gestión del conocimiento en la era digital, y asumir un rol clave en la construcción de esta sociedad del conocimiento. Este no es un discurso anti capitalista o anti sistema, es simplemente uno que entiende a las universidades como los anticuerpos necesarios de la sociedad que ayudarán a lograr un sistema más saludable. Para lograr este objetivo, deben trabajar en forma asociativa, ya que el desafío es muy ambicioso, y también deben entender este aspecto como parte de su misión en esta nueva Era.

6. La OUI apoyando la agenda

La Organización Universitaria Interamericana (OUI – www.oui-iohe.org), fundada en Canadá en 1980 y con su Secretariado en la ciudad de Montreal, es la única organización de educación superior presente de manera activa a nivel interamericano, desde su misión resalta la cooperación de sus miembros y desde sus ejes estratégicos se articulan programas y actividades en apoyo a las instituciones miembros fomentando la participación y el compromiso de apoyo mutuo entre

las instituciones. Compuesta por más de 350 miembros, entre Instituciones de Educación Superior y Asociaciones, que abarcan 28 países de las Américas.

La OUI apoya la innovación y cooperación en educación superior en las Américas. Cuenta con cinco programas (IGLU, COLAM, CAMPUS, EMULIES y EIESTEC) con un alto reconocimiento y calidad, si bien, difieren en su naturaleza y función, todos proporcionan capacitación a actores claves para que puedan entender mejor las prácticas adecuadas en materia de estrategias y las tendencias actuales que enfrentan, contribuyendo a su vez con la creación de espacios comunes de educación superior.

De manera más específica, los análisis realizados en el seno de la OUI respaldan la demostración de una diferencia entre las necesidades de cambios incurridos por la revolución digital descritas en este artículo y las prácticas actuales de gestión en las altas instancias de sus universidades miembros y en el medio de las diferentes unidades de gestión académicas y administrativas. Diferentes esfuerzos han sido realizados con el fin de reducir esta diferencia, específicamente por la presencia de “mesas redondas” de rectores en las conferencias de expertos en

TI, cruzadas con paneles de expertos en TI dirigidos a rectores en sus reuniones, permitiendo de esta manera un mejor diálogo entre gestores y expertos. Sobre la base de estos intercambios sostenidos en el curso de los últimos años, las necesidades de formación especializada son evidentes y la OUI ha adoptado un eje referido a la Innovación en su Plan Estratégico 2017-2022. Asimismo, diferentes iniciativas de formación y de capacitación han sido creadas en los diferentes programas de la OUI.

En primer lugar, el Colegio de las Américas (COLAM), que ofrece una amplia gama de

“
Esta Era que asombra y sorprende día a día con soluciones innovadoras también genera incomodidades y temores. Por un lado, ciertos hechos dan evidencia de una sociedad fácilmente manipulable, por otro lado, la automatización de las elecciones basadas en las correlaciones y por último la concentración de estas herramientas en pocas manos.”



oportunidades de formación para profesionales universitarios y gubernamentales a través de Redes Interamericanas de expertos con sede en la Universidad Cooperativa de Colombia (UCC) en Medellín, puso en marcha el Programa Interamericano de Formación en Gestión de Ambientes de Innovación (PIFGAI). Su objetivo es desarrollar habilidades y competencias para impulsar y gestionar la puesta en marcha de ecosistemas de innovación viables y eficientes permitiendo un desempeño más eficaz y eficiente de la labor de los gestores de ambientes de innovación. De manera específica, el programa busca que los participantes desarrollen habilidades y competencias que les permitan abordar las dimensiones relevantes que afectan el desarrollo organizacional y de procesos de ambientes de innovación, preparándolos a enfrentar los retos y las alertas planteados en este artículo.

En segundo lugar, el Instituto de Gestión y Liderazgo Universitario (IGLU), que forma nuevas generaciones de líderes universitarios desde 1983, está actualmente explorando la oportunidad para incorporar módulos de capacitación en transformación y estrategia digital de las universidades, buscando a mejorar la comprensión y aplicación de conceptos y prácticas de gestión que posibiliten un uso más estratégico de las tecnologías y un enfoque que responda a los retos de la revolución

digital, de tal manera que los participantes puedan estar en capacidad de identificar los requerimientos, participar activamente en el diseño de la transformación y la implementación de estrategias digitales, y posibilitar su participación en la gobernanza de las tecnologías y los datos dentro de las universidades.

En tercer lugar, nació en el Programa CAMPUS la iniciativa del Espacio de movilidad virtual de educación superior (eMOVIES) para responder a las nuevas tendencias de la educación superior y al constante

aumento de cursos virtuales, tanto en la calidad de los mismos como en el número de estudiantes que participan. En este contexto, eMOVIES busca establecer las bases para la implementación de un Consorcio de Instituciones de Educación Superior (IES) que ejecute la movilidad de estudiantes, en la modalidad educativa virtual, sobre la base de la reciprocidad académica y de acuerdo a los procedimientos y requisitos académicos establecidos por las “IES”. Dicho movimiento pretende contribuir no sólo a la oferta de una experiencia diversa y de calidad a sus estudiantes sino también al reconocimiento *de facto* de la omnipresencia de los cursos en línea y la educación virtual como una oferta educativa que debe estandarizarse y fomentar sus procesos de reconocimiento académico.

5. Conclusión

Para concluir, es evidente que este tipo de iniciativas están siendo llamadas a aumentar en el seno de nuestra Organización, así como en nuestros asociados en todo el continente. Otro ejemplo que da cuenta de la importancia de la temática para la OUI, es la colaboración en la publicación del libro “Cómo priorizas los proyectos TI estratégicos para tu universidad” (Fernández, Llorens, Juiz & otros, 2018) que desarrolla un

enfoque de gestión y gobernanza de las TI y que constituye una herramienta útil y vigente para la toma de decisiones en las IES.

Esperamos haber contribuido a circunscribir mejor los principales desafíos en torno a esta temática y reiteramos nuestro compromiso de continuar innovando con la propuesta de alternativas viables en el plan de la cooperación y de la formación con el fin de reducir las diferencias de la brecha digital.

Referencias

- Ariño, M. (2018). Transformación digital: Puntos de interés y consideraciones para la reflexión en la transformación digital en la universidad. *RUIDERAE: Revista de Unidades de Información*, (13). Recuperado de <https://revista.uclm.es/index.php/ruiderae/article/view/1833>
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: paths, dangers, strategies* (First edition). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Chandler, D. (2015). A world without causation: Big data and the coming of age of posthumanism. *Millennium Journal of International Studies*, 43(3), 833–851. <https://doi.org/10.1177/0305829815576817>
- Chinkes, E. et al. (2015). BIG DATA: El Dato en un Rol Estratégico, un Desafío para las Soluciones de Gestión de Datos. Presentado en *Jornada Académica del Departamento Pedagógico de Sistemas 2015*, Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.
- Data Never Sleeps 6 | Domo*. (2018). Recuperado 2 de enero de 2019, de <https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-6>
- Davenport, T. H., & Westerman, G. (2019, septiembre 8). ¿Por qué fracasaron las transformaciones digitales de General Electric y Nike? *Harvard Business Review en español*. Recuperado de <https://hbr.es/modelos-de-negocio/1309/por-qu-fracasaron-las-transformaciones-digitales-de-general-electric-y-nike>
- El sitio web de la impresión 3D*. (s. f.). Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.3dnatives.com/es/>
- Fernández, A., Liorens, F., Juiz, C. et al. (2018). *Cómo priorizas los proyectos TI estratégicos para tu universidad*. Alicante, España: Universidad de Alicante. Recuperado <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/86867>
- Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017). *Blockchain in Education*. EUR.
- Hildebrand, C. (2014). *Ray Wang: Cloud Is The «Foundation For Digital Transformation»*. Recuperado <https://www.forbes.com/sites/oracle/2014/12/19/ray-wang-cloud-is-the-foundation-for-digital-transformation/>
- Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1(1), 205395171452848. <https://doi.org/10.1177/2053951714528481>
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate. Recuperado de https://books.google.com/books/about/La_cuarta_revoluci%C3%B3n_industrial.html?hl=es&id=BRonDQAAQBAJ



Acerca de Ernesto Chinkes

Es Profesor de la Universidad de Buenos Aires (Argentina) en grado y posgrado desde hace 24 años. Autor de libros y publicaciones nacionales e internacionales. Actualmente se desempeña como consultor internacional en temas de Estrategia TI y Transformación digital para Universidades. Es asesor en Transformación digital de la Organización Universitaria Interamericana (OUI). Coordinador para Latinoamérica de Metared (Fundación Universia). Presidente Honorario de la Conferencia TICAL (organizada para los Directores TIC de Universidades de América Latina) desde el año 2016 hasta la actualidad. Fue durante 10 años el Coordinador General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidad de Buenos Aires.



Acerca de David Julien

Titular de un doctorado y de una maestría en psicología de la Universidad de Sherbrooke, así como de una licenciatura de la Universidad Laval, ha tomado cursos de liderazgo y gestión en la Universidad de Harvard así como en la Universidad McGill. El Dr. Julien ha acumulado 15 años de experiencia al interior de tres organizaciones internacionales distintas entre ellas la OUI, la Agencia mundial antidopaje (AMA) y la UNESCO, teniendo como responsabilidad la de desarrollar alianzas intergubernamentales y diferentes programas educativos. Además, ha impartido clases en el Instituto Confucio de Montreal, en la Universidad de Sherbrooke, en el Colegio Marie-Victorin y en la Universidad Kaifeng (China), además de ofrecer diferentes seminarios de formación al interior de diversas universidades latinoamericanas.

¿Cómo citar este capítulo?



Chinkes, E. y Julien, D. (2020). Las instituciones de educación superior y su rol en la era digital. La transformación digital de la universidad: ¿transformadas o transformadoras?. En, C. Garrido Noguera (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 29-44). UDUAL: Ciudad de México, México. <https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>

Créditos fotografías



https://www.freepik.es/foto-gratis/icono-carga-nube-conexion-linea-placa-circuito_1198390.htm#page=1&query=big%20data&position=1

<https://www.pexels.com/es-es/foto/315437/>

<https://www.piqsels.com/es/public-domain-photo-ffhst>

<https://www.pexels.com/es-es/foto/631162/>

https://www.freepik.es/fotos-premium/physical-gold-bitcoin-coin-tarjeta-video-computadora-nueva-criptomoneda-mundial-independentiente_4640718.htm#page=1&query=transformaci%C3%B3n%20digital&position=1

https://www.freepik.es/foto-gratis/hombre-mirando-traves-lupa_908521.htm#page=1&query=evaluacion&position=7

https://www.freepik.es/foto-gratis/elemento-webscape_1150343.htm#page=1&query=medios%20comunicaci%C3%B3n&position=0

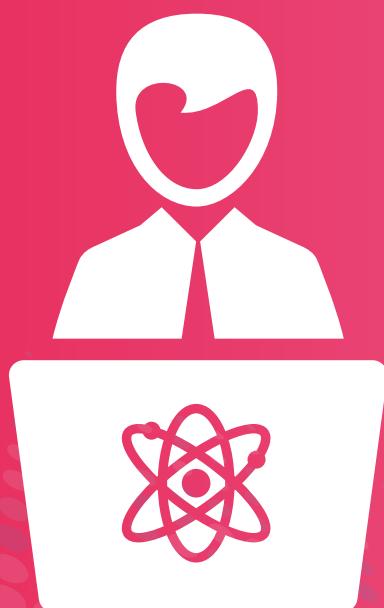
Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



[Regresar a tabla de contenido](#)





SECCIÓN 2. PERSPECTIVA DE LOS RECTORES

SECCIÓN 2. PERSPECTIVA DE LOS RECTORES

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 03

¿Cómo debería apropiarse una universidad pública de la tecnología? Experiencia y visión de la Universidad de Costa Rica

How Should Technology be Adopted by a Public State university? Experience and Vision of Universidad de Costa Rica

Por: Henning Jensen Pennington

Rector de la Universidad de Costa Rica
henning.jensen@ucr.ac.cr



Resumen

Incorporar la tecnología en sus múltiples procesos de gestión académica y administrativa de una universidad es esencial. Las instituciones de educación superior tienen el reto de integrar los procesos tecnológicos a sus áreas sustantivas; esto pasa por darle la importancia y seguimiento necesarios para que sus aplicaciones dejen de ser un aspecto complementario, sino que empiecen a formar parte de las estrategias de gestión institucional. Este artículo refleja la experiencia de la Universidad de Costa Rica al incorporar la tecnología como un área estratégica de esta institución, y evidencia las mejoras en la humanización de la educación, el gobierno abierto, la investigación, la docencia y la acción social. Asimismo, muestra las acciones institucionales por convertirla en un eje transversal a todo su quehacer, acompañadas de mecanismos para garantizar su inclusión y accesibilidad, así como seguridad.

Palabras clave: Educación superior, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Gestión universitaria, Gobierno abierto, seguridad.

Abstract

Incorporating technology into the multiple processes of academic and administrative management of a university is essential. Higher education institutions have the challenge of integrating technological processes into their substantive areas; this happens by giving it the necessary importance and follow-up so that its applications cease to be a complementary aspect but rather begin to form part of the institutional management strategies. This article reflects the experience of the University of Costa Rica in incorporating technology as a strategic area of this institution and demonstrates the improvements in the humanization of education, open government, research, teaching, and social action. Likewise, it shows the institutional actions for turning it into a transversal axis to all of its work, accompanied by mechanisms to guarantee its inclusion and accessibility, as well as security.

Key Words: Higher education, ICTs, University Management, Open Government, Security.

[Regresar a tabla de contenido](#)



1. Introducción

La tecnología es un tema de urgencia y relevancia para instituciones universitarias. Al ser líderes en la formación de profesionales, es indispensable incorporar la tecnología en sus múltiples procesos de gestión académica y administrativa, que van desde lo general a lo específico, y que se abocan a atender las diversas poblaciones que conforman las comunidades universitarias. Tenemos el reto de incorporar los procesos tecnológicos a las áreas sustantivas de nuestras universidades, y así lograr que la tecnología y sus aplicaciones dejen de ser un aspecto complementario o meramente instrumental, y se conviertan en un eje transversal en todas las áreas del conocimiento, en todo el quehacer universitario, sin distinción de ubicación geográfica, recursos o capacidad.

La tecnología es un tema de urgencia y relevancia para instituciones universitarias. Al ser líderes en la formación de profesionales, es indispensable incorporar la tecnología en sus múltiples procesos de gestión académica y administrativa, que van desde lo general a lo específico, y que se abocan a atender las diversas poblaciones que conforman las comunidades universitarias. Tenemos el reto de incorporar los procesos tecnológicos a las áreas sustantivas de nuestras universidades, y así lograr que la tecnología y sus aplicaciones dejen de ser un aspecto complementario o meramente instrumental, y se conviertan en un eje transversal en todas las áreas del conocimiento, en todo el quehacer universitario, sin distinción de ubicación geográfica, recursos o capacidad.

2. La tecnología y la humanización de la educación superior

Las innovaciones tecnológicas, por sí mismas, no son las que facilitan el *cambio social*. Este cambio lo hacen personas, instituciones y organizaciones: al emplearlas, pueden convertirlas en herramientas para alcanzar objetivos de progreso, desarrollo, autonomía y emancipación. El reto para quienes optamos por una modernidad inclusiva es enfrentar el mito de que *la tecnología* es el fin, y concebirla como lo que es: *un medio*. Divulgar esta concepción ayudaría a cerrar

muchas brechas desde los ámbitos más sencillos de las aplicaciones tecnológicas, puesto que se entendería el valor de la inversión y el conocimiento en tecnología para lograr metas superiores.

Las universidades consideradas “extra grandes”, o sea las que cuentan con una población estudiantil superior a 40.000 personas, no solo deben asumir procesos personales y humanizados para una población grande y diversa de personas que estudian y trabajan en ellas. También deben hacer frente a la *gestión de una enorme cantidad de información administrativa, financiera, y la que es propia de los procesos de docencia, investigación y acción social (extensión)* de las unidades académicas e investigativas y de las instancias administrativas. Como si fuera poco, debe mantenerse al paso de la actualización de esta información y de su adaptación, conforme la tecnología facilita mejoras para la gestión y el almacenamiento.

Tal diversidad y amplitud de acción implica que debemos desarrollar servicios en varios niveles, que van desde lo *general y masivo* – como los sistemas de matrícula en línea o de pago de planillas-, hasta *aplicaciones y servicios específicos* por áreas – como en el caso, en la Universidad de Costa Rica (UCR), de los sistemas de monitoreo volcánico y alerta temprana que administra la Red Sismológica Nacional de la Escuela Centroamericana de Geología, o el clúster *Sibú-Ará*

(“el Gran Dios Trueno” en lenguaje bribri y cabécar) que emplea el Centro de Investigaciones Geofísicas para analizar y predecir el comportamiento atmosférico y climático de la región.

Las inversiones para poder desarrollar servicios de este tipo son altas, y el limitado presupuesto debe ser aprovechado para maximizar los beneficios y el impacto. Esto implica que se requiere un involucramiento de las autoridades en la toma de decisiones, especialmente en lo relacionado con la generación de políticas y la priorización de inversiones.

Para esto, la Universidad de Costa Rica cuenta con un *Comité Gerencial de Informática*, presidido por el Rector e integrado por todos los Vicerrectores y Vicerrectoras, la Dirección del Centro de Informática, la Dirección de la Oficina de Planificación y la representación del Consejo de Sedes Regionales. Este comité se reúne cuatro veces al año para decidir sobre diversos temas estratégicos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de la institución.

En esta línea, uno de los retos importantes que tienen las universidades es cómo hacer una distribución del *presupuesto de inversión en equipo tecnológico y científico de forma participativa, democrática y con equidad*, que permita asegurar que todas las áreas dispongan de las herramientas necesarias para realizar sus labores de docencia, investigación, acción social y administración. Para enfrentar de la mejor manera este reto, la Rectoría de la UCR creó una *Comisión Institucional de Equipamiento* (CIEQ) cuya función es, entre otras, la asignación apropiada de los recursos financieros según el presupuesto disponible y la planificación definida, de los equipos y software necesarios.

Por la importancia estratégica que tienen las TIC en el quehacer universitario, y para

facilitar las labores de todas las instancias e integrantes de la organización, es necesario que cada producto o servicio que desarrollen los Centros de Informática estén *alineados* con los *objetivos globales de la institución*. En el caso de la UCR, contamos con un plan estratégico de TIC aprobado por el Comité Gerencial de Informática, el cual se encuentra alineado con el Plan Estratégico Institucional.

En cuanto a la *posición organizacional* en que se debe ubicar el Centro de Informática –encargado de las TIC a nivel institucional–, tomando en cuenta su importancia estratégica, lo recomendable es que sea un brazo técnico de la Rectoría y que dependa directamente de esta, como es el caso de la Universidad de Costa Rica. En algunas universidades lo ubican como una dependencia de la Vicerrectoría de Administración, pero esto tiene la limitante que termina convirtiéndose en un equipo que soporta todo lo relacionado con la administración universitaria, abandonando el apoyo a la docencia, investigación y acción social. En otras universidades, por el contrario, lo convierten en una Vicerrectoría de Tecnología, que depende de la Rectoría, lo cual le da mayor importancia dentro de la organización.

“
Las innovaciones tecnológicas, por sí mismas, no son las que facilitan el cambio social. Este cambio lo hacen personas, instituciones y organizaciones: al emplearlas, pueden convertirlas en herramientas para alcanzar objetivos de progreso, desarrollo, autonomía y emancipación.

La creciente cantidad de solicitudes de nuevos servicios de TIC que requieren mantenimiento, reemplazo o nuevas funcionalidades, presiona la capacidad de las áreas encargadas de las TIC en las universidades, por lo que se debe implementar una serie de estrategias que permitan hacer frente a este fenómeno. Una parte de la solución está en las manos de las autoridades de la institución, que son las que pueden crear las nuevas plazas requeridas para dotar de mayores *recursos humanos* a las áreas encargadas de tecnología o de *recursos económicos* para la tercerización de algunos servicios.

Por otro lado, los directores de TIC deben implementar una serie de *metodologías ágiles*

para la *gestión de proyectos*, que permitan obtener resultados con el equipo humano existente, en el menor tiempo posible. Además, es necesario disponer de un programa permanente de capacitación de los recursos humanos dedicados a las TIC, con el fin de mantener al personal actualizado para que su desempeño sea el mejor.

3. Tecnología y gobierno abierto

Las universidades del futuro, en especial aquellas que reciben recursos públicos en sus presupuestos, tienen la obligación de poner en marcha los principios de *gobierno abierto* para asegurarle a la ciudadanía que sus aportes están siendo utilizados de la mejor forma posible, sin que esto signifique un menoscabo de los principios de la autonomía universitaria.

Las *herramientas tecnológicas* son esenciales para implementar la transparencia, colaboración y participación ciudadana, que se constituyen como los tres pilares del gobierno abierto. Con tecnología podemos crear herramientas para extraer información en tiempo real y de forma automática de las bases de datos institucionales y ponerlas en un sitio web a disposición de la ciudadanía. También se pueden tener sistemas para plantear sugerencias y votarlas, con lo cual se mejora la universidad de forma colectiva. Adicionalmente, se pueden usar herramientas de colaboración interna y externa que agilicen los procesos e inclusive brindar una enorme cantidad de servicios en línea, que faciliten los trámites de las personas que tienen que relacionarse con la universidad.

Las autoridades universitarias deben tomar una gran cantidad de decisiones diariamente, sobre los más diversos temas: asignación de presupuestos, cupos por carrera, becas,

acreditaciones, aumentos salariales, creación de plazas docentes y administrativas, autorización de proyectos de investigación y acción social, entre muchos otros. Para *tomar decisiones basadas en información*, se deben conocer datos estadísticos que hasta hace poco tiempo se tenían que solicitar a cada oficina encargada, y prepararlos podía tomar días e incluso semanas, provocando una atención de trámites muy lenta. Las áreas encargadas de tecnología tienen la enorme responsabilidad de *automatizar los procesos administrativos*, dando la facilidad a los usuarios de poder realizar sus trámites de forma ubicua –es decir, desde cualquier lugar y dispositivo–. Además, deben implementar *sistemas de inteligencia de negocios y análisis de datos* que permitan a los tomadores de decisiones disponer de la información en tiempo real.

La competencia por obtener un mayor presupuesto cada año es un proceso natural que se da entre las diferentes unidades de investigación, académicas, acción social y administrativas, pues todas tienen la intención de mejorar sus servicios y cobertura. Las autoridades deben tener presente el **carácter estratégico de las TIC** a la hora de definir los presupuestos, ya que proyectos planteados y ejecutados correctamente significarán una mejora en el desempeño de la institución, de la mayor eficiencia en el uso de los recursos y en un mayor control para evitar errores humanos o situaciones indeseadas.





Muchas autoridades consideran que invertir en TIC no es suficientemente importante, máxime si se trata de desembolsos altos para proyectos preventivos o cuyos resultados son intangibles, aunque sean de impacto institucional. Por ejemplo, construir o mejorar un Centro de Datos trae menores posibilidades de corte de servicios de comunicación o de pérdida de datos; sin embargo, eso es difícil de percibir, especialmente si anteriormente nunca se habían tenido afectaciones. Por supuesto, eso no quiere decir que el peligro no existiera antes, pero es difícil transmitir el valor de la prevención de una catástrofe de servicios de comunicación o sistemas informáticos si nunca se han vivido.

En el caso de la UCR, *hemos duplicado el presupuesto para los proyectos institucionales de TIC*, lo cual nos ha permitido actualizar nuestra infraestructura y acercarnos a ser *punta de lanza* en el uso de tecnologías innovadoras. Nuestro principio radica en que no importa cuánta tecnología se investigue, diseñe, implemente o adquiera, ni el nivel de desarrollo tecnológico que tenga una institución o cuánto invierte en sus TIC, si al final eso no se convierte en beneficios tangibles para las personas que integran la comunidad universitaria y no tiene un impacto positivo para la sociedad en general. Cada acción que se realiza usando TIC tiene que facilitar los procesos de quienes se *relacionan* con la uni-

versidad, potenciar el *acceso al conocimiento*, disminuir la *brecha digital* y aumentar la ***inclusión social***.

La investigación es uno de los pilares de las universidades que puede verse favorecido con las nuevas tecnologías. Para potenciarla es *necesario que los Centros de Informática cambien su paradigma* y den un paso más allá de brindar conectividad y desarrollar los sistemas administrativos, que, aunque son importantes, no son lo único que debe potenciarse. Es totalmente necesario apoyar las necesidades de las áreas

de investigación que dependen cada vez más de la tecnología para alcanzar mejores resultados.

El Comité Gerencial de Informática de la UCR ha tomado una serie de acuerdos estratégicos, para impulsar un nuevo paradigma de desarrollo de servicios y herramientas que potencian la investigación, con lo que hemos logrado que el Centro de Informática salga de la zona de confort y empiece a trabajar de la mano con investigadores en diversas áreas; por ejemplo, brindando los recursos y aplicaciones de procesamiento para el análisis de datos genéticos, atmosféricos y matemáticos, entre otros. Uno de los resultados más importantes de lo anterior, es la nueva plataforma de súper cómputo que se instalará en el Centro de Datos de la universidad en los próximos meses, la cual permitirá procesar enormes cantidades de datos para generar nuevo conocimiento científico.



4. Las TIC y su impacto en las áreas estratégicas de la UCR

De manera consecuente, la Universidad de Costa Rica destina una parte importante de su presupuesto, recurso humano y esfuerzo a la *investigación*, con la aspiración de ser un referente en producción de investigación científica de la región. Un reto que tienen las universidades en este ámbito que investigan es cómo hacer para que los resultados se vuelvan visibles y generen impacto positivo a nivel nacional e internacional.

El uso de tecnologías como los *repositorios de documentos abiertos para difundir el conocimiento* es quizás la manera de obtener el mayor impacto en el menor tiempo posible. La UCR dispone del *repositorio Kérwá* donde se almacena, difunde y preserva la producción científica y académica de la institución. A través de esta plataforma se ofrece acceso abierto a libros, documentos técnicos y de trabajo; artículos, tesis, registros de audio y vídeo, e informes de investigación, entre otros. Además, la UCR ha generado una política institucional que dicta que los resultados de los proyectos financiados por la institución deben quedar para el acceso abierto, por lo que es necesario depositarlos en dicha plataforma.

Los avances tecnológicos de los últimos diez años han impactado la *docencia* tradicional, provocando cambios como la creación de nuevos modelos de aprendizaje que dependen del uso de tecnología como una de sus herramien-

tas principales. La Universidad de Costa Rica se encuentra implementando el proyecto de *Docencia Multiversa*, que es un enfoque de flexibilidad curricular para transformar el quehacer docente a la “multiversidad” de entornos en los que se realizan los procesos de aprendizaje: físicos, virtuales y bimodales, brindando muchas más posibilidades docentes y estudiantiles. La meta es que, en cinco años, todas las carreras de nuestra institución tengan el 50% de sus cursos con distintos grados de virtualidad, lo cual corresponde a 1500 cursos al año.

La UCR es una universidad presencial, y no pretende convertirse en virtual, pero entiende la necesidad de integrar las nuevas herramientas de tecnología para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como parte de este proyecto se han mejorado algunas herramientas como la *plataforma de mediación virtual* (donde se encuentran los cursos en línea), a la cual se le agregó una gran cantidad de opciones, como la capacidad de hacer videoconferencias por medio de *BigBlueButton*. También se creó la *nube académica computacional*, que es una nube privada con una gran cantidad de servicios en línea para los docentes y estudiantes, como por ejemplo los laboratorios virtuales. Adicionalmente, a los docentes que son parte del proyecto se les dota con un *kit* de multimedia, que incluye el equipo y *software* necesario para crear contenido para sus cursos y se les capacita en su uso.

El tercer pilar de las universidades es la *acción social o extensión*, que en su mayoría incluye la extensión docente, la extensión



cultural y, en nuestro caso, el Trabajo Comunal Universitario (TCU), para el que cada estudiante debe cumplir 300 horas de servicio a la comunidad como requisito de graduación. Cada año un promedio de cuatro mil estudiantes ofrece miles de horas de trabajo comunal en diversos espacios del país, e incluso en el 2015 alcanzamos el reto del millón de horas de trabajo y seguimos aumentando. Existen varias formas para potenciar el quehacer en el ámbito de la acción social de una universidad. Una de ellas es establecer plataformas para brindar *cursos de extensión docente* sobre los más diversos temas. La UCR, por ejemplo, tiene la Academia de Tecnología que brinda cursos abiertos a aproximadamente 3000 personas de la comunidad nacional por año. Otra manera de potenciar la acción social en combinación con la investigación es desarrollar *sitios web y aplicaciones móviles para la difusión del conocimiento*. Puedo citar el caso de la aplicación Mio-CIMAR, que desarrolló el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, para que los pescadores y las personas interesadas puedan conocer el estado de las mareas, antes de salir a altamar.

Respecto al despliegue de tecnología en las *Sedes Regionales* de las universidades, en comparación con los existentes en las *Sedes Centrales*, se debe de realizar el mayor esfuerzo posible por *reducir la brecha* que pueda existir entre ellas, pues es muy posible que los estudiantes, docentes e investigadores que se encuentran en esos sitios requieran de los mismos servicios de TIC. Por lo general, al menos en Centroamérica, los estudiantes de las Sedes Regionales requieren mayor apoyo de parte de la universidad pues suelen provenir de entornos con grandes limitaciones económicas, y por ende requieren de servicios especiales. Parece banal en los tiempos modernos, pero no omito recordar que existen aún miles de familias que no tienen acceso a la red informática mundial, un elemento básico para cualquier estudiante universitario.

En el caso de Costa Rica, la Comisión de Directores de Tecnología del Consejo Nacional de Rectores hace un gran esfuerzo por extender al máximo las facilidades de conec-

tividad. En 2015 y 2016 se desplegó la *Red Eduroam* en todos los campus de las universidades, ubicados por todo el país. Y en 2019 se trabaja con el Fondo Nacional de las Telecomunicaciones (FONATEL) en un proyecto denominado *Espacios Conectados*, que permitirá extender la red Eduroam en aproximadamente 1000 puntos de acceso, entre ellos paradas de tren y buses, bibliotecas públicas, parques, hospitales y otros, donde los estudiantes podrán ir a usar Internet sin costo.

5. Inclusión y seguridad en las TIC

Un reto importante para el desarrollo de la tecnología en las universidades es cómo asegurar que los sistemas, aplicaciones y diversos servicios sean *accesibles* a todas las poblaciones por igual. Me refiero particularmente a la necesidad de evitar la discriminación a personas con cualquier tipo de discapacidad. En 2018, la Organización Mundial de la Salud señaló que el 15% de la población en el mundo tiene algún grado de discapacidad; aunque en Costa Rica ese porcentaje es menor –cerca del 10%–, es muy importante asegurar la *equidad de oportunidades*. Debería ser una obligación de todos los encargados de TIC en las universidades aplicar los estándares de la W3C para que, como mínimo, los sitios web, sistemas de información y aplicaciones, cumplan con el nivel de prioridad 2 (AA).

El Internet que hoy conocemos se ha formado gracias al uso de los estándares abiertos en la comunicación. Sin embargo, existe una tendencia por parte de grandes empresas y políticos cada vez más fuerte por restringir las libertades, implementar vigilancia y aplicar *censura*. *Las universidades deben ser bastiones de resistencia de estas políticas restrictivas y, por el contrario, generar los espacios de discusión para informar a la ciudadanía sobre la importancia de luchar por su derecho a un Internet libre*. Además, debemos ser protagonistas en el impulso de las *políticas nacionales e internacionales* para proteger ese derecho.

Por ello, las universidades deberían establecer políticas de *uso de estándares abiertos* para el almacenamiento y distribución de archivos de diversa índole, pues es la única forma que existe de garantizar la independencia tecnológica. Esto significa que, conforme pasa el tiempo, se pueda acceder a la información que ha sido preservada de forma digital sin tener que depender de un proveedor o un software específico.

La *seguridad tecnológica* es crucial. La información constituye uno de los activos más valiosos que tienen las instituciones y no nos podemos dar el lujo de que se pierda; es necesario protegerla. Este tema nos incumbe a todos y tiene muchas aristas, que van desde las estrategias para capacitar a los usuarios de manera que no entreguen su información por medio de correos *phishing*, como los que llegan todos los días, hasta discusiones más álgidas y que a veces se tornan filosóficas; por ejemplo ¿dónde debo tener almacenada la información crítica de mi universidad; en mi propia infraestructura o en una nube externa? ¿Podría esta nube estar en otro país y regirse por su legislación?

Otras decisiones importantes que debemos tomar en conjunto con los directores de TIC son los *modelos de seguridad* que se implementarán, pues muchas veces es un tema de presupuesto y recursos humanos. Por ejemplo ¿se dispondrá de un equipo humano interno capacitado y entrenado o se tercerizarán los servicios? En el caso de las universidades que forman parte de RedCONARE (Red del Consejo Nacional de Rectores de Costa Rica), se decidió disponer en cada institución de personal capacitado que, en caso de ser necesario, se unirá al equipo de respuesta ante emergencias informáticas (CERT – *Computer Emergency Response Team*) para implementar las estrategias de defensa que se requieran.

Siempre en relación con el tema de la seguridad, hay que tomar en cuenta la *continuidad de los servicios y la recuperación ante desastres*, por lo que es necesario tener previamente realizadas las valoraciones de riesgo para diseñar los protocolos de atención e incluso haberlos ensayado.

6. Conclusiones

Las decisiones acerca del desarrollo tecnológico de una universidad no deben estar por completo en las manos del *equipo técnico*, pues en gran medida el poder de decisión recae en los hombros de las *autoridades universitarias*. En efecto, la visión de desarrollo de la universidad se da desde encuentros y acuerdos de alto nivel, y debe calar y ejecutarse transversalmente en todos los ámbitos. Pero, así como las autoridades son aquellas que gestionan los presupuestos y el orden de prioridad de las grandes inversiones institucionales en TIC para cubrir las necesidades, hay que considerar que el recurso humano especializado es fundamental para proporcionar las herramientas y la información necesarias para tomar este tipo de decisiones.

Por ello, quisiera reiterar la importancia de que las autoridades estén *involucradas* en estos procesos, a la vez que los centros de informática tengan una *dependencia* directa de ellas y cuenten con una *representación* en los ámbitos en donde se discutan las decisiones por tomar en cada una de las áreas sustantivas de una universidad. Este *trabajo en equipo* permite que exista conocimiento sobre las *necesidades* para desarrollar proyectos de mejora y, además, para *evaluar y monitorear* las acciones implementadas. Sin información, no podríamos llamarnos universidad, y ciertamente las TIC son una vía indispensable para seguir construyendo, en conjunto, una institución para la sociedad.

“
Existe una tendencia por parte de grandes empresas y políticos cada vez más fuerte por restringir las libertades, implementar vigilancia y aplicar censura. Las universidades deben ser bastiones de resistencia de estas políticas restrictivas y, por el contrario, generar los espacios de discusión para informar a la ciudadanía sobre la importancia de luchar por su derecho a un Internet libre.
”



Acerca de Henning Jensen Pennington

Ph.D., Rector de la Universidad de Costa Rica. Presidente de la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL).

¿Cómo citar este capítulo?



Jensen Pennington, H. (2020). ¿Cómo debería apropiarse una universidad pública de la tecnología? Experiencia y visión de la Universidad de Costa Rica. En, C. Garrido Noguera (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 46-54). UDUAL: Ciudad de México, México.
<https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>

Créditos fotografías



https://www.freepik.es/foto-gratis/personas-borrosas-andando_946243.htm#page=1&query=poblacion&position=2
https://www.freepik.es/foto-gratis/amigos-redes-sociales_4191298.htm#page=1&query=social&position=3
https://www.freepik.es/foto-gratis/colegas-dando-golpe-puno_3532664.htm#page=1&query=trabajo%20digital&position=2
https://www.freepik.es/foto-gratis/manos-sosteniendo-amigos-papel_4464461.htm#page=1&query=social&position=5

Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



[Regresar a tabla de contenido](#)



SECCIÓN 2. PERSPECTIVA DE LOS RECTORES

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 04

Universidades en la era de la digitalización, retos y oportunidad de cambio

Universities in the Era of Digitalization, Challenges and Opportunity for Change

Por: Raúl Arias Lovillo

Ex-Rector de la Universidad Veracruzana
raul.arias.lovillo@gmail.com



Resumen

Las innovaciones digitales de los últimos años impactan de manera directa a las bases mismas del proceso de gestión del conocimiento. Las universidades de América Latina y Caribe, instituciones mayoritariamente responsables de la gestión del conocimiento en la región, pueden enfrentar positivamente los retos de la digitalización si transforman de manera disruptiva su desarrollo.

Palabras clave: Universidades de América Latina y Caribe, herramientas digitales, reformas disruptivas, aprendizaje, gestión del conocimiento.

Abstract

The digital innovations of recent years have a direct impact on the very foundations of the knowledge management process. The universities of Latin America and the Caribbean, institutions that are mainly responsible for the management of knowledge in the region, can positively face the challenges of digitalization if they transform their development in a disruptive manner.

Key Words: Universities of Latin America and the Caribbean, digital tools, disruptive reforms, learning, knowledge management.

[Regresar a tabla de contenido](#)



1. Introducción

Hoy el mundo se ha polarizado aún más de lo que estaba hace 50 años y todos los indicadores apuntan a que las desigualdades crecerán aún más en el futuro. Uno de los factores que está siendo cada vez más determinante de esta creciente polarización es el conocimiento. En este sentido, si las universidades son los espacios donde se genera y gestiona el conocimiento, se explica entonces el por qué, tal vez como nunca antes en la historia, las universidades vienen siendo objeto de fuertes presiones para que respondan a los enormes retos que impone la llamada sociedad del conocimiento.

En este trabajo no solamente queremos evidenciar la trascendencia de los retos que la digitalización impone a las instituciones de educación superior de América Latina y el Caribe (ALC), sino también argumentar sobre la enorme oportunidad de impulsar las reformas largamente postergadas para que las universidades contribuyan al éxito de sus países, en esta etapa inédita de la humanidad movida por la innovación y el conocimiento.

El texto se integra por tres apartados. En el primero se exponen los impactos que tienen los avances de la digitalización en la educación superior; en la segunda parte se presentan las características de cómo se gestiona el conocimiento en la región latinoamericana y caribeña; finalmente, en el último apartado, se ofrecen las propuestas de reforma que hoy se exigen a la educación superior del subcontinente americano.

2. El significado de la digitalización para la educación superior

En los últimos años los especialistas y diversos organismos internacionales han documentando ampliamente que “las tecnologías digitales están cambiando a un ritmo creciente, el modo en que las personas viven, trabajan, socializan y se instruyen en todas partes del mundo” (UNESCO, 2018).

En el núcleo del umbral de esta nueva era de la civilización humana se encuentran los avances en materia de inteligencia artificial,

que han sido sorprendentes y que dan lugar a inventos que nunca hubiésemos creído posibles. Se trata de computadoras y robots que son capaces de aprender a mejorar su trabajo, e incluso a tomar decisiones a través de un algoritmo.

Aunque los orígenes de la inteligencia artificial se remontan a la década de 1960, no fue sino años después que se perfeccionaron diversas técnicas que condujeron a la elaboración de algoritmos de aprendizaje automático, que permitieron acumular conocimientos y reprogramarse automáticamente a partir de sus propias experiencias.

El gran salto se logra a partir del año 2010 cuando se aprovecha el uso de macro datos (*big data*) con técnicas de aprendizaje profundo. Gracias a estas técnicas de aprendizaje automático, los vehículos se conducen solos, las máquinas diagnostican mejor que los médicos, se diseñan sistemas de recomendación de productos (música, películas, etc.), los científicos pueden ampliar sus posibilidades para determinar la función de algunas macromoléculas biológicas para luchar contra diversas enfermedades, etc. (UNESCO, 2018).

Las sorprendentes transformaciones de las que somos testigos cotidianos nos obligan a pensar en que efectivamente hemos entrado en una nueva era de la humanidad: por primera vez en la historia nuestras habilidades cognitivas están siendo superadas por máquinas y robots “inteligentes”. Se trata, pues, de una revolución en la génesis del mismo conocimiento.

Con la inteligencia artificial no sólo la mayoría de las dimensiones de la inteligencia humana son objeto de análisis y reconstrucciones racionales con máquinas, sino que además éstas traspasan nuestras facultades cognitivas en la mayoría de los terrenos.

En términos generales, todas las ciencias experimentan una ruptura epistemológica importante con los experimentos denominados *in silico*, porque éstos se efectúan a partir de cantidades masivas de datos utilizando procesadores potentes que permiten simulaciones infinitas, en contraposición con los experimentos *in vivo*, que se realizan con la materia viva, o *in vitro*, es decir, en probetas de vidrio. Las implicaciones para el desarrollo científico son obvias, como también parecen evidentes los impactos que tiene y tendrá para la educación superior en el futuro.

No se cuenta con una bola cristal para pronosticar cuál será el futuro de las universidades, pero la era de la digitalización seguramente tendrá efectos profundos de transformación. Desde nuestra perspectiva, pensamos que el reto, que actualmente deberían plantearse las universidades consiste en adaptarse a las exigencias de la sociedad digital, más que en utilizar las tecnologías digitales manteniendo inalterables sus rasgos tradicionales, sobre todo para el caso de las universidades de ALC, como veremos más adelante.

Por lo pronto tenemos que reconocer que hay un conjunto de procesos que están en marcha, transformando la educación superior en diversas regiones y países, entre los cuales se pueden destacar las siguientes:

1. El acceso a la educación superior se amplía de manera importante, en la búsqueda de un aprendizaje para toda la vida, posibilitando la diversidad y multiplicidad de formaciones para un mayor número de jóvenes y, crecientemente, de adultos. La producción de materiales didácticos digitales e hipertextuales, basados en la combinación de medios y de carácter interactivo, permiten compartir contenidos ya que en muchos casos se encuentran disponibles en repositorios de recursos educativos abiertos. Los cursos en línea de acceso masivo (MOOCs en sus siglas en inglés) son un claro ejemplo de esto. Sin duda, estamos asistiendo a una transformación de los sistemas nacionales de educación superior.
2. La investigación científica y tecnológica, en todas las áreas del conocimiento, ha tenido un nuevo impulso como resultado de la revolución digital y los procesos de internacionalización. El acceso al conocimiento es cada vez más amplio, así como la colaboración entre investigadores gracias a la formación de redes de especialistas.



3. Existe una gama diversificada de apoyos al estudiante, tanto en la modalidad presencial como virtual, que permiten personalizar el aprendizaje. La coexistencia de bibliotecas físicas y en línea, tutorías presenciales o virtuales, videoconferencias, foros virtuales y chats, permite a cada estudiante encontrar la combinación de medios y recursos que mejor se adecúe a sus características, estilo de aprendizaje y necesidades prácticas. Al mismo tiempo se multiplican los cursos para apoyar el aprendizaje autónomo y cooperativo.
4. Prolifera de manera creciente una gran cantidad y diversidad de organismos que proveen oportunidades de formación universitaria a través de miles de programas a todos los niveles (pregrado, posgrado, técnicos, etc.), junto a la multiplicación de diversos certificados, diplomas, reconocimientos, créditos de aprendizaje, modalidades de evaluación y una gran variedad de cursos y actividades formativas. Las universidades han perdido, para siempre, el monopolio sobre la acreditación y la capacidad de extender diplomas de formación.

Sin demeritar la importancia de estos cambios, es pertinente preguntarnos si la universidad ha comprendido realmente las implicaciones y exigencias de la sociedad digital. Diversos indicadores nos muestran que, salvo algunas excepciones de universidades de los países desarrollados, la inmensa mayoría de las instituciones de educación superior no han sabido interpretar la urgencia de impulsar decisiones disruptivas para transformarse.

Desde nuestra perspectiva, las universidades tendrían que prepararse para contribuir a la formación de lo que se ha denominado como una “sociedad del aprendizaje” (Stiglitz y

Greenwald, 2015). Esto significaría modificar sustancialmente, la estructura y funcionamiento de la universidad tradicional: transformar los mecanismos actuales de gestión del conocimiento, los aprendizajes y los programas que ofrece, aprovechar los avances de la globalización del conocimiento, consolidar sistemas de aprendizaje para toda la vida, tanto para jóvenes como para adultos.

Las universidades tienen que transitar rápidamente, de casas de estudios e instituciones

que generan conocimiento, a instituciones que contribuyen a la distribución social del conocimiento. Esto no significa que la docencia y la investigación hayan perdido importancia en esta era de la digitalización, de ninguna manera. Significa que la docencia y la investigación, que una institución realiza, estará determinada por las necesidades del entorno social de esa institución.

Las universidades deben entender que la ciencia ha alcanzado, con la inteligencia artificial y el *big data*, un nivel de madurez que las hace de gran utilidad para las empresas, gobierno y sociedad civil. La acumulación de macro datos y su mayor capacidad de procesamiento inteligente, facilitan el desarrollo de nuevos productos de inteligencia artificial, que son fundamentales para integrar a la sociedad en un proceso de innovación y digitalización crecientes. Para

esto se debe fomentar en las universidades la creación de centros de investigación especializados que permitan ofrecer formación y capacitación en el uso de las herramientas digitales, a todos los sectores de la sociedad para que enfrenten con éxito los retos de un mundo cada vez más automatizado.

La inteligencia artificial y el *big data* están transformando nuestra existencia de un modo tal que aún no alcanzamos a comprender todos sus impactos. Las universidades deben

“
No se cuenta con una bola cristal para pronosticar cuál será el futuro de las universidades, pero la era de la digitalización seguramente tendrá efectos profundos de transformación. Desde nuestra perspectiva, pensamos que el reto, que actualmente deberían plantearse las universidades consiste en adaptarse a las exigencias de la sociedad digital, más que en utilizar las tecnologías digitales manteniendo inalterables sus rasgos tradicionales
 ”

ser las aliadas naturales para enfrentar los retos de esta transformación radical económica, social, política, cultural y cognitiva.

El conocimiento digital desarrollado por las universidades, puede ser una herramienta para lograr los objetivos fijados por la agenda 2030 a nivel regional. Sus aplicaciones pueden contribuir a avanzar con más rapidez hacia el logro de los objetivos de desarrollo sostenible, permitiendo una mejor evaluación de los riesgos y una mejor previsión de los desastres. Con el apoyo del gobierno, empresarios y sociedad civil, se pueden ofrecer soluciones innovadoras en materia de seguridad, salud, ecología, urbanismo, impulsando la creación de empresas innovadoras y mejorando el nivel de vida y el bienestar social.

La combinación de macro datos e inteligencia artificial también puede amenazar la vida privada y la igualdad social. Las instituciones de educación superior tienen que construir conocimiento para proteger la propiedad de los datos. Determinar que aplicaciones pueden ser útiles para mejorar el bienestar social y cuales invaden la vida privada de las personas.

Hasta aquí es evidente que ningún país puede ignorar la importancia de la educación superior para construir su futuro. La educación universitaria es clave para formar la mano de obra calificada con las habilidades y destrezas del siglo XXI, construir las capacidades para generar conocimiento e innovación que permita impulsar la productividad y el crecimiento económico. Pero también es fundamental para contribuir al desarrollo de los programas de innovación social que, en la era de la digitalización, los países necesitarán para reducir la pobreza y la desigualdad social.

3. Gestión del conocimiento en América Latina y el Caribe

En la búsqueda de una inserción exitosa de ALC en la era de la digitalización, los países de la región necesitan incrementar sostenidamente sus capacidades humanas.

Al respecto, los años promedio de la escolarización adulta se utiliza como un indicador aproximado de esas capacidades en cuanto se refiere a la permanencia en instituciones de educación formal de la población de 25 años o más. Los países de ALC han mejorado este indicador en los últimos años, pero aún están lejos del promedio de los países desarrollados que se sitúan en torno a 12-13 años promedio de escolarización. En la región sólo Chile y Argentina se hallan en torno a los 10 años, mientras que los países más grandes, México y Brasil, se encuentran con 8.4 y 7.3 años de escolarización, respectivamente. Existen otros indicadores cualitativos que miden las competencias y habilidades adquiridas por los niños y jóvenes a lo largo de la vida, a través de procesos formales e informales de aprendizaje, como la conocida prueba PISA, que mide las habilidades en matemáticas, comprensión lectora y ciencias. Los países de ALC, participantes de esta prueba, obtienen puntajes claramente



inferiores respecto a los de los países de la OCDE, especialmente en el dominio de las matemáticas (Brunner, 2016).

No vamos a profundizar en el análisis de los sistemas educativos de nuestros países en los niveles básico y secundario. Pero tenemos que establecer que, sin un mejoramiento sistemático de estos niveles educativos, será casi imposible mantener en el futuro una educación universitaria competitiva y de calidad. Vamos a centrarnos en este trabajo en el análisis del nivel universitario.

Como hemos visto en el apartado anterior, las universidades pueden jugar un papel estratégico en la etapa de la digitalización-fase superior de la sociedad del conocimiento- que hoy vivimos. En estas circunstancias, es pertinente preguntarse si las instituciones de educación superior de ALC tienen condiciones para enfrentar los retos de la sociedad digital.

Veamos algunos datos para constatar el estado que guardan la educación superior del subcontinente. En primer lugar, hay que destacar que la educación universitaria en la región se ha expandido de manera sorprendente en los últimos 15 años. La tasa bruta de matrícula (relación entre el número de matriculados en educación secundaria y la población en edades de 18 a 24 años) ha crecido un 43% entre el año 2000 y el 2013, en contraste con el crecimiento de la década anterior que fue solo del 19 por ciento. Otro indicador para medir el crecimiento de la educación superior en la región es la tasa de acceso que refleja la fracción de individuos de 18 a 24 años de edad que alguna vez han tenido acceso a la educación superior. El acceso creció rápidamente también del 18% al 28% entre los años 2000 y 2013, tasa de cobertura que sigue siendo baja en comparación a la de los países desarrollados. En términos generales, en la actualidad la educación superior de ALC incluye aproximadamente a 20 millones de estudiantes,

10,000 instituciones y 60,000 programas (Ferreira, *et al.*, 2017).

El crecimiento de la matrícula ha estado acompañado por una gran expansión por el lado de la oferta. Desde principios de los años 2000 se han abierto aproximadamente 2,300 instituciones de educación superior y se han creado 30,000 programas nuevos. Por lo tanto, aproximadamente un cuarto de las instituciones educación superior actuales y la mitad de los programas que hoy se ofrecen fueron creados apenas a principios de los años 2000.

Como lo advierten estos datos, destaca la notable explosión que ha tenido la educación superior del subcontinente en los últimos años. Se trata de un enorme potencial de las sociedades de ALC para enfrentar los retos del futuro. Veamos otras características de la educación superior de la región para dimensionar esto en sus justos términos.

En primer lugar, hay que subrayar el sesgo en la formación universitaria de los estudiantes. En promedio en ALC se gradúa un porcentaje menor de científicos que en ciencias sociales, contrario a lo que ocurre en los países desarrollados. Esta tendencia de los estudiantes de la región, de elegir

ciencias sociales en detrimento de las otras ciencias, pudo haberse fortalecido en estos últimos años dado que la mayoría de los nuevos programas se han abierto en administración de empresas, derecho y ciencias sociales (Ferreira *et al.*, 2017).

Esta característica estructural de la educación superior de ALC explica que exista un déficit de científicos e ingenieros que podría estar vinculado con el nivel de innovación de la región, muy bajo en comparación al del mundo desarrollado.

En segundo lugar, de acuerdo a los datos disponibles, aproximadamente la mitad de

“

La tasa bruta de matrícula (relación entre el número de matriculados en educación secundaria y la población en edades de 18 a 24 años) ha crecido un 43% entre el año 2000 y el 2013, en contraste con el crecimiento de la década anterior que fue solo del 19 por ciento

”

la población de 25-29 años de edad que realiza educación superior no finalizan sus estudios. Así también, la permanencia del estudiante en la universidad hasta su graduación es muy larga (en promedio, un 36 por ciento más de lo estipulado); esto se agrava debido al hecho de que la duración reglamentaria de los programas de ALC es, en general, mayor que la de los programas de los países desarrollados. Esto implica que los estudiantes pasan más años en la educación superior en ALC y, por tanto, se enfrentan a un costo de oportunidad mayor en términos de ingresos no percibidos (Ferreira *et al.* , 2017).

En tercer lugar, se encuentra el tema de la calidad de los programas educativos que se ofrecen en las universidades y, consecuentemente, el de la calidad de sus egresados. Desafortunadamente no existen suficiente información y tampoco estudios acabados que den cuenta de los resultados esperados en este terreno. Tampoco existe una cultura sólida de aseguramiento de la calidad dentro de las instituciones de educación superior, a excepción de algunas universidades punteras que han impulsado la acreditación de programas educativos, docentes e instituciones. En el caso de los egresados, los exámenes generales sobre aprendizajes se realizan en pocos países y no en todas las áreas de conocimiento. Sería de mucha utilidad contar con la información de los salarios de los graduados universitarios, así como la evaluación de su desempeño por parte de los empleadores (Brunner, 2016).

Un asunto que merece especial atención es el referido a la capacidad de las universidades de ALC para generar nuevos conocimientos. Efectivamente, en Iberoamérica hay apenas 86 universidades que merecen la calificación de “universidades de investigación” por haber publicado más de 3,000 artículos científicos durante el lustro de 2011-2016; un segundo grupo de 92 universidades que se denominan “universidades con investigación”, que durante el mismo periodo produjo en promedio de 200 a 600 trabajos científicos por año. Luego hay un tercer grupo -algo más numeroso- compuesto por 178 universidades, que denominan “universidades emergentes”, las cuales registran du-



En promedio en ALC se gradúa **un porcentaje menor** de **científicos** que en **ciencias sociales**, contrario a lo que ocurre en los países desarrollados.



La mitad de la población de **25-29 años** de edad que realiza educación superior **no finalizan sus estudios**

La permanencia en la universidad es muy larga (**36% más de lo estipulado**)

rante el periodo de análisis entre 250 y 999 documentos científicos, esto es, de 50 a 200 por año. Si comparamos estos tres tipos de universidades con el resto que constituyen el universo de estudio -1397 instituciones que publican al menos un artículo y hasta 50 durante el periodo de análisis y las 2467 restantes que son única y estrictamente docentes- se hace evidente la poca capacidad de la educación superior de la región para generar nuevos conocimientos: 8.4% del total (porcentaje al que habría que reducir la producción científica de universidades españolas y portuguesas, para hablar estrictamente de ALC) (Brunner, 2016).

Esta somera revisión sobre algunas características de las universidades de ALC evidencian las escasas posibilidades que se tienen en la región para enfrentar los retos que impone la era de la digitalización: baja tasa de cobertura de educación superior para los jóvenes, elevada tasa de deserción escolar y excesivo tiempo para obtener un título universitario, dudosa calidad de los programas educativos, escasa formación de científicos y baja capacidad para generar nuevos conocimientos.

Como lo revisamos en el primer apartado de este trabajo, el conjunto de fenómenos que provoca la emergencia de las tecnologías digitales configura un contexto socio cultural,

Producción de *publicaciones científicas* en ALC entre el 2011 y el 2016

86 universidades	Universidades de investigación <i>Más 3.000</i> artículos científicos publicados
92 universidades	Universidades con investigación <i>200 a 600</i> artículos científicos publicados
178 universidades	Universidades emergentes <i>250 a 999</i> artículos científicos publicados
1397 instituciones	<i>1 a 50</i> artículos científicos publicados
2467 institucionales restantes	única y estrictamente docentes

8.4%

De las Universidades de la región generan *nuevos conocimientos*

Fuente: Brunner, 2016.

que reclama una transformación más profunda de las universidades, y no solo la mera incorporación de las tecnologías digitales a su funcionamiento.

Planteado así el problema, requerimos una visión sistémica de cómo está operando la educación superior en la región. Sin detenernos en el análisis de los problemas arriba enunciados, consideramos que el tema fundamental es cómo se gestiona el conocimiento en las sociedades de ALC y qué papel tienen las instituciones de educación superior en ese proceso de gestión del conocimiento.

Para comprender esto, se requiere entender los principios básicos de la llamada economía del conocimiento. De lo contrario el concepto *gestión del conocimiento* aparece vacío, sin contenido material para entender los verdaderos alcances de la actual revolución digital en las sociedades actuales.

Al respecto, es oportuno recuperar el texto “*La creación de una sociedad del aprendizaje*” del premio nobel de economía de 2001 Joseph Stiglitz. En esta obra se vincula la reflexión del aprendizaje organizacional con la gestión del conocimiento y donde los autores destacan que el éxito de la economía contemporánea se explica por la innovación en el aprendizaje (Stiglitz y Greenwald, 2015).

Los tres postulados más importantes de esta obra, desde nuestra perspectiva, son:

1. Hoy día el principal factor que explica el desarrollo de los países no es la acumulación de capital, ni la asignación eficiente de los recursos, sino la capacidad de aprendizaje de la sociedad.
2. La calidad de vida de las sociedades actuales es el resultado de los avances en el conocimiento y la tecnología, así como la brecha existente en el conocimiento es lo que separa a los países desarrollados del resto de países en desarrollo.
3. Construir una “sociedad del aprendizaje” es el camino más corto para mejorar el bienestar de quienes viven en los países en *vías de desarrollo*.

Como los propios autores lo afirman, este libro pretende constituirse en una guía de las acciones de gobierno, en el mejor sentido de un intervencionismo estatal, para promover y garantizar el aprendizaje de las organizaciones, empresas e individuos. Sin desconocer la importancia que el gobierno tiene para incentivar el aprendizaje de la sociedad, a nosotros nos interesa centrar el asunto en los espacios de ALC donde se genera, se gestiona, difunde y se distribuye el conocimiento, es decir, en las universidades.



consecución de ventajas competitivas sostenibles, no simplemente acumulando conocimiento sin aplicarlo. Gestionar el conocimiento viene a ser, entonces, la gestión de todos los activos intangibles (o capital intelectual) que aportan valor a la organización a la hora de conseguir capacidades, o competencias esenciales distintivas. Se trata de un concepto dinámico, que debe moverse en el tiempo mediante evaluaciones y ajustes, para adaptarse a la vertiginosa rapidez con que el conocimiento avanza.

Stiglitz y Greenwald (2015) centran su análisis “en el conocimiento arraigado en los individuos, las empresas y la sociedad en general, y en cómo ese conocimiento cambia, se transmite y se lleva a la práctica”. Pero ellos mismos reconocen que “el factor determinante más importante en el aprendizaje de los individuos es su capacidad de aprender y, quizá el determinante más crucial en ellos es la educación”. Por esta razón, nosotros reivindicamos la importancia de la transformación de las universidades para que contribuyan a la construcción de sociedades del aprendizaje.

El concepto de *gestión del conocimiento* aparece desde la década de los años 90 del siglo pasado, pero en los últimos años se ha consolidado como una teoría de la eficiencia organizacional (CIDEDEC, 2000).

Una definición suficientemente amplia de *gestión del conocimiento*, describe al conjunto de procesos y sistemas que permiten que el capital intelectual de una organización aumente de forma significativa, mediante la gestión de sus capacidades de resolución de problemas de forma eficiente (en el menor espacio de tiempo posible), con el objetivo final de generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (CIDEDEC, 2000).

Parece claro que el desarrollo de conocimiento se hace con el objetivo de emplearlo en la

En la actualidad la gestión del conocimiento en los países de ALC se realiza, en una gran parte, en sus universidades públicas y privadas. Esta gestión del conocimiento se desprende del esquema de organización académica, de sus niveles educativos, de la naturaleza de las disciplinas y de la pertinencia social de su investigación científica y tecnológica. Precisamente es en este proceso de gestión del conocimiento donde queremos centrar nuestra propuesta de reforma universitaria.

El número de instituciones universitarias pasó de 75 en 1950 a alrededor de 850 en 1995 y alcanzó a más de 3 mil durante la primera década del presente siglo. Según lo reportado por los países participantes en el estudio, hay ahora 4.220 universidades, de las cuales dos de cada tres son privadas. Además, existen más de 6.660 instituciones no universitarias de educación terciaria que ofrecen cursos de orientación vocacional, técnica y tecnológica. En total hay, pues, en la región alrededor de 11 mil instituciones terciarias (Brunner, 2016).

Un fenómeno que hay que destacar es el notable crecimiento de las instituciones privadas en los últimos años en la región, a tal nivel ha sido este crecimiento que incluso se han convertido en las principales proveedoras de educación universitaria en varios países: Chile, Brasil, El Salvador, Paraguay, República Dominicana, Perú y Costa Rica (Brunner, 2016).

Las universidades de ALC constituyen un conglomerado demasiado heterogéneo para meterlas a todas en un mismo saco. Sin embargo, aunque en una primera gran división entre instituciones públicas y privadas se observan notables diferencias, mantienen similitudes en sus características fundamentales. Sustancialmente, la inmensa mayoría mantiene un funcionamiento centrado en un mismo paradigma académico. Además, existen razones culturales de peso, para plantear el dominio que han mantenido a lo largo de la historia las instituciones públicas en la región, siendo responsables, en la mayoría de los países, de la parte sustantiva de la investigación científica y tecnológica, así como origen de las profesiones liberales en los ámbitos nacionales.

Sin embargo, excluyendo las instituciones líderes, tanto públicas como privadas, que realizan enormes esfuerzos para insertarse en la era de la digitalización -por cierto, un porcentaje muy pequeño de ese gran universo heterogéneo que integran las instituciones de educación superior del subcontinente- es posible puntualizar algunos de los problemas que se encuentran en el corazón mismo del paradigma académico que comparte la mayoría.

Efectivamente, la educación superior de ALC sigue anclada a un modelo pedagógico donde predomina una formación profesional rígida, memorística y centrada en el profesor. Las universidades siguen dedicadas a impartir conocimientos en lugar de producir aprendizajes efectivos, pertinentes y verificables, en los estudiantes. En los tiempos actuales ya no se trata de ofrecer información de un conocimiento acumulado a los estudiantes, sino de hacer que ellos adquieran las herramientas para que por sí mismos se apropien del conocimiento que avanza sin pausa. La educación debe estar centrada en el aprendizaje y no en la enseñanza.

Este modelo pedagógico de la universidad tradicional, que utiliza la cátedra magistral

de los profesores como medio fundamental para transmitir el conocimiento, conjuga imágenes de salones de clases, carpetas de notas y evaluaciones diseñadas para medir el nivel de retención de destrezas y conocimientos de los estudiantes. La nueva universidad debe romper los lazos con esas imágenes y adoptar procesos de aprendizaje coherentes con la compleja experiencia adaptativa de las necesidades de nuestro entorno social.

Por otra parte, la actual organización por carreras especializadas en una disciplina particular, que enseñan los profesores mediante

un conjunto de asignaturas, resulta sumamente lejana de la velocidad de crecimiento del conocimiento, y de la urgente necesidad de asumir una perspectiva inter y trans disciplinaria en las investigaciones de los complejos procesos de la naturaleza y de la sociedad del mundo actual.

Hace algunos años un connotado profesor universitario destacaba que las formaciones profesionales de pregrado, en la universidad tradicional, eran una especie de gruesos tubos de acero en los cuales el estudiante entra por un extremo y sale por el otro, sin mantener contacto con otras disciplinas que no fueran la de su carrera universitaria. Esta formación

tubular, además de bloquear toda posibilidad de una formación interdisciplinaria, carece también de la flexibilidad necesaria para que los estudiantes abandonen temporalmente sus estudios y reingresen en una fase posterior de su vida, ya sea para completar o para continuar sus estudios en un nivel más avanzado.

Esta rigidez también se prolonga a los contenidos que integran los cursos o asignaturas de los planes y programas de estudio de esas formaciones profesionales. A quienes tenemos la experiencia de trabajar en la docencia universitaria desde hace dos o tres décadas atrás, nos consta que hay que

“

En los tiempos actuales ya no se trata de ofrecer información de un conocimiento acumulado a los estudiantes, sino de hacer que ellos adquieran las herramientas para que por sí mismos se apropien del conocimiento que avanza sin pausa. La educación debe estar centrada en el aprendizaje y no en la enseñanza

”

seguir un penoso camino –que puede durar muchos años, sin exageración alguna- para realizar un cambio en esos contenidos. Programas de estudio y contenidos de cursos se consideran en las universidades tradicionales casi sagrados porque están “acordados” y “decretados”.

Entre los factores que explican la rigidez de los programas y contenidos de las formaciones universitarias, sobre todo de las universidades públicas de ALC, se encuentra la comodidad y los intereses laborales de los profesores. El debate sobre los cambios de planes y programas de estudio, muchas veces son el reflejo de una mera disputa laboral por no ver desplazadas las asignaturas de los profesores en las estructuras curriculares.

En un ambiente poco favorable para la discusión académica y más propicia a la gestión organizacional fundada en otros factores no académicos, se entiende como una estructura de poder de la universidad tradicional delega a un grupo de expertos el diseño del mapa curricular de una carrera universitaria. Este grupo de expertos decide que debe enseñarse para formar a una persona como ingeniero, arquitecto, médico, abogado, etc. Utilizando este sistema durante décadas y décadas, lo único que se ha obtenido es el retraso curricular de las carreras universitarias, la exploración de nuevos campos de conocimiento o el diseño de nuevas formaciones profesionales.

Adicionalmente, en el caso de muchas universidades privadas, las instituciones tienden a ofrecer programas cuya oferta implica un menor costo y un mayor potencial de atraer un número elevado de estudiantes. Este fenómeno no estimula la innovación y la búsqueda de formaciones universitarias diferentes a las que tradicionalmente se ofrecen.

Existe otro problema central de la universidad tradicional, adicional a los que provoca su modelo pedagógico. Nos referimos a su visión hacia adentro, es decir, a su escasa o nula vinculación con el exterior.

Esto tiene dos implicaciones importantes. Por un lado, desde su origen no existe la vocación de vincularse con empleadores para garantizar que las capacidades de sus egresados satisfagan las necesidades del mercado laboral. Por otro, el aprendizaje a lo largo de la vida está poco desarrollado, prácticamente la universidad tradicional no ha construido un sistema de educación continua que provea a sus egresados y demás demandantes de una formación profesional permanente.

4. Hacia las reformas disruptivas en las universidades

La *Conferencia Mundial sobre Educación Superior*, realizada en París en 1998 (Unesco, 1998), constituyó un hito importante para todas las universidades a nivel mundial. Allí se vislumbraron los caminos que la educación superior debía de seguir en el futuro: contribuir al desarrollo sostenible, los estudiantes deberían de adquirir los saberes y los conocimientos prácticos desde la perspectiva de una educación a lo largo de la vida, se propone un nuevo modelo educativo centrado en el aprendizaje del estudiante, mejorar las competencias de los profesores, utilizar plenamente el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación, así como otorgar toda la importancia a la colaboración internacional.

El próximo mes de junio se cumplen dos décadas de la firma de la *Declaración de Bolonia* (EEES, 1998) acuerdo fundamental cuyo proceso se concibió como una hoja de ruta de las universidades europeas. En efecto, a partir de 1999 un poco más de mil universidades impulsaron reformas muy importan-



tes que provocaron que Europa, Occidental y Oriental, viviera un proceso de convergencia hacia paradigmas educativos similares a los del mundo anglosajón.

La dinámica de convergencia de los centros de educación superior europeos propició su adaptación a los nuevos procesos de aprendizaje, a una inusitada movilidad de estudiantes en todo el continente, a las demandas sociales del momento y a la competitividad laboral. Más allá de los errores u omisiones en este proceso, a dos décadas de distancia es innegable que las universidades europeas han contribuido al cambio social en Europa.

No ocurre lo mismo en la región de Latinoamérica y el Caribe. A pesar de lo notables esfuerzos de dos importantes organizaciones universitarias, la OUI (Organización Universitaria Interamericana) y la UDUAL (Unión de Universidades de América Latina y el Caribe), nunca fue posible construir un espacio común de educación superior para esta región. Por supuesto, la responsabilidad no es exclusiva de las universidades sino principalmente de los gobiernos de ALC que no tuvieron, como ocurrió en Europa, visión y voluntad política para comprometerse en su construcción.

Con excepciones puntuales, la inmensa mayoría de las universidades del subcontinente no realizaron una transformación de su quehacer para instalarse en las reformas propuestas por la *Conferencia Mundial de 1998*. Si bien es cierto que muchos centros universitarios han incorporado de manera creciente las tecnologías de la información y de la comunicación a sus tareas sustantivas, aumentaron la movilidad de sus estudiantes, el número de programas y de estudiantes, etc., hay que reconocer que estos cambios son insuficientes frente a las exigencias que impone la digitalización.

Se requieren transformaciones de fondo, reformas disruptivas en los sistemas de educación superior de la región. Como sabemos, se define una disrupción a la intervención

brusca de un proceso. Esto precisamente queremos expresar cuando formulamos un conjunto de reformas que deben tener el propósito de interrumpir el desarrollo que han tenido hasta ahora las instituciones de educación superior de ALC y provocar su inserción exitosa en la era de la digitalización.

Esta no es una tarea sencilla, pero debe entenderse que se trata de un proceso impostergable porque está de por medio la propia sobrevivencia de muchas universidades.

Como hemos visto, la digitalización está afectando directa o indirectamente a prácticamente todas las oportunidades y desafíos que enfrenta nuestra sociedad. Desde la educación a la salud, desde el transporte a la vivienda, desde la prestación de servicios a los medios de comunicación y el entretenimiento, desde la agricultura a la industria, y desde la infraestructura al estado de derecho democrático, desarrollos y oportunidades que hasta hace poco parecían ciencia ficción son ahora una realidad.

En estas circunstancias, urge que en las instituciones de educación superior contribuyan a formar el talento humano que requieren nuestros países, que generen nuevos conocimientos y que tengan la capacidad de distribuirlo socialmente. En otras palabras, que contribuyan a la construcción de “sociedades del aprendizaje” para enfrentar los retos ancestrales de siempre (pobreza, desigualdad, marginación) y los propios de la digitalización.

Parar ello, identificamos tres ámbitos de transformaciones disruptivas urgentes: el liderazgo institucional, el paradigma pedagógico vigente y las relaciones con el entorno social.

A la heterogeneidad de las universidades de ALC, corresponde también una enorme diversidad de sus liderazgos. No aspiramos a homologarlos con nuestra propuesta de reforma, solamente a que se tenga plena concien-

“
Se requieren transformaciones de fondo, reformas disruptivas en los sistemas de educación superior de la región. Como sabemos, se define una disrupción a la intervención brusca de un proceso
”

cia de que el liderazgo universitario –ya sea que se ejerza de manera unipersonal o colegiada– debe tener la clara orientación de innovar profundamente el quehacer institucional.

La experiencia nos dice que los principales cambios institucionales siempre se inician con aquellos liderazgos que han impulsado decisiones que trastocan las inercias organizacionales. En el caso de la educación superior, las decisiones de las autoridades universitarias deben estar fundadas en los liderazgos académicos. Se puede construir un *think tank* que delibere y asesore, de acuerdo a las condiciones internas de cada universidad, sobre los mejores caminos para enfrentar los retos de la digitalización. Este equipo asesor debe construir una visión del cambio y la institución debe comunicarla correctamente a toda la comunidad para construir una cultura del cambio continuo.

En particular, considerando que el asunto central se refiere a la gestión del conocimiento, se requiere que el liderazgo universitario considere a algunas condiciones indispensables para obtener resultados exitosos:

1. La búsqueda de un compromiso firme y consciente de todos los miembros de la institución para emprender un aprendizaje generativo, continuo y a todos los niveles. El punto de partida es el reconocimiento explícito de que el aprendizaje es un proceso necesario para emprender una nueva gestión social del conocimiento.
2. Disponer de un sistema de incentivos para quienes contribuyan y se comprometan por encima del promedio con el proceso de cambio.
3. Mantener un diálogo permanente con aquellos grupos de la institución que muestren mayores reticencias al cambio institucional. Esto es particularmente importante en el caso de las instituciones públicas donde, seguramente, se enfrentarán las inconformidades de los sindicatos.
4. El liderazgo universitario debe enfocarse a desarrollar mecanismos de creación, captación, almacenamiento, transmisión e interpretación del conocimiento, permitiendo el aprovechamiento y utilización del aprendizaje que se da en el nivel de las personas y grupos de trabajo. El propósito es convertir todo ese conocimiento en un activo útil para la organización, presupuesto de la gestión del conocimiento.

En cuanto a la segunda reforma disruptiva que aquí se propone, hay un consenso entre los especialistas en la necesidad de superar de una vez por todas el paradigma pedagógico tradicional, íntimamente arraigado en la genética misma de la mayoría de las universidades de la región. Cambiarlo, como lo demuestra la experiencia de muchos casos en los últimos años, no ha sido fácil. Sin embargo, estamos convencidos que la digitalización proporciona cada vez más herramientas útiles para lograrlo.

Existen diversas experiencias universitarias bien documentadas sobre los esfuerzos que se han realizado para transitar de un modelo educativo basado en la enseñanza a uno basado en el aprendizaje. El punto de partida no es de cero. Hemos avanzado para saber que el estudiante no es un objeto de enseñanza sino un sujeto de aprendizaje, así como también sabemos que enseñar es



organizar experiencias de aprendizaje para que el estudiante avance en su proceso de construcción de aprendizajes efectivos (Aguerrondo, 2009).

Hoy se han incorporado el uso de tecnologías digitales para contar con nuevas formas de organización y comunicación, con espacios de aprendizaje que se diseñan para animar el trabajo creativo y diversificado. Asimismo, gracias a conceptos como cambiar el aula y el aprendizaje colaborativo, con una combinación de cursos en línea y presenciales, se extienden los espacios para la interacción entre estudiantes y docentes.

Si las instituciones universitarias desean egresar profesionales creativos e innovadores, primero deben tener un cuerpo docente innovador y creativo. Por ello, transformar el modelo pedagógico requiere de una amplia participación y compromiso por parte del profesorado para impulsar los cambios en el proceso enseñanza aprendizaje. A la par del cambio en la cultura pedagógica de los docentes, debe haber una reforma del claustro académico.

Tradicionalmente la renovación del proceso enseñanza aprendizaje se ha visto como un proceso de capacitación para dotar de nuevas herramientas pedagógicas a los profesores. En esta ocasión no estamos proponiendo solamente cursos de capacitación para los docentes, sino que estamos hablando de una profunda reflexión que los profesores tienen que hacer sobre su quehacer docente. Este ejercicio no puede partir de un factor externo a la academia, sino del claustro académico mismo que debe constituirse en el corazón de la transformación del modelo pedagógico.

El claustro académico debe ser el espacio por antonomasia donde discutir sobre qué herramientas digitales tienen que integrarse en el proceso de enseñanza aprendizaje,

cómo construir aprendizajes significativos en los estudiantes, cómo diversificar los espacios para el aprendizaje, cambiar estructuras curriculares y diseñar nuevos programas educativos.

Afortunada o desafortunadamente no existe una receta para impulsar este cambio trascendental en las universidades, cada una lo hará de acuerdo a su tamaño y complejidad, a sus tradiciones y cultura institucional. En lo que si se tiene plena certeza es que no se puede continuar haciendo lo mismo.

La reforma del modelo pedagógico debe apoyar también la formación interdisciplinaria que aún no llega a las universidades de ALC. Se cuenta con un creciente cuerpo de evidencia que indica que se necesita preparar a los estudiantes con menos contenido específico de un determinado campo de estudio, pero con una base más amplia de habilidades para el campo profesional.

Muy difícil ponerse de acuerdo con lo que es básico, pero hay que lograr, a nivel de pregrado, que los estudiantes tengan el aprendizaje de razonamiento matemático, lenguaje y comunicación, pensamiento crítico y creativo; además todos los estudiantes necesitan desarrollar conocimientos y habilidades

digitales relevantes para su futuro campo profesional.

Coincidimos con la opinión de los especialistas que destacan la urgencia de que los conocimientos que la sociedad requiere y requerirá en el futuro sea de carácter multi, inter y trans disciplinario. Las universidades de la región necesitan avanzar en iniciativas y espacios para que este enfoque permeé las actividades de docencia e investigación científica y tecnológica.

Por lo que se refiere a la tercera reforma disruptiva aquí propuesta, las universidades de ALC deben romper con su visión interna

“

Las universidades de ALC deben romper con su visión interna y enfocar todos sus esfuerzos a contribuir a la solución de los problemas sociales, económicos, políticos y culturales de su entorno, lo que no puede sino significar una distribución social del conocimiento en los tiempos que vivimos

”

y enfocar todos sus esfuerzos a contribuir a la solución de los problemas sociales, económicos, políticos y culturales de su entorno, lo que no puede sino significar una distribución social del conocimiento en los tiempos que vivimos. Destacamos dos espacios, íntimamente vinculados, referidos a la formación profesional de los egresados y la construcción de un sistema de aprendizaje para toda vida.

Con relación al primero, los campos laborales de las carreras tradicionales se están transformando y están creciendo muchos nuevos empleos que incluso aún no podemos imaginar como resultado de los avances en la ciencia y la tecnología. Las universidades deben diseñar sus programas de manera óptima para equipar completamente a los graduados para el cambiante mercado laboral y responder a la necesidad de conocimiento de alto valor entre aquellos miembros de la población trabajadora que requieren cursos de actualización o capacitación adicional. Se trata de asumir seriamente que una formación universitaria, como sucedía hace algunas décadas atrás, ya no resuelve la vida para un estudiante y tampoco para la sociedad.

La educación, mediada por las tecnologías y los ambientes digitales, se está convirtiendo en una de las opciones para construir un sistema de aprendizaje para toda la vida. Los sistemas de educación multimodal tratan de crear nuevas opciones educativas que tomen como base diferentes modalidades (presenciales, mixtas, virtuales). Para su puesta en marcha se requiere flexibilidad en los contenidos y diseños de los cursos para el aprendizaje, así como flexibilidad en las instalaciones físicas de las instituciones. Los espacios áulicos, talleres y laboratorios deben de estar preparados para ser centros de integración de tecnología, que favorezcan los procesos de aprendizaje, y que tengan una dirección propia orientada a la formación y no solo al uso de tecnología.

En conclusión, si las universidades de ALC realizan estas reformas disruptivas estarán en condiciones de enfrentar favorablemente los retos de la era digital. Crearán las condiciones para constituirse en la base para gestionar y distribuir socialmente el conocimiento, esto es, contribuir con éxito a la sociedad del aprendizaje que requieren nuestros países.

Referencias

- Agüerrondo, I. (2009). *Conocimiento complejo y competencias educativas*, Working Papers on Curriculum Issues, No. 8, Ginebra, Suiza: UNESCO. Recuperado de <http://disde.minedu.gob.pe/handle/123456789/4264>
- Banco Mundial (2019). *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2019: La naturaleza cambiante del trabajo*. Washington DC., USA: Banco Mundial.
- Brunner, J. J. (Ed.) (2016). *Educación Superior en Iberoamérica*. Informe 2016, CINDA- Universia.
- CIDEC (2000). *Gestión del conocimiento y capital intelectual*, Cuadernos de Trabajo, núm. 31, Vitoria (País Vasco): España.
- Ferreira, M. M. et al. (2017). *Momento Decisivo: La educación superior en América Latina y el Caribe*. Washington DC., USA: Banco Mundial, Recuperado de <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/83253>
- Stiglitz, J. E. y Greenwald, B. C. (2015). *La creación de una sociedad del aprendizaje Una nueva aproximación al crecimiento, el desarrollo y el progreso social*. México D.F., México: Ed. Paidós.
- Unesco (2018). *Inteligencia artificial. Promesas y amenazas*, Correo de la Unesco, julio-septiembre. <https://es.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>
- Unesco, (1998). *Declaración Mundial sobre la educación superior en el Siglo XXI: Visión y Acción*. <https://unesdoc.unesco.org>
- Espacio Europeo de Educación Superior (1998). *Declaración de Bolonia*. www.eees.es



Acerca de Raúl Arias Lovillo

Ex rector de la Universidad Veracruzana (México); ex presidente de la Organización Universitaria Interamericana (OUI).

¿Cómo citar este capítulo?



Arias Lovillo, R. (2020). Universidades en la era de la digitalización, retos y oportunidad de cambio. En, C. Garrido Noguera (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 55-70). UDUAL: Ciudad de México, México. <https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>

Créditos fotografías



https://www.freepik.es/foto-gratis/teclado-negocios-sociales-joven_1088171.htm#page=2&query=conocimiento&position=25

https://www.freepik.es/fotos-premium/imagen-doble-exposicion-muchas-personas-negocios_5853609.htm#page=1&query=profesional&position=6

https://www.freepik.es/foto-gratis/profesor-matematicas-envejecido-escribiendo-pizarra_4931171.htm#page=1&query=college%20teacher&position=11

https://www.freepik.es/foto-gratis/vista-panoramica-gran-ciudad-noche_6136021.htm#page=2&query=trafico+urbano&position=29

https://www.freepik.es/fotos-premium/pantalla-tactil-futurista-informacion-empresarial-moderna_4689526.htm

Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



[Regresar a tabla de contenido](#)



SECCIÓN 2. PERSPECTIVA DE LOS RECTORES

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 05

La universidad latinoamericana en la era digital: agendas y Desafíos*

Latin American University in the Digital Era: Topics and Challenges

Por: Alejandro Villar

Rector de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina
alejandro.villar@unq.edu.ar



Resumen

En este trabajo se abordan los temas centrales de la agenda que consideramos deberán asumir las instituciones de educación superior latinoamericana si quieren estar en consonancia con el ingreso a la sociedad digital y asumir todos los desafíos que ello implica. Analizaremos de qué manera el ingreso a la era digital supondrá para las universidades resignificar los viejos legados y prácticas arraigadas a la luz de las nuevas tecnologías, sobre todo asumiendo el cambio cultural que las mismas suponen. En este sentido, presentamos el escenario actual de las universidades, las ventajas de incorporación de la tecnología digital en los procesos de enseñanza, en las modalidades de gobierno y gestión, en los procesos de comunicación y finalmente los retos para alcanzar la inclusión de más personas en mejores condiciones.

Palabras clave: universidad digital, tecnologías digitales, políticas inclusión digital, instituciones de educación superior, brecha digital.

Abstract

In this paper we will address the central issues on the agenda that Latin American higher education institutions must assume if they want to be in line with the entry into the digital society and assume all the challenges that this implies. We will analyze how the entrance to the digital era will mean for the universities to resignify old legacies and millenary practices in the light of new technologies, especially assuming the cultural change that they suppose. The work deals with the current scenario of universities, the advantages of incorporating digital technology in teaching processes, in the modalities of governance and management, in communication processes and finally the challenges to include more people of better conditions.

Key Words: Digital University, Digital Technologies, Digital Inclusion Policies, Higher Education Institutions, Digital Divide.

* Este trabajo no se podría haber realizado sin la estrecha y excelente colaboración de la Lic. Silvina Santin a quien agradezco su dedicación y paciencia

[Regresar a tabla de contenido](#)



1. Introducción

Se ha venido sosteniendo que nos encontramos ante un cambio de carácter “civilizatorio” en la medida que ingresamos a un nuevo tipo de sociedad, cuya estructura organizacional no se encuentra en la producción industrial y el trabajo asalariado sino en una regida por el conocimiento y la información. Como ha señalado Castell (2000) nos encontramos ante una nueva sociedad regida por la primacía de la información sobre el valor de las materias primas, el trabajo y el esfuerzo físico”.

Se trata de la sociedad del conocimiento o de la información, según quién lo plantee, aunque claramente no es lo mismo, y que a los efectos de este trabajo llamaremos “sociedad digital”, a riesgo de simplificar bastante las cosas¹.

En esta nueva sociedad, el conocimiento y la información se encuentran dispersos y al alcance más o menos democrático de todos los interesados. Esta cuestión de la democratización de la información que propone la sociedad del conocimiento, entra en tensión con el histórico papel que cumplió la escuela y el sistema educativo en general. Siguiendo esta lógica se podría aventurar que es justamente la educación superior, y la universitaria en particular, la que se encuentra en mayor riesgo, por lo menos como la hemos conocido hasta aquí.

Es que la escuela primaria y media vienen cumpliendo más y complejas funciones en la organización social que aquí no abordaremos, pero nos permitiremos señalar que no es la escuela formalizada la única que posee la atribución de educar, dado que existen otros medios o dispositivos (no formales e informales) que cumplen el mismo fin y coexistentes actualmente con aquella. Sin embargo, es ésta la única institución formalizada que en conjunto con la familia cumple la función de socializar a las nuevas generaciones y construir el lazo social. Por su parte

ha desarrollado funciones políticas, económicas y sociales, a lo largo de la historia.

En el escenario descrito, las universidades deberían evaluar su rol en la actualidad. La información y el conocimiento se encuentran en la red de internet para ser alcanzado y/o adquirido por personas con suficiente capacidad para realizar ambas tareas. Se dice, entonces, que de este tipo de personas es el futuro². Esta perspectiva, plantea algunas cuestiones. Una, es el camino que puedan transitar los llamados “autodidactas”. Por cierto, no es el más sencillo ni transitado ya que se requieren capacidades y actitudes particulares para recorrerlo con ciertos niveles de éxito. Otra, que, de todas formas, se seguirán requiriendo instituciones, dispositivos y procesos que permitan ampliar la base social del proceso educativo. Finalmente, es previsible que las universidades conserven el rol de “acreditar” el conocimiento en disciplinas sensibles como por ejemplo, medicina, abogacía, contabilidad y educación³.

Esto le exige a la universidad repensarse en el marco de la era digital a la vez que sostener lo mejor de sus prácticas, tradiciones y experiencias. En principio se trata de un proceso que incluye aspectos pedagógicos, institucionales, organizacionales y políticos para el caso de las públicas, instituciones generalmente autogobernadas, y comuni-

-
- 1 La información es la base sobre la que se sustenta el conocimiento, pero en la literatura especializada se suele utilizar indistintamente.
 - 2 El desarrollo de la informática se puede plantear como un ejemplo de este proceso ya que encontramos una gran cantidad de “idóneos” al frente de importantes proyectos mientras que los jóvenes que estudian estas carreras son rápidamente tentados por empresas para su incorporación.
 - 3 Nadie en su sano juicio pondría su salud, libertad y bienes en manos de quién no acredite los saberes necesarios.

cacionales, para avanzar en uno de los mayores desafíos en el continente más desigual del planeta, la inclusión digital.

Por último, abordaremos la relación universidad con actores de diverso tipo y aquí especialmente se hará hincapié en las competencias que exige el mundo del trabajo.

2. La universidad digital

Recientes investigaciones en Iberoamérica (Salinas y Marín, 2018) muestran las diferentes concepciones y significados sobre aquello que llamamos universidad digital. Estos trabajos señalan que el ingreso al mundo digital se enmarca en términos como: “universidad abierta”, “universidad *on line*”, “universidad a distancia”, “universidad sin barreras”, “universidad virtual”, “teleuniversidad” entre las más comúnmente mencionadas. Se trata, entonces, de un concepto abierto y polisémico en proceso de conformación.

Sin embargo, todos estos conceptos no hacen más que hablar de la integración de las herramientas tecnológicas y los recursos digitales a la vida académica, la gestión administrativa y académica (presencial, semi-presencial o virtual), algunas actividades de investigación y finalmente la integración de herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Siguiendo esta idea, Bernal Escoto (*et al.*, 2010) señala que las universidades e instituciones de educación prosiguen, en la implementación y usos de herramientas digitales, un proceso en tres fases. La primera implica la experimentación y se caracteriza por ser de incorporación de esfuerzos aislados y difusos. La segunda etapa se denomina de integración y supone la composición de aquellos esfuerzos no regularizados y pragmáticos ahora con fines de coordinación. La tercera etapa conforma la reinención de aquellos usos mediante el análisis del qué, el cómo y el para qué. Por su parte en términos de la evolución del concepto se encuentran para Bernal Escoto (*et al.*, 2010) tres enfoques prioritarios que ponen el énfasis en el desarrollo de la infraestructura

tecnológica. El primero pone el acento en la infraestructura entendida en términos de disponibilidad de dispositivos, red y conectividad. El segundo pone el acento en la capacitación, es decir la alfabetización digital. Por último, el tercero se centra en el uso. Sobre este aspecto volveremos al final.

3. La educación digital

Si rastreamos los orígenes de la referencia a la educación digital encontramos que aparece primeramente sometida a las reglas de la enseñanza con nuevas tecnologías.

Existe actualmente una gran disparidad acerca de qué experiencias incluir bajo esta acepción. Dicha dispersión alude no solamente a un problema etimológico y semiológico sino, también, y esto nos lleva a la segunda cuestión, a dificultades epistemológicas. Es que implican una multiplicidad de marcos teóricos y perspectivas de análisis. (Mena, 2014).

Los rasgos que cada uno de estos marcos priorizan, los aspectos que cada uno ponderan, aquellas cuestiones que se ponen en juego o dejan de estar bajo la lupa tendrán que ver con la intencionalidad de los autores, las necesidades en cada una de las épocas y los contextos en que se desenvuelven. Cada perspectiva teórica hará hincapié en algunas cuestiones que consideran centrales en un intento por comprender mejor la modalidad. Por ejemplo, algunos de ellos intentan caracterizarla destacando sus diferencias y similitudes con la universidad tradicional. Esto lo podemos observar en la bibliografía, en los marcos regulatorios, etc. También, se suele enfatizar o definir



desde la organización institucional, desde los procesos didácticos o la comunicación. Entonces nos encontramos con distintas formas de abordaje a lo digital.

Pero en la tarea de definir que entendemos por universidad digital resulta útil hablar y conocer sus características centrales y sus ventajas. Sobre ello existe, como dijimos anteriormente, un consenso relativo. Fundamentalmente:

- Contribuye a un mayor acceso al aprendizaje y fomentan el aprendizaje permanente.
- Permite mayores posibilidades de compensación en términos de saberes y potencial de promoción de nuevos tipos de conocimiento.
- Favorece la capacidad de hacer el trabajo en equipo en grupos interactivos a la vez que el acceso a las herramientas digitales les permite a los estudiantes y docentes gozar de cierta autonomía y personalizar su espacio de aprendizaje y enseñanza.
- Potencia el acceso a un volumen enorme de datos en línea.
- Alienta un mayor grado de interdisciplinariedad, ya que permiten realizar diversos tipos de tratamiento de la información.

Desde el punto de vista institucional resulta necesario que la universidad tenga la capacidad de generar una comunicación bidireccional o multidireccional entre los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje, y que esta comunicación sea pertinente y accesible a todos.

La elaboración de dispositivos materiales especiales para el desarrollo de la modalidad es crucial y no basta con tener la última tecnología si el universo al que nos dirigimos no la tiene a su alcance. La existencia de los dispositivos de apoyo al estudiante resulta imprescindible para que haya un acompañamiento permanente para facilitar su trabajo en la modalidad digital.

4. El aprendizaje

Este aspecto es, quizá, en el que más se ha trabajado y debatido. En general se puede plantear que los principales desafíos se encuentran en los siguientes aspectos.

La enseñanza bajo la modalidad digital se orienta a desarrollar procesos de construcción colectiva. Así, el conocimiento se construye socialmente a través de la interacción profesor – alumno, alumno – profesor y de los alumnos entre sí. La mediación principal se produce a través de tecnologías digitales y en general involucra recursos asociados.

A este aprendizaje colaborativo muy tempranamente, en los años 90, se le reconocen ciertas ventajas marcadas por sus exponentes principales tanto en Estados Unidos como en Europa.

En lo que refiere al aprendizaje mediado por las tecnologías digitales, los aspectos reconocidamente más ventajosos son:

- Generan espacios de comunicación idóneos para el desarrollo competencias tales como el pensamiento crítico, capacidad de aprendizaje autónomo, la iniciativa, el trabajo en grupo y la responsabilidad individual;
- Promueven un nuevo tipo de alfabetización tecnológica del tipo crítica, colaborativa y creativa;
- Valora la contribución individual y son auspicios en la capacidad de intervenir en la realidad a través de la emisión de juicios fundados, la capacidad de aplicar el conocimiento en la práctica, la capacidad de argumentación y comunicación de ideas;
- Pone de manifiesto la importancia de las interdependencias a través de la capacidad de comunicar y hacerse entender, la capacidad de colaborar y trabajar en equipo, y facilita al estudiante la regulación de su propio proceso de aprendizaje;

“
La elaboración de dispositivos materiales especiales para el desarrollo de la modalidad es crucial y no basta con tener la última tecnología si el universo al que nos dirigimos no la tiene a su alcance
 ”

- Fomenta la autoevaluación (Frances, 2009).

En este sentido, incorporar a nuestras prácticas de enseñanza o pedagógicas las nuevas tecnologías digitales ofrece un reto y una oportunidad. El reto requiere inventar nuevos modos de mediación de las tecnologías en el aula, que logren alterar las relaciones que se han constituido habitualmente donde el docente expone y el estudiante escucha o atiende, y el aula como el lugar “locus” o envoltorio que contiene el conocimiento. La oportunidad recae en potenciar su utilización en beneficio del aprendizaje, la búsqueda de conocimiento, el análisis de información y el acceso a nuevas formas de organizar el pensamiento.

Ese potencial pedagógico de la modalidad no reside en la tecnología, radica casi exclusivamente en las características de la propuesta educativa que la enmarca y la funda. La hipótesis que tenemos hasta aquí es que la eficacia de la propuesta no radica en la tecnología digital, sino en la calidad de los entornos de enseñanza donde interviene.

De esta manera se reemplazan los procesos basados en la transmisión lineal de información discreta y fragmentada en torno a una temática por otro que se orienta a generar capacidades para buscar, encontrar, seleccionar, analizar y procesar esa información generalmente disponible en la red de Internet, así como en bibliotecas presenciales y virtuales para, de esta forma, generar un proceso de conocimiento propio y pertinente. Se trata, entonces de desarrollar la capacidad de aprender a pensar de un modo metódico, crítico y creativo para encontrarse en condiciones de comprender y afrontar las

nuevas situaciones que van generando un mundo en permanente transformación.

Asistimos, también, a un cambio tanto en los requerimientos de las nuevas formas del trabajo como en las expectativas, experiencias y predisposiciones del alumnado. Así, la formación de un capital intelectual en la sociedad del conocimiento exige pasar del “simple *e-reading*” (mera lectura de apuntes colgados en la red) a un complejo “*e-training*” (entrenamiento electrónico) (Laviñay Mengual-Pavón, 2008). En este sentido, hoy las aulas se han convertido en una emulación de los aspectos más ritualizados de la enseñanza tradicional en meros repositorios de documentos. El cambio propuesto lleva a pensar en las palabras de Lugo (2015, p. 48) quien sustenta que “si se puede imprimir no es digital”, y por tanto pasar de las meras prácticas de lectura y escritura en línea a prácticas de aprendizaje y enseñanza centradas en el *e-learning*.

Enunciado desde esta perspectiva, el proceso de enseñanza y aprendizaje en *e-learning* se encuentra:

“Orientado a la adquisición de una serie de competencias y destrezas por parte del estudiante, caracterizado por el uso de las tecnologías basadas en web, la secuenciación de unos contenidos estructurados según estrategias preestablecidas a la vez que flexibles, la interacción con la red de estudiantes y tutores y unos mecanismos adecuados de evaluación, tanto del aprendizaje resultante como de la intervención formativa en su conjunto, en un ambiente de trabajo colaborativo de presencialidad diferida en espacio y tiempo, y enriquecido por un conjunto de servicios de valor añadido que la tecnología puede aportar para lograr la máxima interacción, garantizando así la más alta calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (García y Peñalvo 2008, p. 39).

Este tipo de proceso demanda dispositivos de “*e-training*” que se basan en “sumergir al estudiante en un entorno virtual, lo más semejante posible a la realidad, donde pueda practicar y aprender de la experiencia —obtener el conocimiento necesario— para poder llevar a cabo su trabajo en la vida real” (Laviña Orueta y Mengual Pavón 2008, p. 27).

Otro elemento, que la sociedad digital coloca en el centro de los procesos educativos,



es la necesidad de mantenerlos a lo largo de toda la vida, por lo cual es necesario pensar en estrategias que permitan ofrecer un proceso de formación continua a los egresados. Estos desafíos están lejos de circunscribirse a la educación virtual, a distancia o por internet. Vienen a plantear la necesidad de revisar los procesos educativos en todas las modalidades y niveles de la educación superior.

5. Investigación

Para la investigación y la difusión del conocimiento las herramientas digitales y el acceso a internet permiten una amplia democratización del acceso al conocimiento. Se han vencido los prejuicios sobre las publicaciones en internet y hoy todas las revistas científicas cuentan con una versión *online*. Sin embargo, resulta pertinente señalar que los procesos de legitimidad y reconocimiento académico siguen los criterios cientificistas y elitistas que lo han caracterizado⁴.

En este punto se presentan dos tipos de problemas para las universidades latinoamericanas. Si, como se dijo, el conocimiento pasa a ser el centro del valor en la sociedad capitalista es pertinente preguntarnos por el sentido que tiene para el desarrollo de nuestros países continuar con un esquema que entrega el conocimiento a publicaciones internacionales mientras que en muchas ocasiones regresan envueltos en productos protegidos por patentes para ser comercializados en el continente.

En este sentido, las políticas de código abierto, de acceso libre, de publicación abierta y

de adquisición libre a partir de repositorios y bibliotecas digitales ofrecen alternativas novedosas y más democráticas, aunque no resuelven el mencionado problema de la utilización del conocimiento para desarrollos tecnológicos de los países centrales. Se trata de encontrar un equilibrio entre la democratización del conocimiento y el desarrollo tecnológico de los países periféricos, lo que demanda una revisión de los criterios de legitimidad y reconocimiento científico.

“

Es pertinente preguntarnos por el sentido que tiene para el desarrollo de nuestros países continuar con un esquema que entrega el conocimiento a publicaciones internacionales mientras que en muchas ocasiones regresan envueltos en productos protegidos por patentes para ser comercializados en el continente.

”

Por otro lado, en las ciencias humanas, sociales y económicas (como partes de éstas últimas) así como en el arte el carácter distribuido del conocimiento genera, como se dijo, un rico proceso de democratización pero, a su vez, pone en tela de juicio tanto los criterios de verdad como el rol de los sujetos autorizados y reconocidos como productores de conocimiento (Dussel, 2010). En este aspecto, recordando el concentrado manejo de los procesos de información y comunicación en pocas y grandes corporaciones, creemos que la universidad deberá tener un rol que permita legitimar frente al internauta incauto la solidez de ciertos conocimientos⁵.

6. Institucional, organizacional y político

Actualmente la tecnología digital forma parte indispensable de nuestra vida cotidiana en nuestro tiempo de ocio y uso del tiempo libre, de los sistemas financieros, los circuitos comerciales, el mundo empresarial, de los servicios administrativos y de la gestión de los gobiernos, de las industrias culturales

4 Siguiendo el modelo de las ciencias exactas y naturales, las principales revistas con referato a nivel internacional continúan siendo controladas por élites anónimas que demarcan el derrotero de la ciencia en publicaciones que suelen ser caras para los recursos de los investigadores latinoamericanos a lo que se suma que en ocasiones deben pagar para publicar.

5 La llamada pos-verdad y las fakenews utilizadas con propósitos electorales deben ser tomadas como una advertencia de este proceso.

y de los canales información, etc. Las universidades no escapan a este fenómeno que tiende a modificar los modelos institucionales, organizativos y políticos. Éstas, como toda organización, no funcionan de manera aislada o cerrada a la generación de conocimiento que ellas misma producen para su propio consumo. Muy por el contrario, internamente producen un gran cúmulo de información, pero también producen flujos hacia las organizaciones de su entorno mediato y no tan mediato pensando en un mundo globalizado.

La “tecnologización” de cada vez más y variados asuntos permite a la universidad coordinar procesos de producción complejos, como son aquellos que intervienen en la generación de conocimiento. En este sentido señalamos algunas cuestiones que Laviña Orueta y Mengual Pavón (2008) plantean a considerar para poner en marcha la incorporación de los dispositivos y procesos digitales en la gestión:

- Disponer de aplicaciones informáticas para los procesos de gestión universitaria.
- Agilizar y modernizar la atención a los usuarios con tecnologías propias de la administración electrónica.
- Disponer de la información institucional en soporte electrónico para facilitar su recogida, organización, almacenamiento y difusión.
- Realizar la gestión del conocimiento institucional basado en estadísticas, indicadores, cuadros de mando y análisis de datos.
- Disponer de políticas de comunicación y publicación de la información de modo de transparentar los procesos.

- Hacer de los medios digitales la principal vía de comunicación de la universidad.
- Facilitar el acceso a herramientas de *software* libre y código abierto.
- Presentar una mayor transparencia, y convertirse en una administración abierta y en línea.

En este sentido, podemos señalar al portal de transparencia de la UNQ⁶ que busca garantizar el efectivo ejercicio del derecho de acceso a la información pública promoviendo la participación de la ciudadanía y la transparencia como principios rectores para el gobierno universitario.

“
Pero la incorporación de la tecnología en las universidades que supone el ingreso en el mundo digital resulta condición necesaria, pero no suficiente, dado que por sí misma no resulta disruptiva de procesos y rutinas anclados en prácticas ritualizadas (...) El verdadero desafío es poner en marcha un proceso de real transformación organizativa que vaya de la mano de otra gran transformación que es de índole cultural.
 ”

En este sitio se presentan, tanto datos requeridos por la Ley de Acceso a la Información Pública (Ley 27.275 y su Decreto Reglamentario 203/17), como información sobre los recursos con los que cuenta la Universidad Nacional de Quilmes y los principales resultados de las acciones de la Universidad en términos de docencia, investigación, transferencia y extensión. Esto no solo facilita realizar un primer diagnóstico de situación de la UNQ, sino que permite el seguimiento y la evaluación de esos resultados.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el uso de la información en la gestión del conocimiento por parte de los gestores de las universidades. Para ello la *big data*, almacenada en los depósitos de datos o *data warehouse*, así como los sistemas de ayuda a la toma de decisiones, resultarán imprescindibles. (Laviña Orueta y Mengual Pavón 2008).

Pero la incorporación de la tecnología en las universidades que supone el ingreso en el mundo digital resulta condición necesaria,

6 <http://gestioninformacion.unq.edu.ar/transparencia/>

pero no suficiente, dado que por sí misma no resulta disruptiva de procesos y rutinas anclados en prácticas ritualizadas. En efecto, aunque gran cantidad de universidades tienen ya cierta presencia digital, empiezan a lanzar algunos contenidos en abierto o se declaran partidarias del *software* libre, la mayor parte de estas iniciativas son consideradas instrumentales. El verdadero desafío es poner en marcha un proceso de real transformación organizativa que vaya de la mano de otra gran transformación que es de índole cultural.

En este aspecto uno de los principales desafíos es la de estimular el trabajo colaborativo ya que favorece la búsqueda de soluciones a los problemas comunes y genera producción de conocimientos que tienden a reconfigurar estructuras, roles y funciones para adaptarse y trabajar en redes con actores internos y/o externos al sistema. A estos nuevos esquemas de organización, le siguen una serie de valores que muchas veces se yuxtaponen a los tradicionales valores de la universidad moderna, a saber: la transparencia, la apertura y el liderazgo (Freirey SchuchBrunet, 2010).

De esta manera es central señalar que en los cambios sobre la cultura radica el mayor de los retos para enfrentar una verdadera inclusión digital y cerrar la brecha creciente que se manifiesta entre profesores y estudiantes y entre la institución universitaria y la sociedad.

7. Comunicacional en la era digital ¿cómo llegar a los estudiantes?

La Internet, las plataformas digitales y las redes sociales merecen una consideración especial como instancias de comunicación e intercambio que favorecen la interacción y la participación de los interlocutores como receptores y emisores de los intercambios, sean estos virtuales o presenciales.

La comunicación digital tiene grandes ventajas y éstas están relacionadas con las características de las mis-

mas, pero también con el uso cultural que se les pueda dar a las herramientas digitales, impulsadas por la incorporación de instrumentos informáticos cada vez más sofisticados.

Una de las herramientas claves en la comunicación digital son los sitios web o portales web. Para que aquella sea más asertiva Pérez Gómez (2012) propone atender alguna de las siguientes cuestiones:

- a) *La exigencia de los usuarios:* será condición fundamental la capacidad de respuesta de los usuarios de Internet en relación tanto con las posibilidades de generar contenidos como el alcance de sus mensajes. En efecto, los procesos de producción, difusión, recepción e intercambio de mensajes en estos contextos se convierten en interactivos, es decir la comunicación digital tiende a reemplazar la comunicación cara a cara y por tanto será muy importante atender el rol que desempeñan tanto los usuarios siendo estos receptores y emisores al mismo tiempo.
- b) *La calidad de la información:* los usuarios tienen cada vez mayores habilidades para evaluar la información y los contenidos que consumen, por lo cual los procesos de selección de información, la manera de leer, la forma de comunicarse se ha modificado. Esto implica pensar los espacios de comunicación institucional donde tenga un lugar de escucha para las necesidades de los usuarios, debido a la creciente y cada vez mayor dinámica de participación de los usuarios en Internet.
- c) *La interactividad de los contenidos:* atado a lo anterior la comunicación digital a través de la web tiene un potencial aspecto



democratizador de la comunicación debido a la posibilidad que tiene el usuario de conectarse con la información difundida pero también de exponer sus propias ideas. Esta cultura caracterizada por lo abierto de la construcción de los mensajes y lo abierto del acceso requiere pensar procesos activos, los que pueden ser generados a través de plataformas de uso de código abierto como el *software* libre.

- d) *La vigilancia y actualización permanente*: la comunicación digital debe responder a la adaptación y ser un permanente centro de atracción para el usuario. Son perjudiciales tanto el exceso de información y contenidos, como lo redundante y lo innecesario. Por ello, resulta ineludible que las universidades tengan un sitio web cuyo contenido sea de exclusivo interés para el usuario, y esto obliga a perfeccionar la agenda de contenidos, pero también a realizar un producto muy estudiado basado en los intereses, búsquedas, e indagaciones o consultas que realizan sus usuarios.

8. La inclusión digital

Se trata de uno de los principales desafíos para las universidades latinoamericanas. En efecto, reducir las desigualdades en el continente más desigual es una tarea amplia y que excede la función y capacidades de las universidades. Pero, dentro de sus posibilidades debe orientarse en ese sentido.

Se puede afirmar que, generalmente, la mayoría de los jóvenes que asisten a las universidades poseen un alto grado de alfabetización digital y tiene acceso a la tecnología, particularmente a los celulares. Frente a este reto se pueden plantear algunos de los principales desafíos.

La expansión de las herramientas: La inclusión basada en el acceso, contempla las brechas

entre las personas. Se trata de garantizar que todos puedan tener acceso a las herramientas con las que se opera en la sociedad digital. Pese a lo dicho anteriormente, que funciona como un piso, a pesar de la proliferación de la tecnología y los recursos digitales, el acceso sigue siendo desigual. Existen todavía grupos de estudiantes con estatus socioeconómico, cultura, etnia y género con desiguales condiciones material y simbólico de acceso.

La externalización de los usos: Se trata de la generalización en todos los aspectos de nuestra vida de lo que se usa en el aprendizaje digital, ofreciendo experiencias de aprendizaje más auténticas, profundas y activas y una formación basada en el desarrollo de habilidades para desempeñarse en los distintos aspectos que ofrece la realidad de cada territorio.

“

Se puede afirmar que, generalmente, la mayoría de los jóvenes que asisten a las universidades poseen un alto grado de alfabetización digital y tiene acceso a la tecnología, particularmente a los celulares. Frente a este reto se pueden plantear algunos de los principales desafíos.

”

La internalización o apropiación de las herramientas: La cuestión de la calidad del uso de las herramientas. El concepto de apropiación tecnológica alude “a los procesos de interpretación y dotación de sentido implicados en las prácticas y representaciones que distintos actores construyen en torno a las Tecnologías de Información y Comunicación” (Larghi et al.2011, p. 16). Las tecnologías digitales ya se usan en la vida cotidiana ahora se exige un cambio cultural ubicando a las mismas en el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje con fines didácticos.

9. La universidad digital y el territorio

Lejos de pensar que la universidad digital se elevará como un plato volador para incorporarse a la red de internet y que entonces se desligará de su entorno territorial, se trata de pensar un proceso en el que ésta interpela, dialoga y se incorpora al entramado de actores locales en el proceso de transformación que los propios territorios sufren en este proceso. Lograr el empoderamiento endógeno e



inserción global de un territorio en el mundo global demanda del trabajo conjunto de todos los actores, y hacerlo con un proceso de inclusión y equidad es el desafío centenal.

Así, las universidades deberán contribuir con el desarrollo económico y social a partir de su entrada en la era digital. Para ello están llamadas a ser un actor dinamizador de la sociedad local promoviendo la incorporación de las herramientas digitales tanto en los distintos niveles del estado, entre empresarios de la pequeña y mediana empresa y en las organizaciones sociales que actúan en el territorio. Se trata de una tarea modernizante desde lo tecnológico y transformadora de las prácticas culturales que se requieren para incorporarse a la sociedad digital.

La universidad digital, además de ser un proyecto que brinda oportunidades para los estudiantes y la comunidad académica, se debe convertir en un actor dinamizador que contribuya, a través de la producción de conocimientos (como siempre lo ha sido) y de los recursos de alta tecnología y de alta calidad fundada en contenidos digitales, a encontrar soluciones a los problemas que el Estado, el desarrollo económico y la sociedad en su conjunto le plantean. Para ello deberá incluir en el diseño de sus planeamientos estratégicos a distintos sectores económicos, sociales y culturales, a la vez que consolidar su presencia institucional en zonas claves para el desarrollo. Esta es la forma efectiva en que podrá aportar a las transformaciones necesarias en las diferentes áreas que

requieren de la aplicación del conocimiento que producen.

Esto también le exige incentivar la transformación digital de su entorno, lo cual implica un cambio de paradigma, el abandono de viejas tecnologías, la adopción de nuevas perspectivas culturales y finalmente la incorporación, externalización y apropiación de las tecnologías.

10. Conclusiones

El ingreso a la sociedad digital es un proceso de cambio estructural que, con mayor o menor velocidad y profundidad, afecta y modifica todos los aspectos de la vida social. América Latina se encuentra claramente involucrada en este proceso y sus universidades están llamadas a un proceso de transformación que impacta sobre todas sus dimensiones. En efecto, desde las funciones sustantivas como la enseñanza, la investigación y la extensión a sus aspectos más institucionales como el gobierno y su gestión deben asumir el reto e incorporarse a la sociedad digital desde sus propias identidades y características.

Este proceso de cambio universitario tiene dos aspectos centrales. Uno de tipo tecnológico por el cual es cada vez más necesario la incorporación de las nuevas tecnologías en todos los aspectos de la vida universitaria. Es una cuestión que demanda orientar la inversión en la adquisición de *hardware* y el desarrollo de *software* a la vez que se requiere una mayor y más capacitada incorporación de personal en las áreas de desarrollo y soporte. El otro aspecto es de índole cultural. Se trata de un proceso, que como todo cambio cultural llevará un mayor tiempo, por el cual se irán abandonando las tareas simples y repetitivas y se valorizará más la capacidad de detectar y resolver problemas, la utilización de la innovación y la imaginación y el trabajo colaborativo y en red. Este cambio impactará tanto en la forma de gobierno y administración como en las funciones sustantivas antes señaladas. Aquellas universidades que más rápidamente se incorporen a este proceso de cambio serán las que mejor lo aprovechen.

Referencias

- Bernal Escoto B., Gonzalez Carella M., Ojeda Orta M., y Zanfrillo A. (2010). Brecha digital en la transferencia de conocimientos: educación superior en Argentina y México. *Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL*, 3(1). Recuperado de <http://stat.ijie.incubadora.ufsc.br/index.php/gual/article/view/791/894>
- Castells, M. (2000). *La era de la información*. (v. 3). Madrid, España: Alianza
- Benítez Larghi S. et al. (2011). *De brechas, pobrezas y apropiaciones. Juventud, Sectores Populares y TIC en la Argentina*. Recuperado de http://www.academia.edu/download/12158901/De_brechas___pobrezas_y_apropiaciones._Revista_Version_N_27.pdf
- Francesc, E. (2009). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La Cuestión Universitaria*, (5), 58-67. Recuperado <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2950729>
- Freire, J. y Schuch Brunet, K. (2010). Políticas y prácticas para la construcción de una universidad digital. *La Cuestión Universitaria*, (6), 85-94. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3840956>
- Dussel, I. (2010). Aprender y enseñar en la era digital. En, I. Dussel y L. A. Quevedo (Coords.), *Actas del VI Foro Latinoamericano de Educación; Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital* (1 ed.). Buenos Aires, Argentina: Santillana.
- Laviña Orueta, J. y Mengual Pavón, L. (Coords.) (2008). *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*. Barcelona, España: Colección Fundación Telefónica
- Lugo, M. T. (2015). *Avances en la integración de las TIC en los sistemas educativos latinoamericanos*. Diálogos de SITEAL. Recuperado de http://archivo.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_dialogo_lugo.pdf
- Mena, M. (2014). La Educación a Distancia: prejuicios y desafíos de la modalidad. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 5(8), 66-73. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4905749>
- Pérez Gómez, A.I. (2012). *Educarse en la era Digital*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Salinas Ibáñez J. y Juarros V. Marín. (2018). Las diferentes concepciones de la universidad digital en Iberoamérica. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 97-118. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.20653>



Acerca de Alejandro Villar

Doctor en Ciencias Sociales (FLACSO, sede Argentina) y docente investigador concursado como Profesor Titular en la Universidad Nacional de Quilmes donde dicta los cursos de Análisis de Políticas Públicas y Diseño y evaluación de políticas públicas. Ha impartido cursos de posgrado en el país y el exterior y posee publicaciones nacionales e internacionales sobre la problemática de la gestión local del desarrollo y el turismo local. Actualmente es Rector de la Universidad Nacional de Quilmes.

¿Cómo citar este capítulo?



Villar, A. (2020). La universidad latinoamericana en la era digital: agendas y Desafíos. En, C. Garrido Noguera (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 71-82). UDUAL: Ciudad de México, México.
<https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>

Créditos fotografías



https://www.freepik.es/foto-gratis/reporte-negocios-graficos-graficos-informes-negocios-monton-documentos-concepto-negocio_1275494.htm#page=1&query=investigacion&position=40

https://www.freepik.es/foto-gratis/estudiante-masculino-extremadamente-enfocado-que-toma-prueba-linea_5890232.htm#page=1&query=college%20classroom&position=28

https://www.freepik.es/foto-gratis/gente-negocios-dandose-mano_2753723.htm#page=2&query=colaboracion&position=39

https://www.freepik.es/foto-gratis/colegas-dando-golpe-puno_3532664.htm#page=1&query=comunicacion&position=2

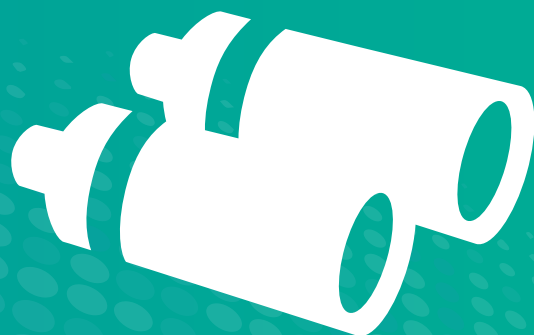
Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



[Regresar a tabla de contenido](#)





SECCIÓN 3. HORIZONTES SISTÉMICOS

SECCIÓN 3. HORIZONTES SISTÉMICOS

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 06

¿En qué medida afectará la Inteligencia Artificial la educación de las nuevas generaciones?

To what extent will Artificial Intelligence affect the education of new generations?

Por: *Mateo Valero Cortés^a* y *Ulises Cortés^b*

a, b. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Supercomputing Center
mateo.valero@bsc.es / ia@cs.upc.edu



Resumen

En este artículo abordamos las claves del uso de la Inteligencia Artificial en la Educación. Primero desde una perspectiva histórica, repasando los grandes hitos tecnológicos y los cambios metodológicos y sociales que han producido. Este repaso nos lleva a la conclusión de qué, como en casi todos los ámbitos de nuestra vida, en la próxima década la mayor parte de los centros educativos cuenta con uno o más elementos transformados por la inteligencia artificial o gestionados vía un programa inteligente. Realidad Virtual. Enseñanza en línea. Robótica educativa. Tutorías inteligentes. Aprendizaje adaptativo. Enseñanza mediada con máquinas inteligentes. El avance de la educación basada en técnicas de la IA, en términos tecnológicos, no sólo es una oportunidad para que los individuos que la usan se formen de manera óptima, sino que es nuestro presente próximo. Nuestra visión la IA en la educación es la de una tecnología que amplifica las capacidades del docente calificado y nunca de un sustituto del profesor.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Educación, Redes sociales, Aprendizaje.

Abstract

In this chapter, we discuss the keys to the use of Artificial Intelligence in Education. First, from a historical perspective, reviewing the tremendous technological milestones and the methodological and social changes they have produced. This review leads us to the conclusion of what, as in almost all areas of our life, in the next decade most of the schools will have one or more elements transformed by artificial intelligence or managed via an intelligent program. Virtual reality. Online Teaching, Educational Robotics, Smart tutoring, Adaptive Learning, and Teaching mediated with intelligent machines. The advancement of education based on AI techniques, in technological terms, is not only an opportunity for the individuals who use it to form optimally, but it is the present in which we live. Our vision AI in education is that of a technology that amplifies the abilities of the qualified teacher and never of a teacher substitute.

Key Words: Artificial Intelligence, Education, Social Networks, Learning.

[Regresar a tabla de contenido](#)



1. Introducción

El informe Artificial Intelligence and Life in 2030 (AIL2030), publicado en 2015, fue el primero en hacerse público en el marco del proyecto One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) (Groz, 2016), patrocinado por la Universidad de Stanford para promover un amplio debate social acerca de las tecnologías surgidas de la Inteligencia Artificial (IA) y promover el diseño y desarrollo ético de programas, sensores y máquinas inteligentes. En la Unión Europea hay iniciativas comparables. La publicación de este informe, en el que participaron veinticuatro expertos de distintas universidades norteamericanas, disecciona el panorama actual de la IA en distintas áreas, y vaticina qué tendencias se consolidarán hacia el 2030 en cada ámbito de la investigación o de la producción. Un aspecto innovador es que este análisis se hace tomando como escenario, para dar hilo argumental a las explicaciones, una ciudad típica de Estados Unidos.

En el estudio AIL2030, uno de los aspectos que se aborda es el de la educación y, en este ámbito, se identifican el uso de la realidad virtual, la robótica educativa, los sistemas de tutoría inteligente y el aprendizaje en línea o la analítica del aprendizaje como las tecnologías surgidas de la IA que, con toda probabilidad, ocuparán un lugar destacado en las aulas en el 2030. En este capítulo trataremos de explicar qué es la Inteligencia Artificial en la Educación (AIEd), qué ofrece y cómo lo hace. También, trataremos de responder a las siguientes preguntas ¿En qué consisten estas tecnologías? ¿Cómo modifican la práctica actual de la enseñanza y del aprendizaje? ¿Cuál es su nivel de desarrollo en el presente y qué se espera de ellas en el futuro?

2. Organización del capítulo

La IA afecta ya al crecimiento y a la productividad en muchos sectores (por ejemplo, la salud, la seguridad, el transporte, las comunicaciones, el comercio (*aka e-Commerce*) y las finanzas (*aka FINTECH*). Sin embargo, una excepción dolorosa es la educación. Muy pocos sistemas de aprendizaje basados en la IA se usan de forma consistente en las aulas o en los hogares. Sin embargo, existe la posibilidad de que a corto plazo la IA tenga un gran impacto en la educación a gran escala. Si bien éste es un buen punto de partida nos

ha parecido conveniente dedicar, la sección 2 de este texto, a echar la vista atrás y revisar cómo ha influido la IA en la educación, no sólo universitaria, y mencionar algunas iniciativas notables, a las que debemos el estado actual de las cosas.

En la sección 3 se aborda la actualidad de uso de la IA en la educación en los distintos niveles académicos y desde distintas perspectivas. En la sección 4 se discuten las que, en nuestra opinión, serán vías posibles de evolución de la IA y su impacto en la educación y en el rol del educador y, en la sección 5, concluimos con una reflexión sobre la educación.

3. Apuntes históricos

Hay que comenzar por decir que el uso de herramientas basadas en la IA para la llamada educación mediada por la tecnología no es un fenómeno nuevo. Seymour Papert utilizó la teoría de Piaget en su desarrollo del lenguaje de programación Logo, en 1967. El intérprete de LOGO estaba escrito en LISP, el lenguaje básico de la IA, y se podía ejecutar en una máquina PDP-1. Papert y su grupo crearon LOGO como una herramienta para mejorar la manera en que los niños piensan y resuelven problemas. LOGO fue quizá el primer lenguaje de programación diseñado *ex profeso* para enseñar a los niños los rudimentos de la



programación, en este caso programación funcional, y los mecanismos básicos de la recursividad. Además, en 1969, este mismo autor desarrolló un pequeño robot móvil llamado Logo Turtle, para enseñar a los niños cómo usarlo para resolver problemas simples en un entorno de juego¹ adelantándose así a tendencias actuales como la *gamificación* (Dicheva et al. 2015) y los *serious games* (Ma, Oikonomou y Jain, 2011).

Una característica sobresaliente del entorno de aprendizaje LOGO es la forma en que los niños interactúan con la computadora para ejercer un control sobre los procesos reales como el movimiento de un robot, visibles o audibles. Las *Logo Turtle* se arrastran por el suelo, las provistas de luz dibujan imágenes en una pantalla más rápido de lo que el ojo humano puede hacerlo, provocan que la música y la voz emerjan de los altavoces controlados por la computadora y, en principio, *ad infinitum* (Kapp, 2012; Papert, 1976b). En el trienio 1976-1979, el MIT propuso un piloto para experimentar con la educación de infantes en el área de Boston. Una de las versiones más famosas de Logo fue la desarrollada por Apple que amplió la interface gráfica.

1 El uso de juegos educativos como herramientas de aprendizaje es un enfoque prometedor debido a sus capacidades para enseñar y reforzar no solo el conocimiento, sino también algunas habilidades cognitivas importantes como la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación.

LOGO tuvo una influencia directa en el desarrollo del lenguaje de programación Smalltalk (Kapp, 2012) que fue uno de los primeros lenguajes de programación orientados a objetos. También fue la principal influencia en el desarrollo de entorno de programación educativa, usando programación orientada a objetos, y el lenguaje de Etoys es un entorno informático apto para niños basado en la noción de *prototipos* (Kay, 2005), dirigido por Alan Kay, para dar soporte al uso de las computadoras en el proceso de un

aprendizaje constructorista. Este modelo, impulsado por Papert, se basa en la idea de que los estudiantes construyen modelos mentales –que se pueden representar en una computadora y programar *prototipos* – para comprender el mundo que los rodea. El constructorismo aboga por el aprendizaje por descubrimiento, centrado en el aprendiz, donde éstos utilizan la información que ya conocen o que les es fácil encontrar para adquirir más conocimiento. Los estudiantes aprenden a través de la participación en el aprendizaje basado en proyectos, donde hacen conexiones entre diferentes ideas y áreas de conocimiento facilitadas por el maestro a través del entrenamiento en lugar de utilizar conferencias o guías paso a paso (Alesandrini y Larson, 2002).

Papert (1980) decía: “La difusión de kits de construcción cibernéticos en las vidas de los niños podría, en principio, cambiar el contexto del aprendizaje de las matemáticas. Los niños pueden querer aprenderlo porque lo usarían para construir estos modelos”. En esta línea, la generación siguiente de estos entornos, inspirados por Papert, la representan los robots educativos que han crecido a partir de la aparición de los kits de LEGO llamados *Mindstorms*² y que es, sin lugar a dudas, el más

2 <https://www.lego.com/en-us/mindstorms/build-a-robot>

extendido de los entornos de aprendizaje con robots que ha permitido a varias generaciones acercarse a la tecnología de una forma amable. Además, han conseguido popularizar su uso a través de torneos que alcanzan nivel mundial. Existe una gran variedad de plataformas que permiten a los aprendices crear y programar sus propios robots a la vez que desarrollan el pensamiento lógico y deductivo y la creatividad.

4. Educación e Inteligencia Artificial hoy

Hoy, este tipo de herramientas son de uso común en los distintos niveles educativos y en la mayoría de los países existen experiencias, aunque no cabe duda de que es en los países más ricos y avanzados en donde se ha hecho un mayor esfuerzo. A medida que las soluciones educativas basadas en IA continúan madurando, la esperanza es que éstas puedan ayudar a llenar las necesidades de aprendizaje y enseñanza y permitir que las escuelas y los docentes realicen más tareas educativas y más divertidas que nunca.

Tener un sistema de soporte al aprendizaje de los humanos requiere entre otras cosas que la máquina – el sistema inteligente- en cuestión disponga de conocimientos sobre:

- Enfoques efectivos para la enseñanza (que está representada en un modelo pedagógico).
- El tema que se está aprendiendo (representado en el modelo de dominio).
- El alumno (representado en el modelo de alumno) (Luckin et al. 2016).

Este tren tecnológico hace posible identificar una amplia variedad de herramientas de aprendizaje basadas en tecnologías de la IA que se utilizan para mejorar los procesos educativos. Aquí discutiremos algunas de ellas.

- *La creación de plataformas online para el autoaprendizaje.* Usar IA para optimizar la formación individual puede mejorar



los niveles de participación de los estudiantes en clase y aumentar las tasas de finalización de los cursos. Algunas plataformas como Khan Academy³ y Coursera⁴ ya utilizan IA para examinar los datos y encontrar patrones que ayuden a identificar qué lecciones son efectivas y cuáles necesitan mejorar⁵. No todos los cursos en línea utilizan herramientas de la IA para administrar sus clases o gestionar sus contenidos. Otras posibilidades es el uso de herramientas como ClassRealm⁶ que es plataforma en línea y personalizable que puede ser utilizada por maestros, estudiantes y padres para realizar un seguimiento de los logros académicos de los alumnos, ofrecer a los estudiantes aventuras educativas y de entretenimiento, así como mejorar su rendimiento académico general. Las aplicaciones de seguimiento incluyen participación, asistencia, tareas, pruebas, puntos de experiencia, logros y niveles.

- El mecanismo básico de personalización son los llamados Planes de Aprendizaje Individual, o ILP, son colecciones de ejercicios prácticos y lecciones que

3 <http://www.khanacademy.org>

4 <http://www.coursera.com>

5 Hay que tener en consideración que las aplicaciones de IA no son sensibles y no piensan, deciden, pero no comprenden. Solo aplican reglas lógicas para realizar tareas que se aproximan, cada vez mejor, a estas tareas cognitivas.

6 <http://classrealm.com>

Ajustar el aprendizaje basado en las necesidades particulares de cada estudiante ha sido una prioridad para los educadores durante años, pero la IA está permitiendo un nivel de diferenciación y personalización de los contenidos y ritmos de clase que resulta casi imposible obtenerlo en los maestros que tienen que manejar hasta 30 estudiantes en cada clase. Existen algunas dudas, por ejemplo, sobre las tecnologías inteligentes que se *adaptan* a lo que a los alumnos les *gusta*, en lugar de lo que se *debe* aprender, o que brindan una administración más eficiente, pero no un aprendizaje más eficiente para todos y cada uno de los alumnos.

La naturaleza digital y dinámica de la IA ofrece oportunidades para la participación de los estudiantes que no se pueden encontrar en libros de texto tradicional o en el entorno fijo del aula típica entre cuatro paredes. De manera sinérgica, los alumnos, que usan estas tecnologías, adquieren el potencial necesario para colaborar con otros estudiantes y seguir juntos avanzando hacia adelante y acelerar el descubrimiento de nuevas fronteras de aprendizaje y la creación de tecnologías innovadoras.

5. Redes sociales y educación

En el siglo XXI, Internet y las redes sociales han propiciado una de las transformaciones sociales más relevantes de todos los tiempos y que tiene lugar a partir de la integración y crecimiento exponencial de las tecnologías de la información y la comunicación, sumada al aumento de la capacidad de cómputo y el abaratamiento de las capacidades de almacenamiento de la información. En este caldo de cultivo, la IA ha encontrado un terreno abonado para explorar esas ingentes cantidades de datos, clasificarlos y aprender de ellos de forma automática. Más allá de la incesante innovación tecnológica, las (casi) ilimitadas oportunidades que se abren – o que los usuarios abren- a cada momento en el escenario actual conforman un abanico de posibilidades que revoluciona una gran parte de nuestros conocimientos ciertos para transformarlos en ideas en construcción.



Las redes sociales son un ecosistema cooperativo de hallazgos, descubrimientos e ideas generadas por parte de sus habitantes. Alibaba, Amazon, Apple, Facebook, Google¹⁰ y Microsoft son los *porteros* indispensables en el control de los flujos de datos que dan vida a las plataformas donde se alojan las redes sociales. Sus intereses económicos en las plataformas educativas son enormes y no debería sorprender que sigan invirtiendo en el desarrollo y la distribución de la educación en línea y conjuntado esos esfuerzos con el uso de redes sociales para mantener su posición dominante. En diciembre de 2017, había más de 9,000 MOOC (*Massive Open Online Course*, Cursos online masivos y abiertos) ofrecidos por más de 800 universidades en todo el mundo (Shah, 2017). Además, las empresas del sector educativo privado se están asociando cada vez más con los proveedores de la plataforma MOOC para impartir cursos. Entre los más importantes por el número de estudiantes Coursera, edX¹¹, XuetangX¹², Udacity¹³, KhanAcademy y FutureLearn¹⁴. Hay que recordar que, aunque muchos de estos cursos no están certificados por organismos oficiales pero su prestigio aumenta.

10 <https://www.edsurge.com/product-reviews/google-apps-for-education>

11 <http://www.edX.org>

12 <http://www.xuetangx.com/global>

13 <http://www.udacity.com>

14 <http://www.futurelearn.com>

Estas redes son un nuevo lugar donde está permitido explorar y, de cierta forma, aprender, y crean una posibilidad para personalizar los procesos de aprendizaje con variables antes imposibles de conjugar, que permiten en buena medida desarrollar nuevas habilidades o competencias propias del llamado espacio digital, competencias o habilidades que, como se ha dicho, no están certificadas por ningún organismo oficial. Internet y las redes sociales son, de alguna manera, un espacio cooperativo para los autodidactas. Si uno de los objetivos básicos del sistema educativo formal es el de formar a los ciudadanos para la vida, éste no puede omitir las dimensiones tecnológica y digital, al contrario, requiere (re)conocerlas –(re)educar a los educadores en estas dimensiones- asumirlas y apropiarse de ellas, para lograr el cumplimiento integral de sus objetivos.

Los alumnos, de todos los niveles educativos, que usan las redes sociales saben que se pueden relacionar con el conocimiento de una manera distinta a la que les sugieren y enseñan en la escuela tradicional. Muchas veces es más atractiva en tanto que el alumno tiene la capacidad de compartir, opinar, proponer y crear en un entorno, mucho más amplio y flexible – al que se puede acceder desde cualquier punto del ciberespacio y en cualquier momento- que el del aula, estático y jerarquizado. Como dice Pérez-Michel (2013)

El contenido del curriculum vitae o los objetivos temáticos pierden peso frente a los aprendizajes sociales y humanos que el alumno adquiere en un proceso donde él tiene el poder. En este sentido, el conocimiento se convierte en un *medio para* y no en un fin acabado que se alcanza después de determinado tiempo (pp. 63-64).

Desde siempre, el aprendizaje ha sido un proceso bidireccional, un diálogo entre el tutor y el alumno. La transferencia de conocimiento implica una interacción social, por lo tanto, el diálogo es de suma importancia. En las

redes sociales este dialogo es con múltiples interlocutores. Con la difusión generalizada de las redes sociales y los sistemas móviles, los alumnos esperan respuestas *rápidas* y fáciles a sus preguntas en cualquier momento del día (Rennie, 2013).. A medida que los sistemas de *e-Learning* y las redes sociales promueven la flexibilidad de tiempo y ubicación, el diálogo sincrónico en tales sistemas no debe estar vinculado a los marcos de tiempo en los que el instructor está disponible, sino que debe permitir a los alumnos la retroalimentación activa en tiempo real a lo largo del día. Las consecuencias de la irrupción de las redes sociales en los entornos educativos son numerosas y aún no hemos llegado a experimentarlas ni pensarlas de forma exhaustiva.

“

Desde siempre, el aprendizaje ha sido un proceso bidireccional, un diálogo entre el tutor y el alumno. La transferencia de conocimiento implica una interacción social, por lo tanto, el diálogo es de suma importancia.

”

No hemos de olvidar que a medida que las redes sociales y las escuelas¹⁵ son capaces de analizar de forma más precisa los datos socioeconómicos, de comportamiento y emocionales de los estudiantes la sociedad, comenzando por los padres y los educadores, se muestra cada vez más preocupada por la posibilidad de que esos datos se puedan usar para tomar decisiones que perjudiquen a los estudiantes, lo que podría afectar su evaluación o sus perspectivas laborales (Singer, 2015).

6. Inteligencia Artificial, Educación y Futuro

Creemos que el verdadero progreso de la educación requerirá el desarrollo de una infraestructura digital educativa basada en

15 Hay muchas escuelas que usan los servicios de correo de Google (i.e. Gmail) o Microsoft (i.e. Outlook) y utilizan los servicios de esas compañías para calendarios de estudiantes, documentos, búsquedas en la web y para compartir archivos. Algunos también emplean aplicaciones como las de matemáticas; estas son herramientas que pueden registrar y analizar miles de datos sobre cada estudiante e integrarlos. En USA más de 170 compañías, entre ellas Apple, Google y Microsoft, firmaron un compromiso para no usar esos datos de forma comercial (Student Privacy Pledge s.f.).



la IA. Sin embargo, no creemos que exista un solo sistema de IA educativo que se imponga como estándar. En cambio, creemos que la situación se asemejará al mercado que se ha desarrollado para aplicaciones de teléfonos inteligentes: cientos y luego miles de componentes educativos inteligentes individuales, desarrollados en colaboración con educadores e instituciones, conformes a estándares internacionales de datos uniformes y compartidos con investigadores y desarrolladores de todo el mundo. Estos estándares permitirán la recopilación y el análisis de datos a nivel del sistema que nos ayudarán a aprender mucho más sobre el aprendizaje en sí mismo y cómo mejorar la interacción para mejorar el aprendizaje de los individuos. Habrá que pensar desde luego quién certificará los conocimientos aprendidos o discutirá los estándares.

Una de las vías claras de evolución de estas herramientas educativas está en la transición desde la web a las Apps y de esta a los *chatbots*. Aunque ésta es una simplificación que olvida, de alguna manera, los sistemas tutoriales inteligentes (Carbonell, 2019). Está claro que la complejidad del lenguaje natural no hace fácil la construcción de asistentes conversacionales o *chatbots* que respondan de forma satisfactoria a los usuarios. Muchos de los desarrollos actuales en los *chatbots* se deben al desarrollo vertiginoso del llamado Aprendizaje Automático (*aka Deep Learning*) y, en particular, a plataformas como DiagFlow desarrollada por Google (Canónico y De Russis, 2018). Otro sistema que ya hemos mencionado

es Watson, que es parte de los servicios en la *nube* de IBM Bluemix.

En el futuro el rol de la IA, no solo en la educación, tendrá los límites de la imaginación ya que, cada vez más, los recursos tecnológicos crecen y se integran a una velocidad enorme. La adquisición inteligente de datos, impulsada por sistemas informáticos inteligentes, ya está produciendo cambios en la forma en que las

universidades interactúan con los estudiantes actuales y potenciales. Un ejemplo de este cambio, en España, es el sistema Lola desarrollado por la Universidad de Murcia¹⁶. Desde el reclutamiento hasta ayudar a los estudiantes a elegir los mejores cursos, los sistemas inteligentes ayudan a que cada parte de la experiencia universitaria se *adapte* más a las necesidades y objetivos individuales de cada uno de los estudiantes.

Una de los efectos positivos observables en el uso de la IA en las aulas es su capacidad para cosechar la *inteligencia colectiva* de los docentes. Las ideas de aprendizaje más potentes residen en las interacciones diarias que los maestros tienen con sus alumnos, éstos son unos verdaderos *influencers* y es necesario capturar y almacenar su experiencia para que los futuros enseñantes la aprendan. Con frecuencia, estas ideas se limitan a una sola clase o escuela. A medida que los sistemas tutores inteligentes se combinan con los entornos de aprendizaje de los maestros, éstos deben extraer y difundir las lecciones aprendidas sobre lo que funciona (y, sobretodo, lo que no funciona). De esta manera, los sistemas tutores inteligentes pueden facilitar la compartición de la práctica entre los maestros.

Como se ha discutido, la llegada de la IA a la educación ha sido constante desde los años 60s del siglo pasado y hoy es ubicua en las actividades educativas cotidianas a todos los

16 <https://1millionbot.com/el-pais-retina-habla-de-nuestro-trabajo-lola-universidad-de-murcia/>

niveles. La noticia, después de tantos años, es que la IA puede seguir cambiando la forma en la que realizamos las tareas más básicas en la educación. Éstos son unos ejemplos de esta posible transformación:

6.1. La IA puede dar soporte a los educadores cuando califican

Si bien la IA nunca reemplazará a los humanos cuando califican a sus alumnos (al menos eso deseamos), los programas que usan IA se están acercando bastante al objetivo para ciertas tareas repetitivas. Los primeros intentos conocidos, en 1966, para usar computadoras a la hora de calificar se deben a Ellis Page (Page, 1966). Hoy ya es posible que los maestros automaticen la calificación para casi todos los tipos de examen de selección múltiple, las pruebas de completar el espacio en blanco y la calificación automatizada de la escritura de los estudiantes pueden no estar muy lejos en el horizonte. Uno de los mayores problemas en la prevalencia de la educación en línea es la evaluación individual de ensayos y trabajos. Un maestro podría proporcionar material educativo para miles de estudiantes, pero es imposible que este mismo profesor evalúe cada trabajo individual de todos éstos en un tiempo *razonable* y a todos con la misma calidad. Hoy en día, los programas de calificación automática de ensayos aún están en su infancia y no están a la par de un tutor humano, pero pueden mejorar (y lo harán) en los próximos años¹⁷—de hecho pueden ayudar en la detección de copias ilegales y plagios— lo que permitirá

“
Hoy ya es posible que los maestros automaticen la calificación para casi todos los tipos de examen de selección múltiple, las pruebas de completar el espacio en blanco y la calificación automatizada de la escritura de los estudiantes pueden no estar muy lejos en el horizonte.
 ”

a los educadores enfocarse más en las actividades en clase y en la interacción con los estudiantes que en la calificación de estos aspectos más repetitivos. Existen, por supuesto, detractores de estos sistemas. Quizás el más conocido es el Babel Generator¹⁸ creado en MIT, un programa capaz de generar ensayos sobre un tema al que se le proporciona como entrada una lista de palabras clave, un programa de calificación de ensayos no distingue textos generados automáticamente de uno producido por un humano.

La calificación basada en IA puede llegar a tener más ventajas, adicionales a las de ahorrar un tiempo valioso para el educador. La retroalimentación instantánea también tiene un impacto positivo en el aprendizaje, ya que mantiene el interés del aprendiz.

6.2. El software educativo basado en IA puede ser personalizado para las necesidades de los estudiantes

Una de las formas en que las que la IA está impactando los procesos educativos es a través de la aplicación de mayores niveles de aprendizaje individualizado (o personalizado). Parte de esto ya está sucediendo a través de un número creciente de programas de aprendizaje adaptativo, juegos y software educativo de soporte¹⁹. Estos sistemas responden a las necesidades del estudiante obtenidas a partir de la interacción con el usuario y

17 The Hewlett Foundation: Automated Essay Scoring (Hewlett) patrocina el Premio Automated Essay Scoring (ASAP). Hewlett hace un llamamiento a los científicos de datos y especialistas en aprendizaje automático para que ayuden a resolver un problema social importante. Necesitamos soluciones rápidas, efectivas y asequibles para la calificación automática de ensayos escritos por los alumnos. <https://www.kaggle.com/c/asap-aes>

18 <http://babel-generator.herokuapp.com/>

19 El Instituto de Tecnologías Creativas de la Universidad del Sur de California se especializa en la creación de espacios virtuales inteligentes que utilizan tecnologías como juegos en 3D, IA y animación por computadora para la educación.

las experiencias previas, poniendo mayor énfasis en ciertos temas, repitiendo las cosas que los estudiantes no han dominado o no han aprendido y, en general, ayudando a los aprendices a trabajar a su propio ritmo, sea éste el que sea.

Usando la IA para personalizar los contenidos de un curso a cada alumno²⁰, con el objetivo de desarrollar las fortalezas de cada uno de ellos, el curso se está adaptando de tantas formas como alumnos hay al tiempo que les enseña cómo superar los posibles desafíos que surgen en el aprendizaje.

Un ejemplo de este tipo de educación personalizada podría ser una solución, asistida por un sistema inteligente, para ayudar a los estudiantes en diferentes niveles a trabajar juntos en un aula, con los maestros facilitando el aprendizaje y ofreciendo ayuda y apoyo cuando sea necesario. Otro ejemplo, es un proyecto europeo en el que se desarrolló un sistema llamado iTalk2Learn²¹, que enseña fracciones básicas (Hansen y Mavrikis, 2015). El sistema utiliza información individualizada sobre cada estudiante, que incluye entre otras cosas conocimiento matemático, patrones cognitivos e incluso estados emocionales para diseñar experiencias de aprendizaje únicas.

El aprendizaje adaptativo tiene un gran impacto en la educación en todos los países (en particular a través de programas como el de la Khan Academy²²), y a medida que la IA avanza en las próximas décadas, es probable



que los programas adaptativos como éstos solo mejoren y se expandan (Pelánek, 2017). Habría que recordar que Isaac Asimov ya predijo cómo sería este nuevo tipo de educación²³ y sus predicciones son muy acertadas.

6.3. Las herramientas basadas en AI pueden señalar los puntos donde los cursos deben mejorar

Es posible que los educadores no siempre estén al tanto de los puntos oscuros de sus lecciones y materiales educativos y que pueden producir confusión entre los estudiantes sobre ciertos conceptos o temas. La IA usando técnicas de análisis masivo de datos ofrece una manera de resolver ese problema. Por ejemplo, Coursera, un proveedor de MOOCs, ya está poniendo esto en práctica. Cuando se encuentra que una gran cantidad de estudiantes envían la respuesta incorrecta a una tarea, el sistema alerta al maestro y les da a los futuros estudiantes un mensaje personalizado que ofrece sugerencias para la respuesta correcta. La captura y análisis de datos en tiempo real sobre los procesos de aprendizaje individuales ayudan a los instructores a monitorizar, casi de forma inmediata, el progreso de los estudiantes y permiten comentarios correctivos y, además, reflexionar sobre el orden de presentación de

20 Una compañía que ya está ofreciendo esta tecnología es <http://contenttechnologiesinc.com/>

21 <http://www.italk2learn.eu/>

22 La Khan Academy produce lecciones cortas y muy efectivas en forma de videos. Su sitio web también incluye ejercicios de prácticas complementarias y materiales de soporte para educadores.

23 <https://www.youtube.com/watch?v=JRd5V8p0YxQ>

los contenidos. Los datos personalizados proporcionan una cantidad de información sin precedentes sobre *cómo* aprenden los estudiantes y *qué* tipo de tutoría necesitan.

Este tipo de sistema ayuda a llenar los vacíos en la explicación que puede ocurrir en los cursos, y asegura que todos los estudiantes estén construyendo la misma base conceptual. En lugar de esperar la respuesta del profesor, los estudiantes obtienen comentarios inmediatos que les asisten en el proceso de entender un concepto y a recordar cómo hacerlo correctamente la próxima vez.

6.4. IA para ayudar a las comunidades de bajos recursos

La sociedad se encuentra en un momento crucial para determinar cómo implementar nuevas herramientas tecnológicas basadas en la IA de manera que promueva, en lugar de obstaculizar, valores democráticos como la educación, la ética, la libertad, la igualdad y la transparencia. La IA podrían ayudar a atender las necesidades educativas de las comunidades de bajos recursos o aisladas de núcleos de población importantes. La combinación de Internet, IA y redes sociales permiten de forma cómoda y eficiente acercar de forma virtual hasta estas comunidades a los mejores formadores, permitir que los alumnos dispongan de los mejores materiales, etc. El problema con estas tecnologías reside en crear las condiciones adecuadas en las que estas herramientas sean explotadas con provecho²⁴. Los sistemas tutoriales inteligentes constituyen la base del paradigma *educación personalizada* requieren de una infraestructura tecnológica adecuada. En USA se han hecho pruebas piloto donde se ha demostrado que

24 Los últimos datos disponibles del Ministerio de Educación y Ciencia español-correspondientes al curso académico 2014/2015-, revelan que el número medio de alumnos por ordenador destinado a tareas de enseñanza y aprendizaje, en los centros públicos de enseñanza primaria, secundaria y formación profesional se sitúa en menos de 3 para todos los casos.

la educación personalizada reduce la tasa de abandono escolar²⁵.

6.5. La IA podría cambiar el papel de los profesores en el aula

Creemos que los docentes tendrán siempre un rol principal en la educación, pero queda claro que el rol que desempeñan y lo que conlleva está cambiando. Debido al uso intensivo de las nuevas tecnologías en forma de sistemas de ayuda inteligentes el cambio es una realidad. Como ya hemos discutido con cierta profundidad, la IA puede asumir tareas como la de la calificación de trabajos y exámenes, puede ayudar a los estudiantes a mejorar el aprendizaje e incluso puede ser un sustituto de la tutoría con los llamados Sistemas Tutores Inteligentes (Afzal *et al.*, 2019; Carbonell, 2019). Estas máquinas se plantean y responden a preguntas como las siguientes: a) ¿Qué debe hacer el tutor cuando el alumno no puede contestar una pregunta?, b) ¿Qué debe hacer el tutor cuando el alumno contesta en forma incompleta una pregunta? o ¿Qué debe hacer el tutor cuando el profesor contesta al alumno de forma incompleta una pregunta? (Cataldi y Lage, 2009).

Está claro que la IA también podría adaptarse a muchos otros aspectos de la enseñanza. Los sistemas inteligentes podrían programarse para proporcionar experiencias personalizadas, sirviendo como un entorno activo para que los estudiantes hagan preguntas y encuentren información o incluso podrían reemplazar a los docentes en acciones y contenidos muy básicos. En la mayoría de los casos, sin embargo, la IA en el aula está cambiando el rol del maestro al de facilitador. Aunque hay acciones que buscan una alternativa distinta como es AltSchool²⁶, una iniciativa californiana, fundada en 2013. AltSchool no ofrece instalaciones a excepción de un iPad o Chromebook para cada niño. A través de una *lista de reproducción* semanal, cada alumno participa en actividades individuales o grupales

25 <https://www.edsurge.com/news/2014-04-14-how-a-district-ended-student-dropouts-with-personalized-learning>

26 <http://www.AltSchool.com>

que se adaptan a sus capacidades únicas. Los proyectos independientes han sustituido a la instrucción grupal directa. Los maestros supervisan el proceso de aprendizaje, no lo dirigen.

7. Conclusiones

Los algoritmos y herramientas de IA, y en particular las tecnologías de aprendizaje automático pueden ayudar a los desarrolladores a crear entornos de aprendizaje mejores. Aunque el principal problema reside en que la IA tiene una barrera tecnológica que de entrada es demasiado alta, y no resulta evidente cómo hacer que los profesores sin conocimientos tecnológicos se acerquen de forma natural y aprendan a usarla entendiendo sus bases y, por tanto, la usen como una *caja negra* sin ser capaces de explicar sus resultados.

Por otro lado, cada disciplina y nivel educativo requiere un enfoque distinto de aprendizaje automático y de personalización de los contenidos y a esto hay que añadirle la contextualización de un temario a la realidad de los aprendices.

De acuerdo con de Woolf *et al.* (2013) los grandes desafíos que hemos de superar son: (1) la existencia mentores virtuales e inteligentes para cada alumno; (2) la enseñanza de habilidades necesarias para

vivir en el siglo XXI, es decir en la sociedad digital; (3) el uso razonable y ético datos de interacción con los sistemas inteligentes que componen el entorno de aprendizaje; (4) el acceso universal y gratuito a las aulas globales; y (5) permitir el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

A nosotros nos gustaría añadir un reto más y es el de evitar los posibles *sesgos* que surgen al tiempo de entrenar los programas. La transparencia y la explicabilidad deberían ser dos condiciones *sine qua non* para los programas inteligentes de soporte a la educación y/o el entrenamiento de los individuos. Esta es una aspiración que deriva de la idea, sostenida por la Unión Europea, de que la IA debe ser confiable.

Los retos anteriores son un marco útil para enmarcar los objetivos científicos e industriales de las nuevas formas de educación – la mayoría de las plataformas educativas en línea representan una forma de negocio- y para generar ideas alineadas con el objetivo de mejorar la calidad y efectividad de la educación, a medida que los investigadores y las empresas continúan avanzando en el desarrollo de aplicaciones de IAEd. Aunque siempre habrá que buscar el equilibrio al integrar la IA con el aprendizaje presencial y la interacción humana.

Referencias

- Afzal, S. et al. (2019). The Personality of AI Systems in Education: Experiences with the Watson Tutor, a one-on-one virtual tutoring system. *Childhood Education*, 95(1), 44-52. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00094056.2019.1565809>
- Alesandrini, K. & Larson, L. (2002). Teachers bridge to constructivism. *Journal The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 75(3), 119-121. <https://doi.org/10.1080/00098650209599249>
- Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used. Trends in China, Europe, and the United States. <https://www.elsevier.com/?a=827872>
- Canonico, M., & De Russis, L. (2018). A Comparison and Critique of Natural Language Understanding Tools. In, B. Duncan, Y. Woo Lee & A. Olmsted (Eds.), CLOUD COMPUTING 2018 The Ninth International Conference on Cloud Computing, GRIDs, and Virtualization (pp. 110-115) Barcelona, Spain: IARIA.
- Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI: An artificial intelligence approach to computer assisted instruction. *IEEE transaction on Man Machine System*, 11 (4),190- 202. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4081977>

- Cataldi, Z., & Lage, F. J. (2009). Sistemas tutores inteligentes orientados a la enseñanza para la comprensión. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. (28), <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2932762>
- Chaudhri, V. K., Gunning, D., Lane, H. C., & Roschelle, J. (2013). Intelligent learning technologies Part 2: Applications of artificial intelligence to contemporary and emerging educational challenges. *AI Magazine*, 34(4), 10-12. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2732175>
- Constante, A. (2013). *Las redes sociales una forma de pensar el mundo*. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dicheva, D, Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18 (3), 75-88. <https://search.proquest.com/openview/e63083f7e4a8615d9f862688e38be5a0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1586335>
- Groz, B. (2016). Artificial Intelligence and Life in 2030. https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai100report10032016fnl_singles.pdf
- Hansen, A., & Mavrikis, M. (2015). *Learning mathematics from multiple representations: two design principles*. Faro, Portugal, ICTMT12, 2015. https://www.researchgate.net/profile/Alice_Hansen2/publication/290324959_Learning_mathematics_from_multiple_representations_Two_design_principles/links/5696222a08ae425c6898b755.pdf
- Kapp, K. (2012). Games, Gamification, and the Quest for Learner Engagement. *T+D*, 66(6), 64–68. https://www.researchgate.net/publication/291676296_Games_gamification_and_the_quest_for_learner_engagement
- Kay, A. C. (1993). The Early History of Smalltalk. *ACM SIGPLAN Notices*. ACM. 28 (3), 69–95. <https://doi.org/10.1145/155360.155364>
- Kay, A. (2005). *Squeak Etoys, Children & Learning*. VPRI Research Note RN-2005-001. http://www.vpri.org/pdf/rn2005001_learning.pdf
- Student Privacy Pledge (s.f.). *K-12 School Service Provider Pledge to Safeguard Student Privacy*. <https://studentprivacypledge.org/wp-content/uploads/2014/09/Student-Privacy-Pledge-2-Page.pdf>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. & Forcier, L. (2016) *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence-Unleashed-v15-Web.pdf>
- Ma, M., Oikonomou, A., & Jain, L.J. (2011). *Serious Games and Edutainment Applications*. Lecture Notes on Computer Science. Springer-Verlag
- Nevin, A. (1990). The changing of teacher education special education. *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 13(4), 147-148. <https://doi.org/10.1177/088840649001300301>
- Page, E. B. (1966). The imminence of grading essays by computer. *Phi Delta Kappan*, 48(5), 238–243. <https://www.jstor.org/stable/20371545>
- Page, E. B. (1985). Computer grading of student essays. In, T. Husén & T.N. Postlethwaite (Eds.), *International Encyclopedia of Educational Research*, (pp. 944–946). Oxford, UK: Pergamon.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York, USA: Basic Books, Inc.
- Papert, S. (1976a). *An Evaluative Study of Modern Technology in Education*. MIT Artificial Intelligence Laboratory Memo No. 371. <http://www.papert.org/articles/AnEvaluativeStudyofModernTechnology.html>
- Papert, S. (1976b). *Some Poetic and Social Criteria for Education Design*. <http://www.papert.org/articles/SomePoeticAndSocialCriteriaForEducationDesign.html>

- Pelánek, R. (2017). Bayesian knowledge tracing, logistic models, and beyond: an overview of learner modeling techniques. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, , 27 (3-5), 313-350. <https://doi.org/10.1007/s11257-017-9193-2>
- Pérez-Michel, D. (2013). *Las redes sociales como lugar en la Educación*. En *Las redes sociales una forma de pensar el mundo*. pp 51-68. http://ru.ffyl.unam.mx/bitstream/handle/10391/4962/03_D_Perez_Red_Soc_Educacion_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rennie, F., & Morrison, T. (2013). *E-learning and social networking handbook: Resources for higher education*. New York, USA: Routledge.
- Robert-Holmes, G. (2015). The 'datafication' of early years pedagogy: If the teaching is good, the data should be good and if there's bad teaching, there is bad data. *Journal of Education Policy*, 30(3), 302-315. <https://doi.org/10.1080/02680939.2014.924561>
- Sayre, R.K., Devercelli, A.E., Neuman, M.J., & Wodon, Q. (2015). *Investment in early childhood development: Review of the world bank's recent experience*. <http://doi.org/10.1596/978-1-4648-0403-8>
- Self, J. (1999). The Defining Characteristics of Intelligent Tutoring Systems Research: ITSs Care, Precisely. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIEd)*, 10, 350-364. <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00197346>
- Shah, D. (2017). *By the numbers: MOOCs in 2017*. *Class Central*. <https://www.class-central.com/report/mooc-stats-2017/>
- Singer, N. (2015). Tools for tailored learning may expose students' personal details. *The New York Times*, August 30. <https://www.nytimes.com/2015/08/31/technology/tools-for-tailored-learning-may-expose-students-personal-details.html>
- Van Dijck, J., & Poell, T. (2017). Social media platforms and education. *The SAGE Handbook of Social Media*, 32, 579-591. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091630
- Woolf, B.P., Lane, H.C., Chaudhri, V.K., & Kolodner, J.L. (2013). AI Grand Challenges for Education. *AI Magazine*, 34(9), 66-87. https://www.researchgate.net/profile/Beverly_Woolf/publication/285149703_AI_Grand_Challenges_for_Education/links/592eeae7aca272fc55cb45bf/AI-Grand-Challenges-for-Education.pdf



Acerca de Mateo Valero Cortés

Director del Barcelona Supercomputing Center. Su campo de investigación se enfoca en arquitectura de los computadores de altas prestaciones. El Profesor Valero ha sido honrado con varios premios, de los que se destacan los 3 más importantes en el área de Arquitectura de Computadores: Premio “Eckert-Mauchly” 2007 por el IEEE y ACM; Premio “Seymour Cray” 2015 por el IEEE; Premio “Charles Babbage” 2017 por el IEEE; Premio “Harry Goode” 2009 por el IEEE; los premios Nacionales españoles “Julio Rey Pastor” y “Leonardo Torres Quevedo”. Miembro de “Hall of the Fame” del Programa Europeo ICT (seleccionado como uno de los 25 investigadores europeos más influyentes en IT durante el período 1983-2008, Lyon, noviembre, 2008); Honrado con la condecoración de la Orden Mexicana del Águila Azteca” 2018, el mayor reconocimiento otorgado por el Gobierno Mexicano. Es Doctor Honoris Causa por 9 Universidades. Es miembro de 9 academias. Es Fellow de IEEE y de ACM y también es “Intel Distinguished Research Fellow”.



Acerca de Ulises Cortés

Es catedrático e investigador de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Trabaja, desde 1982, en varias áreas de Inteligencia Artificial (IA) que incluyen la adquisición y representación del conocimiento y la formación de conceptos en sistemas basados en el conocimiento, así como en el aprendizaje automático y en agentes inteligentes autónomos. En el año 1989 fundó en la UPC el grupo Knowledge Engineering and Machine Learning group y, en 2017, el grupo High-Performance Artificial Intelligence en el Barcelona Supercomputing Center. En 2018 fue nombrado Mexicano Distinguido (SER) por sus contribuciones a la Inteligencia Artificial y es Miembro distinguido (Fellow) de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial (2018).

¿Cómo citar este capítulo?

Valero Cortés, M. y Cortés, U. (2020). ¿En qué medida afectará la Inteligencia Artificial la educación de las nuevas generaciones? En, C. Garrido Noguera (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 84-98). UDUAL: Ciudad de México, México. <https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>



Créditos fotografías

https://www.freepik.es/fotos-premium/hombre-senalando-tableta-digital_6479941.htm#page=1&query=digital%20ni%C3%B1os&position=13



https://www.freepik.es/foto-gratis/emoji-enfrenta-redes-sociales_4191318.htm#page=2&query=redes+sociales&position=2

https://www.freepik.es/fotos-premium/forma-cerebro-poligonal-inteligencia-artificial-varios-icnos-ciudad-inteligente_5023047.htm#page=1&query=Inteligencia%20artificial&position=6

https://www.freepik.es/fotos-premium/red-telecomunicaciones-con-movedora-mano-tecnologia-inalambrica-internet-movil-conexion-datos-5g-lte-negocios-globales-fintech-blockchain_5988680.htm#page=1&query=Inteligencia%20artificial&position=17

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/III_Encuentro_Latinoamericano_y_del_Caribe_de_Mujeres_Rurales_%286967821715%29.jpg

Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



Regresar a tabla de contenido



SECCIÓN 3. HORIZONTES SISTÉMICOS

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 07

Transformación Digital en Educación: Una perspectiva sistémica de Guatemala

Digital Transformation in Education: A Systemic Perspective of Guatemala

Por: Benjamin Sywulka^a y Fernando Paiz Mendoza^b

a. Fiduciario y Miembro del Consejo Directivo de la Universidad del Valle de Guatemala, Fundador de Hapi, empresa enfocada en resolver problemas sistémicos en la región
ben@hapi.vc



b. Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala
fpaiz@uvg.edu.gt

Resumen

Hay mucha expectativa sobre la transformación digital en América Latina, su impacto en la economía y la sociedad, y el rol que juega la academia en esta transformación. Este capítulo explora la transformación digital en la educación en el contexto de un ecosistema educativo débil, como es el de Guatemala. Arrancando con un análisis sistémico del flujo educativo del país, los autores analizan los principales factores que impiden que la sociedad guatemalteca eleve su nivel educativo, y proponen rutas estratégicas que se pueden tomar para mejorar el flujo—tomando en cuenta que la transformación digital puede habilitar al sistema educativo, y que simbióticamente el sistema educativo habilita la transformación digital. El capítulo concluye con reflexiones prácticas de cómo implementar dichas estrategias digitales, tomando en cuenta aprendizajes de experiencias en la última década

Palabras clave: Transformación Digital, Educación en América Latina, Análisis Sistémico, Estrategia Digital.

Abstract

There is a lot of expectation around digital transformation in Latin America, its impact on the economy and society, and the role that academia plays in this transformation. This chapter explores digital transformation in education, in the context of a weak educational ecosystem, using Guatemala as a case study. Starting with a systems analysis of the educational pipeline of the country, the authors analyze the principle factors that prevent Guatemalan society from increasing its education levels, and then propose strategic routes that can be taken to improve the pipeline—taking into account that digital transformation can enable the educational system, and that the educational system symbiotically enables digital transformation. The chapter concludes with practical reflections on how to implement these digital strategies, taking into account learnings from experiences in the past decade

Key Words: Digital Transformation, Education in Latin America, Systems Analysis, Digital Strategy.

[Regresar a tabla de contenido](#)



1. Introducción

Existen diferentes perspectivas para analizar la transformación digital en la educación. Se puede analizar desde la perspectiva futurista de tendencias tecnológicas discretas, desde la perspectiva de la ciencia social y sus interacciones, desde la estadística y el “*big data*”, desde la política y la economía con sus nuevas distribuciones de poder, o desde la perspectiva científica-pedagógica, entre otros. Este capítulo analiza la transformación digital en la educación desde dos perspectivas muy específicas: 1) la realidad sistémica del flujo educativo—o sea el contexto en el que trata de enraizarse la transformación digital y 2) las opciones estratégicas que tienen los actores en el sistema educativo para habilitar la transformación digital. La primera perspectiva es importante, porque revela la “calidad del suelo” en que está tratando de crecer la transformación digital, y enfoca los esfuerzos de dicha transformación hacia iniciativas sistémicas que realmente pueden mover la aguja en mejorar la calidad de vida de la región. La segunda perspectiva es importante porque migra la conversación de fantasías irreales a estrategias concretas y alcanzables, y enfoca la conversación hacia los “quiénes”, “cómo” y “cuándo” que se necesitan para habilitar la transformación digital en la región. Para lograr un análisis más profundo, este capítulo se enfoca exclusivamente en el caso de Guatemala, sirviendo de arquetipo para la transformación digital dentro de un contexto de ecosistema educativo débil, lo cual consideramos es aplicable a muchos países en la América Latina.

El análisis sistémico del flujo educativo del país se construyó principalmente usando las bases de datos de estadística nacional, y mapeando el flujo en una herramienta de mapeo sistémico¹. La experiencia del lector será más enriquecida si logra navegar el mapa sistémico mientras lee el capítulo, ya que podrá visualizar mejor cómo fluye a través de las diferentes realidades sociales el sistema educativo. También vale la pena mencionar que los números y porcentajes en el análisis sistémico están organizados alrededor de las “edades escolares”, por lo que es posible que no concuerdan del todo con otras publicaciones que se han enfocado en rangos de edad específicas (7-14 años, 7-17 años, etc.).

El análisis de opciones estratégicas está basado fuertemente en aprendizajes personales de los autores, quienes hemos estado

durante la última década facilitando y liderando procesos estratégicos a nivel público, privado y académico enfocados a innovación y transformación digital, vinculando la academia con el sector privado, y construyendo ecosistemas de innovación—en varios países de Latinoamérica, pero principalmente en Guatemala. Por ende, no hay muchas referencias a otros estudios sobre este tema, ya que las fuentes principales del análisis son nuestras reflexiones y anécdotas propias resultantes de los procesos que hemos liderado.

Para concluir la introducción, es útil dejar establecido a qué nos referimos cuando usamos el término “transformación digital”. Siendo un término emergente a nivel global, se presta a muchos malentendidos cuando el término migra de contextos. Para propósitos de este capítulo, la transformación digital es el conjunto de cambios que se dan a nivel cultural, social, económico y político que resultan de la convergencia de múltiples

1 <https://kumu.io/hapi/educacion-en-guatemala>

tecnologías introduciéndose en una sociedad, incluyendo la inteligencia artificial, la telefonía móvil, *Apps*, *Big Data*, *Analytics*, la nube, Internet de las Cosas (IoT), *Blockchain*, Realidad Aumentada, Realidad Virtual, *3D Printing*, redes sociales, plataformas de economía compartida, *Hardware* y *Software as a Service*, y otros.



También vale la pena aclarar dos mitos con los que nos enfrentamos frecuentemente. El primer mito es que la transformación digital es una transformación de tecnologías. Después de años de trabajo en este ámbito, y muchas conversaciones con expertos, académicos y líderes de innovación y de transformación digital a nivel de corporaciones y organizaciones grandes, es importante entender que la transformación digital es una transformación de personas, no de tecnologías. Cuando se incorporan nuevas tecnologías, lo que determina si hubo transformación digital o no, no es la tecnología en sí, sino qué tanto cambió la cultura de las personas en cuanto a cómo se organizan, cómo se comunican, cómo trabajan, cómo crean, cómo entregan y capturan valor, cómo resuelven sus problemas, etc. Esto es importante porque—como veremos en este capítulo— la transformación digital en educación no se trata de cambiar tecnologías educativas, se trata de cambiar culturas educativas.

El segundo mito es que el enfoque de la transformación digital es implementar tecnologías emergentes. El aprendizaje en los círculos de líderes de innovación y de transformación digital es que no se trata de implementar tecnologías emergentes, sino que se trata de resolver problemas viejos que no se han resuelto. Una estrategia digital enfocada en “miren todo lo que puedo hacer con esta nueva tecnología” probablemente va a fracasar. El éxito de una transformación digital no viene de implementar una nueva tecnología, sino de qué tanto logra la nueva tecnología resolver un problema que antes no se podía resolver. En inglés se conoce esto como

“Business First, Technology Second, not the other way around.” Primero el negocio, luego la tecnología. No al revés. Esto es importante porque—como veremos más adelante—la transformación digital en educación no se trata de implementar tecnologías educativas nuevas, sino de resolver problemas sistémicos de educación que nunca se han podido resolver, apalancándonos en la mínima tecnología necesaria para resolverlas.

Tomando en cuenta estas definiciones de transformación digital, las realidades sistémicas en las que operan los esfuerzos educativos de Guatemala, y las lecciones aprendidas de qué ha funcionado y qué no ha funcionado en esfuerzos de transformación digital, este capítulo ofrece una serie de principios de diseño que los autores consideramos pueden ser útiles para esfuerzos de transformación digital en educación en muchos países de América Latina.

2. Desarrollo

La frase “transformación digital” genera mucha expectativa en un país como Guatemala. Los optimistas sueñan con una sociedad más empoderada con plataformas de comercio electrónico y de servicios eficientes, con un gobierno transparente y con todos sus procesos burocráticos simplificados a una “app” o un clic de distancia, y con sistemas de salud y de educación de buena calidad accesibles en las esquinas más remotas del país. Los educadores optimistas leen historias de éxito de cómo en tal país implementaron escuelas con *tablets* y los niños mejoraron su desempeño educativo, de cómo en tal país han imple-

mentado laboratorios de alta tecnología y están desarrollando muchas patentes, y de cómo en tal país están aprendiendo a programar en primaria. Como sociedad sabemos que algo importante está pasando, aunque no sabemos exactamente qué es, y nos genera esperanza sentirnos parte de este mundo digital que se está construyendo frente de nuestros ojos.

Cuando tratamos de aterrizar estos sueños de una sociedad digital habilitada por la educación, sin embargo, nos damos cuenta que no es tan fácil, y que no hay una ruta clara para construir nuestra aspiración. El contexto de Silicon Valley en el que dos candidatos a doctorado de la Universidad de Stanford lograron crear una empresa global llamada Google, es muy diferente al contexto en que se encuentran los guatemaltecos. No contamos ni con los doctorados trabajando en la frontera del conocimiento, ni con las firmas de Capital de Riesgo o inversionistas ángeles para financiarnos, ni con una bolsa de valores que nos permita la habilitación de OPIs (Ofertas públicas Iniciales); tampoco con la masa crítica de ingenieros para operativizarlas, ni con las aceleradoras para nutrirlas, ni con el ecosistema fuerte de alianzas entre corporaciones y emprendedores para que crezcan, ni muchos otros elementos que fomentan la creación de una sociedad digital. Los optimistas ven la falta de estos elementos como una oportunidad para crear lo que hace falta, pero se dan cuenta rápidamente que el elemento que ellos quieren construir no funciona de forma aislada, porque depende de muchos otros elementos. Alguien construye una aceleradora, por ejemplo, y se topa rápidamente con que no hay suficientes interesados en invertir, ni suficientes negocios en su flujo que llenen el perfil de los inversionistas, ni suficiente talento saliendo de las universidades con las competencias necesarias para construir los negocios con ese perfil. Al final, hasta los optimistas se dan cuenta que hay un

problema sistémico, y tienden a reaccionar de una de dos formas—o enfocan su energía en apoyar unos pocos casos de éxito que son las excepciones dentro de un sistema disfuncional, o migran su energía a un sistema que sí funciona en otra parte del mundo.

El sistema educativo en Guatemala sufre un mal parecido al expuesto anteriormente. Existen algunas universidades excepcionales, instituciones educativas extraordinarias, guatemaltecos brillantes, emprendedores y científicos de renombre global y casos de éxito contribuyendo de forma disruptiva a construir una sociedad digital; sin embargo, estos tienden a ser excepciones dentro de un sistema altamente disfuncional, no productos predecibles de un sistema funcional. Se encuentran esfuerzos innovadores que persiguen introducir tecnologías discretas en las escuelas, o que persiguen que los jóvenes desarrollen proyectos tecnológicos en la secundaria, o que buscan crear ingenieros en biotecnología o científicos de datos—y estos esfuerzos son muy buenos—pero tarde o temprano se enfrentan con la realidad de no poder crecer a niveles escalables. Nuestra hipótesis es que esa escalabilidad no llega porque su éxito depende de muchos otros elementos en el sistema que no están funcionando adecuadamente.

“
Al final, hasta los optimistas se dan cuenta que hay un problema sistémico, y tienden a reaccionar de una de dos formas—o enfocan su energía en apoyar unos pocos casos de éxito que son las excepciones dentro de un sistema disfuncional, o migran su energía a un sistema que sí funciona en otra parte del mundo
 ”

3. Mapeando el Sistema Educativo

Empezaremos nuestro análisis sistémico de la educación en Guatemala entendiendo el flujo general de la población entre 0 y 39 años. La población total de Guatemala es de 17.3M de personas (Sistema de Información Gerencial de Salud - Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, 2018), de los cuales 13.8M están entre la edad de 0 y 39 años (Gráfica 1).

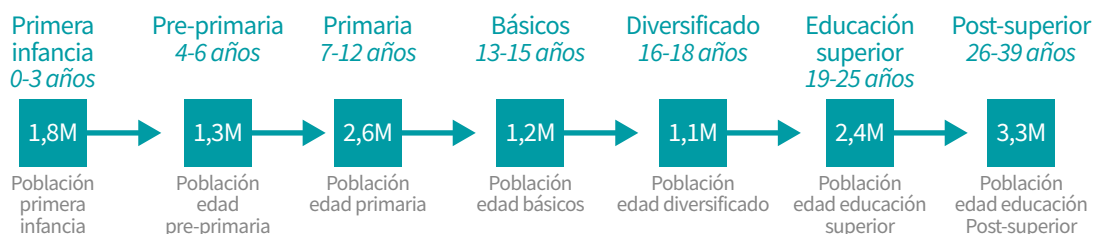
En un sistema funcional de un país desarrollado la mayoría de los niños que salen

de primera infancia deberían de entrar a preprimaria, la mayoría de los que salen de preprimaria entran a primaria, la mayoría de los egresados de primaria entran a básicos, y así sucesivamente. En la realidad guatemalteca la tasa de inscripciones en el sistema educativo se encuentra muy por debajo de la población, con la excepción de primaria. Apenas 44% de la población en edad de preprimaria ingresa a preprimaria, 67% de la población en edad de básicos se inscribe en básicos, 37% de la población en edad de diversificado ingresa a diversificado, y 9% de la población en edad de educación superior se inscribe para estudiar (Ministerio de Educación de Guatemala e INE, 2017). En general, de los 8.6M de guatemaltecos entre la edad de 4 y 25 años que deberían estar estudiando, sólo 4.5M (53%) se inscriben para estudiar, y de éstos, 905,000 (20%) están inscritos

fuera de edad—por ejemplo, 298,000 estudiantes de primaria tienen más de 13 años (Gráfica 2).

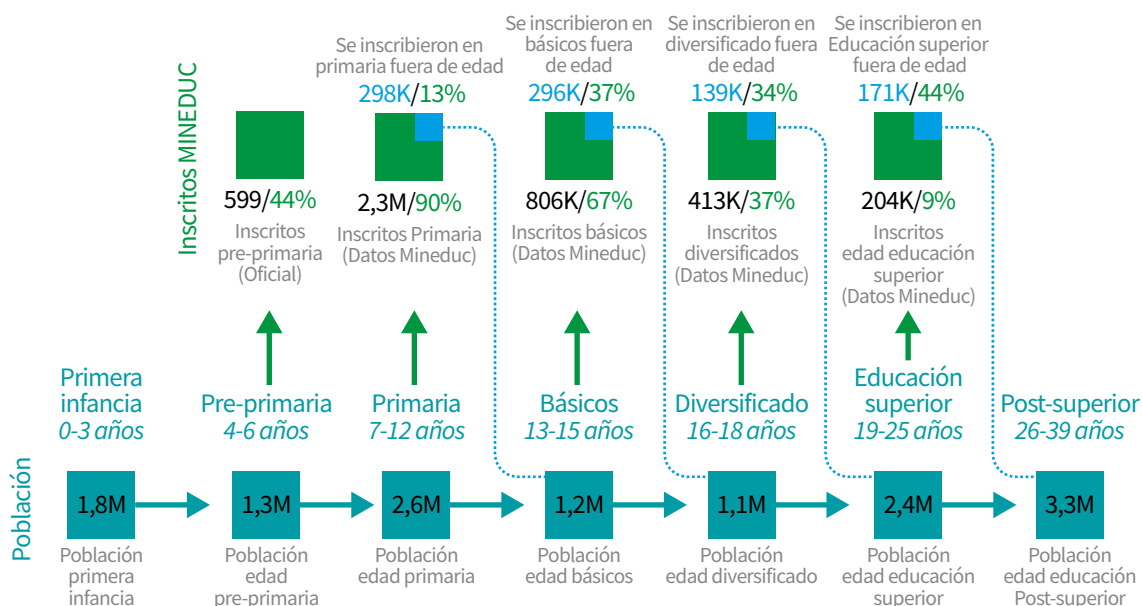
Analizando más allá de las inscripciones oficiales, cuando se indaga en encuestas nacionales sobre el comportamiento real de las personas, y se profundiza sobre quiénes no sólo se inscribieron, sino que están realmente estudiando, encontramos que 89% de la población de primaria realmente está estudiando, 48% de la población de básicos, 27% de la población de diversificado y 8% de la población de educación superior (Instituto Nacional de Estadística Guatemala — ENEI, 2018). Esta situación refleja un flujo educativo donde sabemos que el 91% de los estudiantes entrando a primaria abandonarían sus estudios antes de llegar a la universidad (Gráfica 3).

Gráfica 1. Flujo de Población a través de las edades educativas



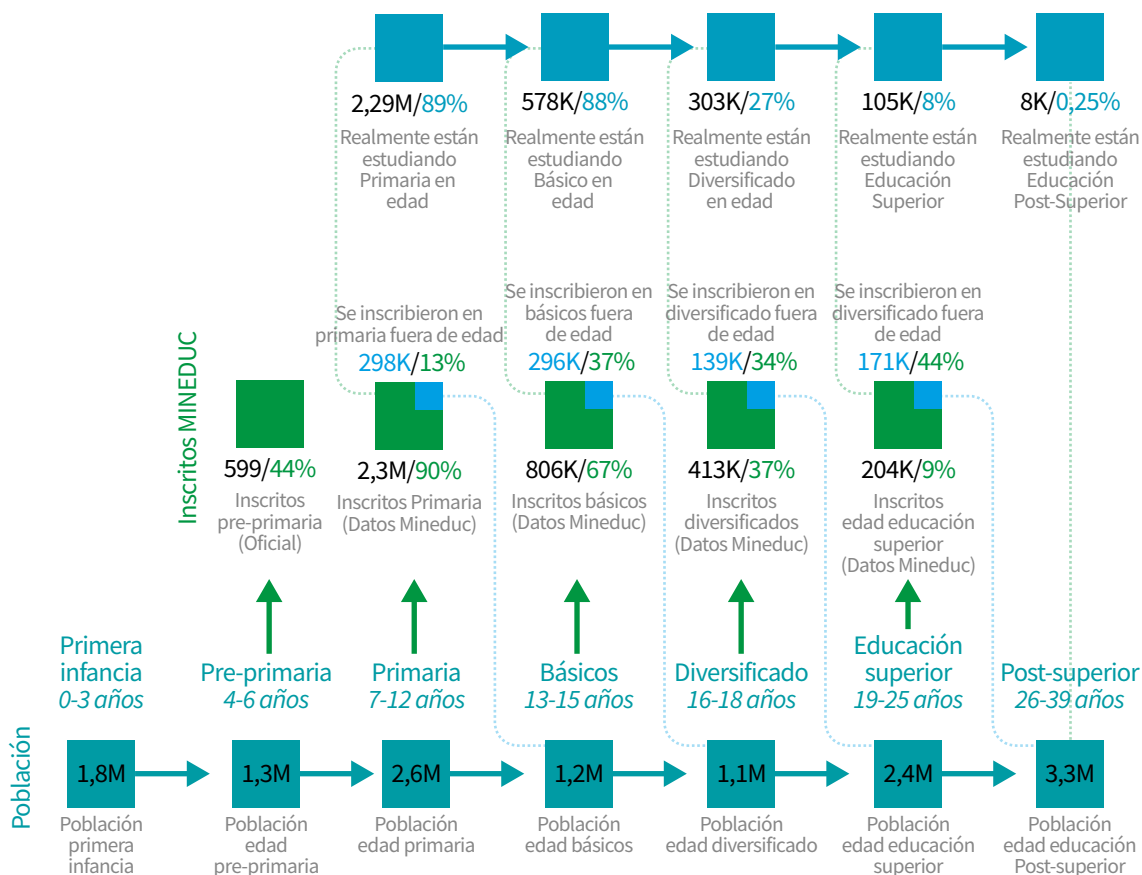
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 2. Flujo de Población hacia Inscripciones en Sistema Educativo



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 3. Flujo de Población que realmente estudia



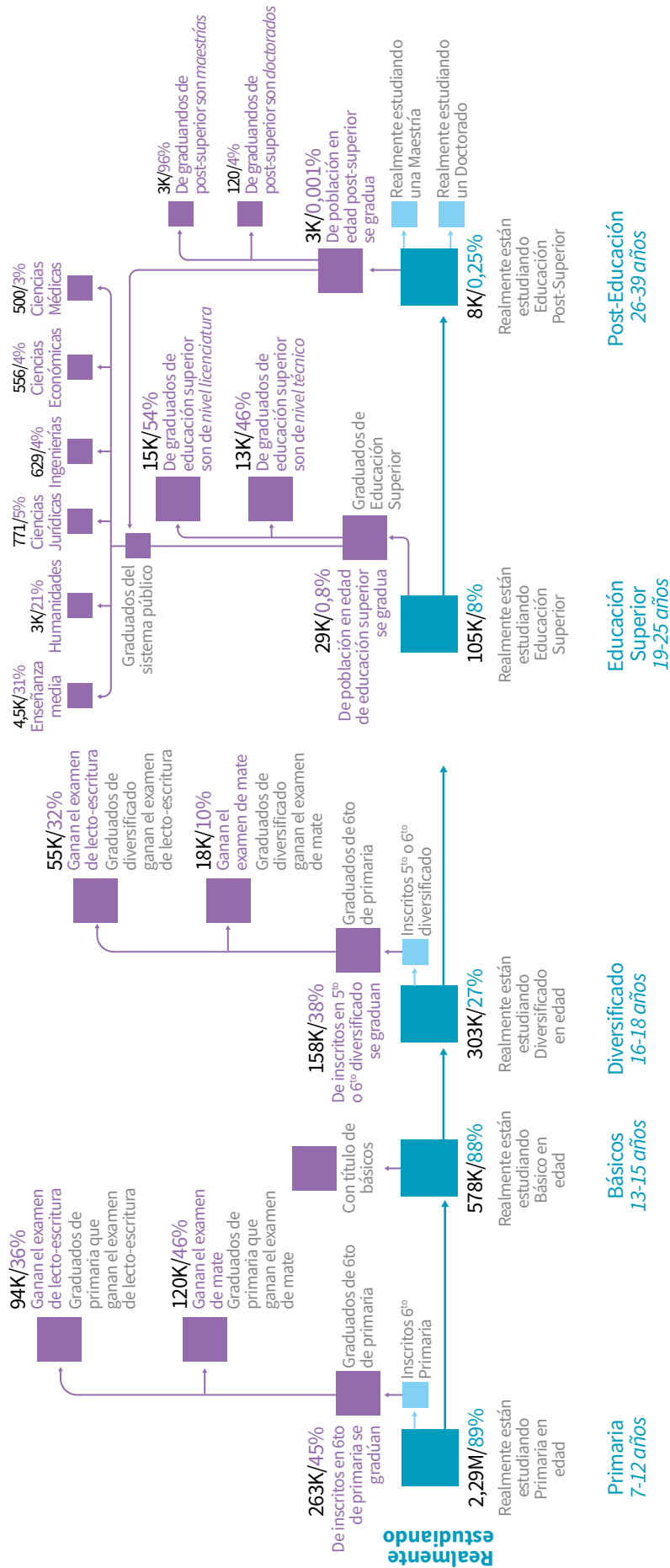
Fuente: elaboración propia.

El flujo es débil, no solo a nivel de la cantidad de personas que reciben educación, sino que también a nivel de la calidad educativa. Al graduarse de 6to primaria, sólo 36% de los que salen con su título de primaria pueden ganar un examen estandarizado de lectoescritura, y sólo 46% el de matemática. Al graduarse de diversificado, sólo 32% de los graduados pueden ganar el examen estandarizado de lectoescritura, y solo 10% el de matemática. Al final de flujo, 29.000 personas se gradúan al año de estudios superiores, pero eso representa menos del 1% de la población en edad universitaria. La gran mayoría de la población deja de estudiar mucho antes de llegar a la universidad. El país genera 13.000 graduados a nivel técnico, 15.000 graduados a nivel de licenciatura, 3.000 graduados a nivel de maestría y 120 doctorados al año (Ministerio de Educación de Guatemala e INE, 2017). Aunque las universidades privadas no comparten su información y no se puede saber

a ciencia cierta en qué disciplinas se gradúa el 51% de la población, sí podemos analizar el flujo educativo de educación superior y post-superior a nivel público. Ahí vemos una marcada tendencia de que 31% de los graduados son maestros de enseñanza media y 21% son graduados en humanidades. El resto de los graduados se distribuyen una gran variedad de facultades, siendo los que más graduados generan las facultades de Ciencias Jurídicas (5%), Ingeniería (4%), Ciencias Económicas (4%) y Ciencias Médicas (3%) (Gráfica 4).

La conclusión a la que podemos llegar analizando el flujo de graduados es que el sistema educativo genera 32.000 graduados al año, de los cuales casi la mitad son de nivel técnico, un tercio enfocado a enseñanza a nivel medio, una quinta parte enfocada en humanidades. Si el patrón público se repite en el privado, el sistema completo genera alrededor de 1.600 ingenieros al año, siendo

Gráfica 4. Flujo de Graduados dentro del sistema educativo



Fuente: elaboración propia.

esta una disciplina educativa de las más críticas para una sociedad digital.

Regresando al flujo de la población, vale la pena explorar no sólo la población que estudia, sino también la que no estudia. Al profundizar en la población que abandona sus estudios, la gran mayoría ni siquiera se inscribe para estudiar. Un porcentaje pequeño (3%, o 100.000 personas) se inscribe, pero deja de estudiar durante el transcurso del año. Las razones principales por las que dejan de estudiar después de inscribirse son que no llegan los maestros a la institución (principal causante de abandono en primaria y básicos), que no tienen dinero para seguir estudiando (principalmente básicos y diversificado), que se enferman y que pierden el interés por los estudios (Instituto Nacional de Estadística Guatemala — ENCOVI, 2014) (Gráfica 5).

Las razones principales por las que ni siquiera se inscriben para estudiar son que consideran que ya completaron sus estudios. Esto es particularmente fuerte para los que no entran a educación superior, pero el fenómeno cultural se observa desde primaria—29% de la población que no se inscribe para estudiar en primaria considera que no necesita estudiar más. La segunda causa más importante de no inscribirse para estudiar es la falta de dinero, y la tercera es la lejanía para seguir estudiando.

La mayoría de los que no estudian están trabajando. En primaria, entre los que abandonan sus estudios (71K) y los que no se inscriben (112K) hay 151.000 niños de 7-12 años trabajando, con sueldos promedio de \$36 al mes (9% del salario mínimo). A nivel de básicos hay 265,000 jóvenes entre 13 y 15 años trabajando por un promedio de \$88 al mes. 37% de los jóvenes de 16-19 años de diversificado están trabajando, ganando \$148 al mes (38% del salario mínimo). Al llegar a la edad de la educación superior, 64% de la población trabaja, ganando un promedio de \$270 al mes (70% de salario mínimo), y en la población de 26 a 39 años, el 83% está trabajando, ganando un promedio de \$357 (93% de salario mínimo). La población que deja de estudiar está trabajando primordial-

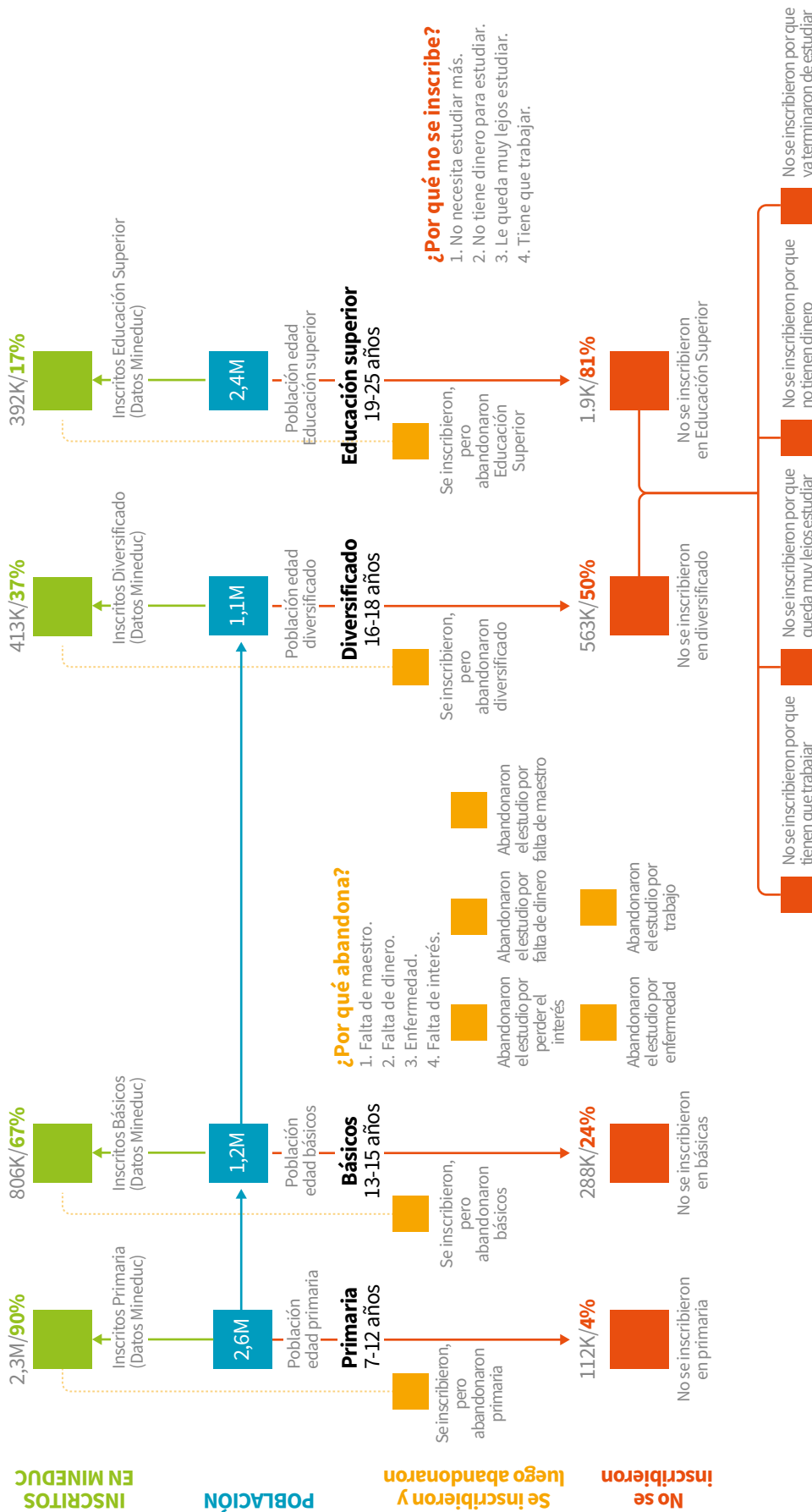
mente en agricultura, comercio, enseñanza, construcción y fabricación de vestuario (Gráfica 6).

Cuando un guatemalteco logra obtener un título educativo, su capacidad de ingresos aumenta significativamente. En promedio, un guatemalteco que obtiene el título de la etapa educativa que le falta gana 2.2x más de lo que gana sin el título (Gráfica 7).

4. Puntos de dolor en el sistema

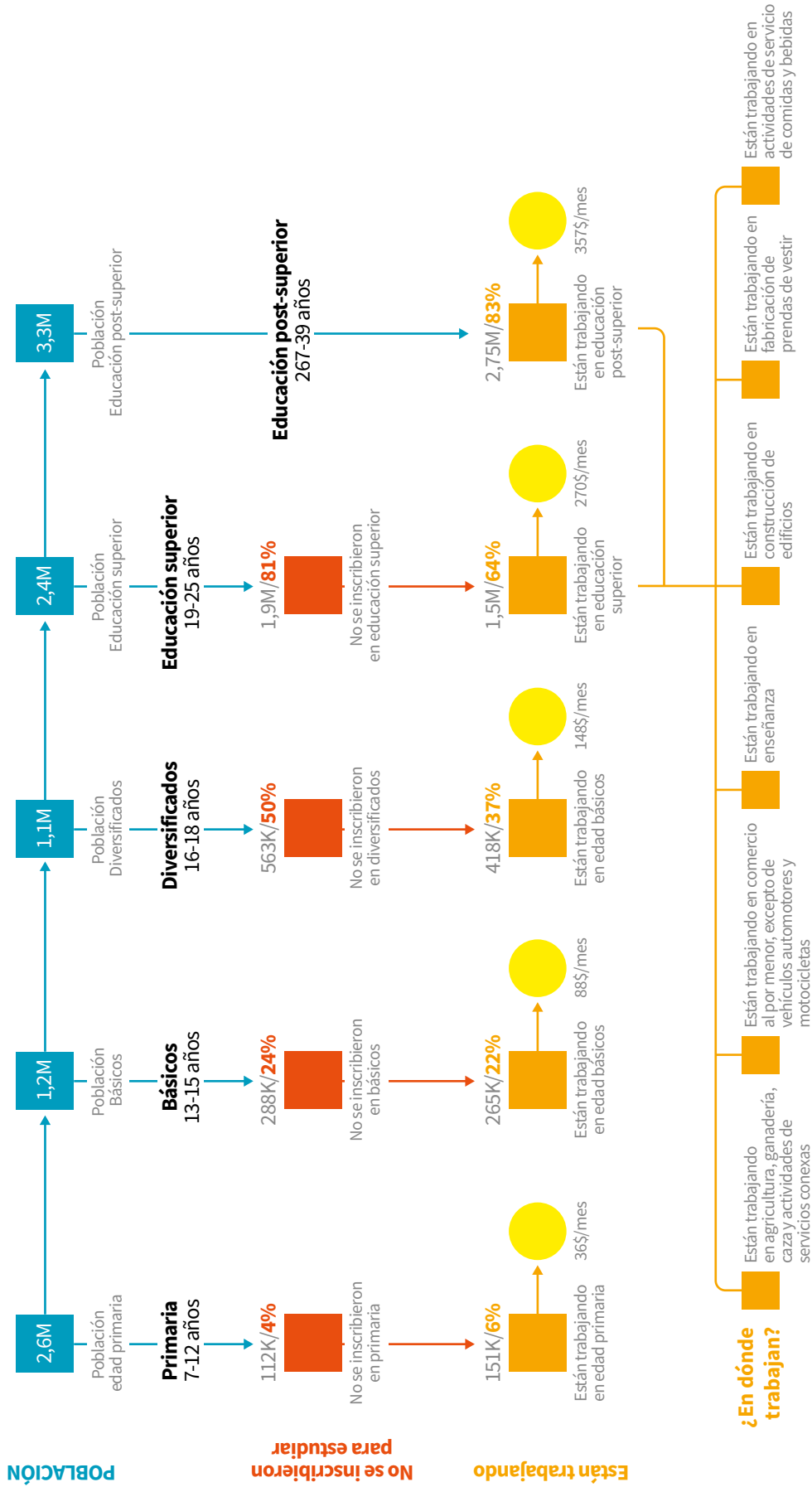
Cuando se analiza el sistema de forma holística, se pueden identificar muchos puntos de dolor, que impiden que la educación fluya de forma más saludable. Para empezar, 46% de la población entre 0 y 5 años (1,3 M) padecen de Desnutrición Crónica Infantil (Instituto Nacional de Estadística Guatemala — ENSMI, 2015). Eso, combinado con la falta de estimulación temprana y educación de preprimaria ([1] en Gráfica 7), generan un obstáculo enorme para que el estudiante de primaria pueda aprender efectivamente. Cuando entra a primaria, se topa con maestros poco preparados y/o ausentes, lo cual lleva a una experiencia educativa pobre [2] en la cual no construye una base sólida de matemática y lectura [3]. Sus dificultades de aprendizaje, combinados con la distancia que tendría que viajar para seguir estudiando y la necesidad de generar ingresos para la familia llevan a crear una cultura de “no estudiar”—en la que el estudio es visto como un lujo—e inclusive una “pérdida de tiempo”, y no parte de la canasta básica familiar [4]. La necesidad de generar ingresos sobrepasa la necesidad de construir una carrera, por lo que no se vincula a oportunidades laborales con potencial educativo o formativo. La falta de programas de trabajo y estudio, pasantías, y programas de aprendizaje técnico llevan al joven a ver a la educación como algo totalmente desvinculado de su realidad económica [5], y lo que más aspira es poder conseguir su título de primaria, básicos y/o diversificado para poder optar a empleos mejor remunerados (un salario mínimo, en vez de 30-70% del salario mínimo). Esto lo logra estudiando en programas

Gráfica 5. Flujo de Población que no estudia



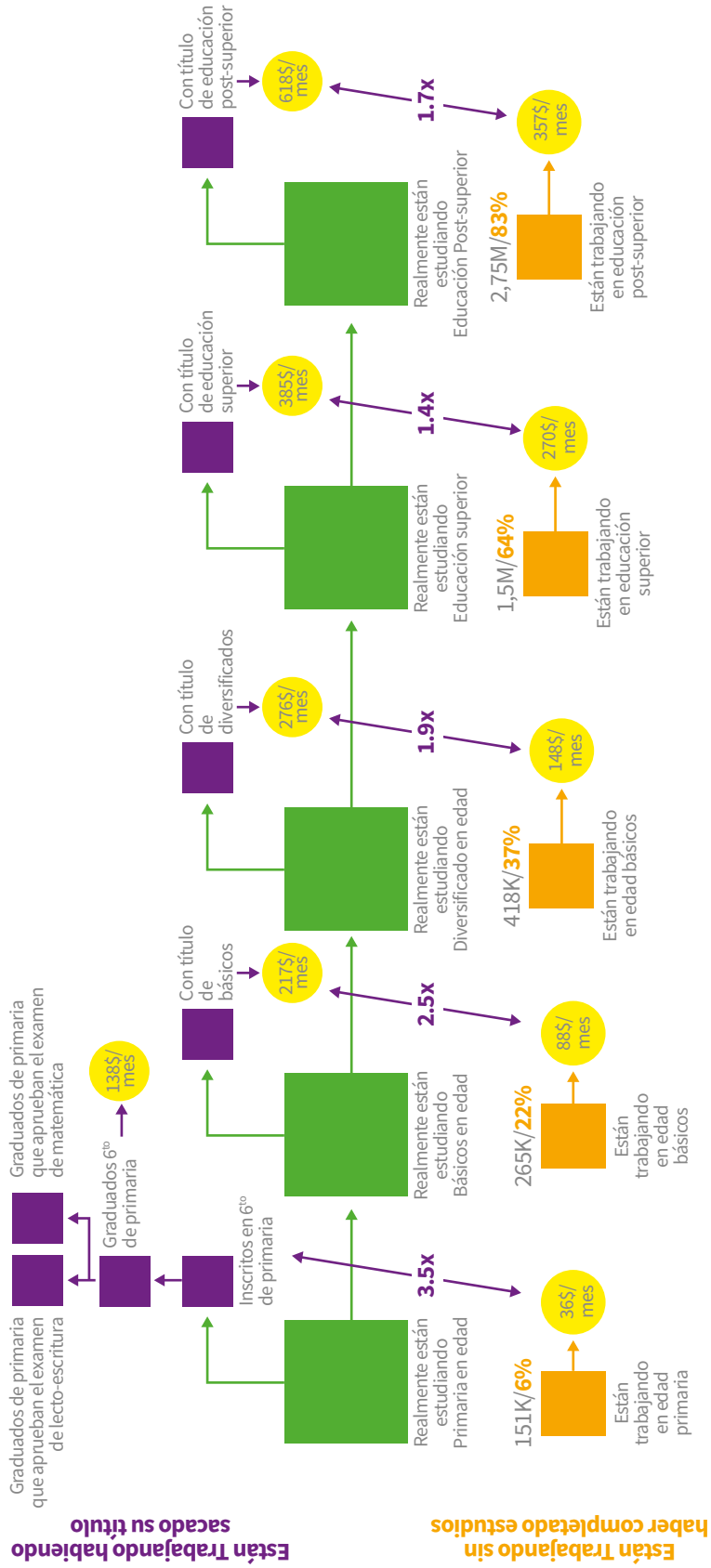
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 6. Flujo de población en edad de estudiar que trabaja



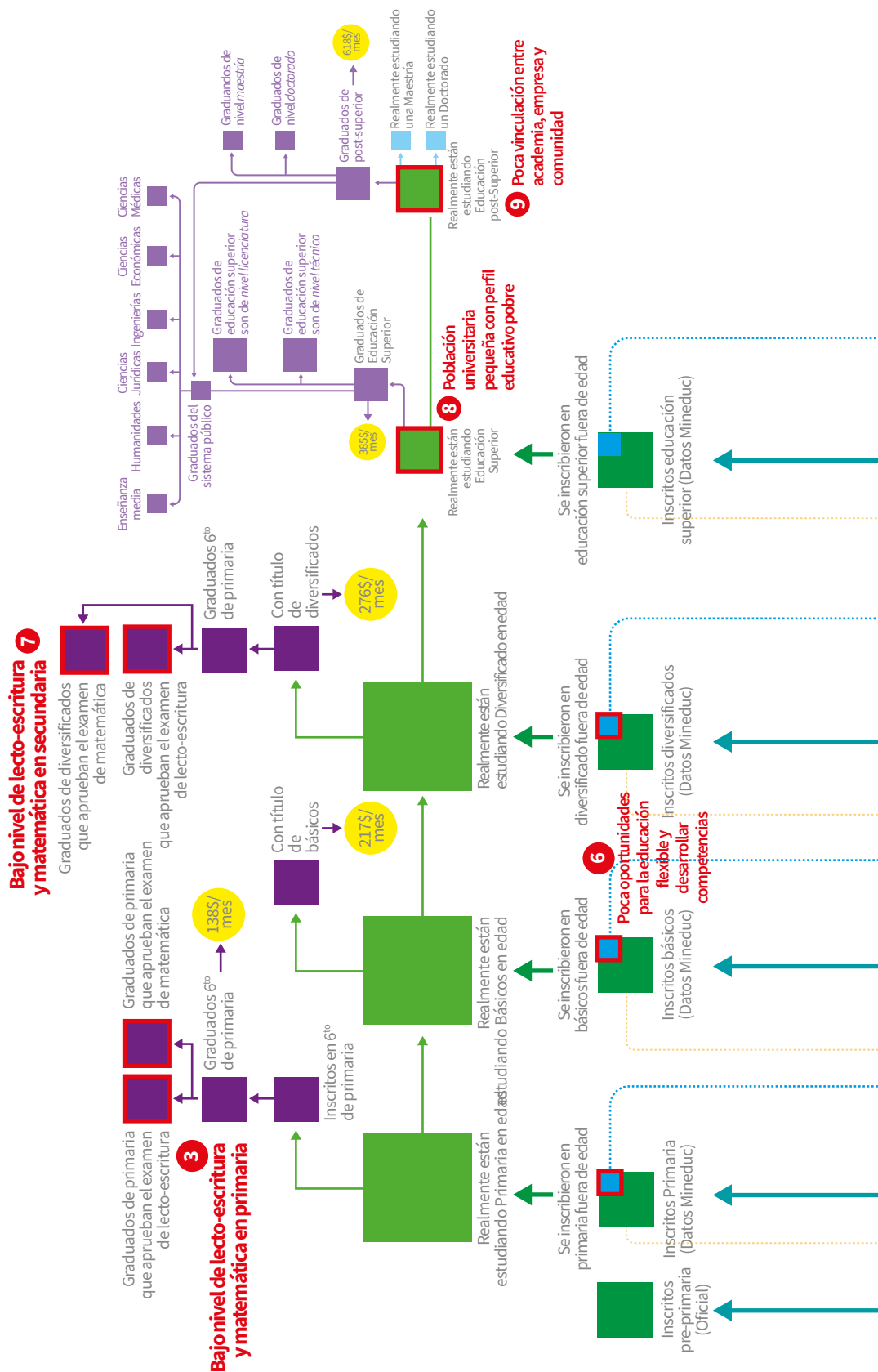
Fuente: elaboración propia.

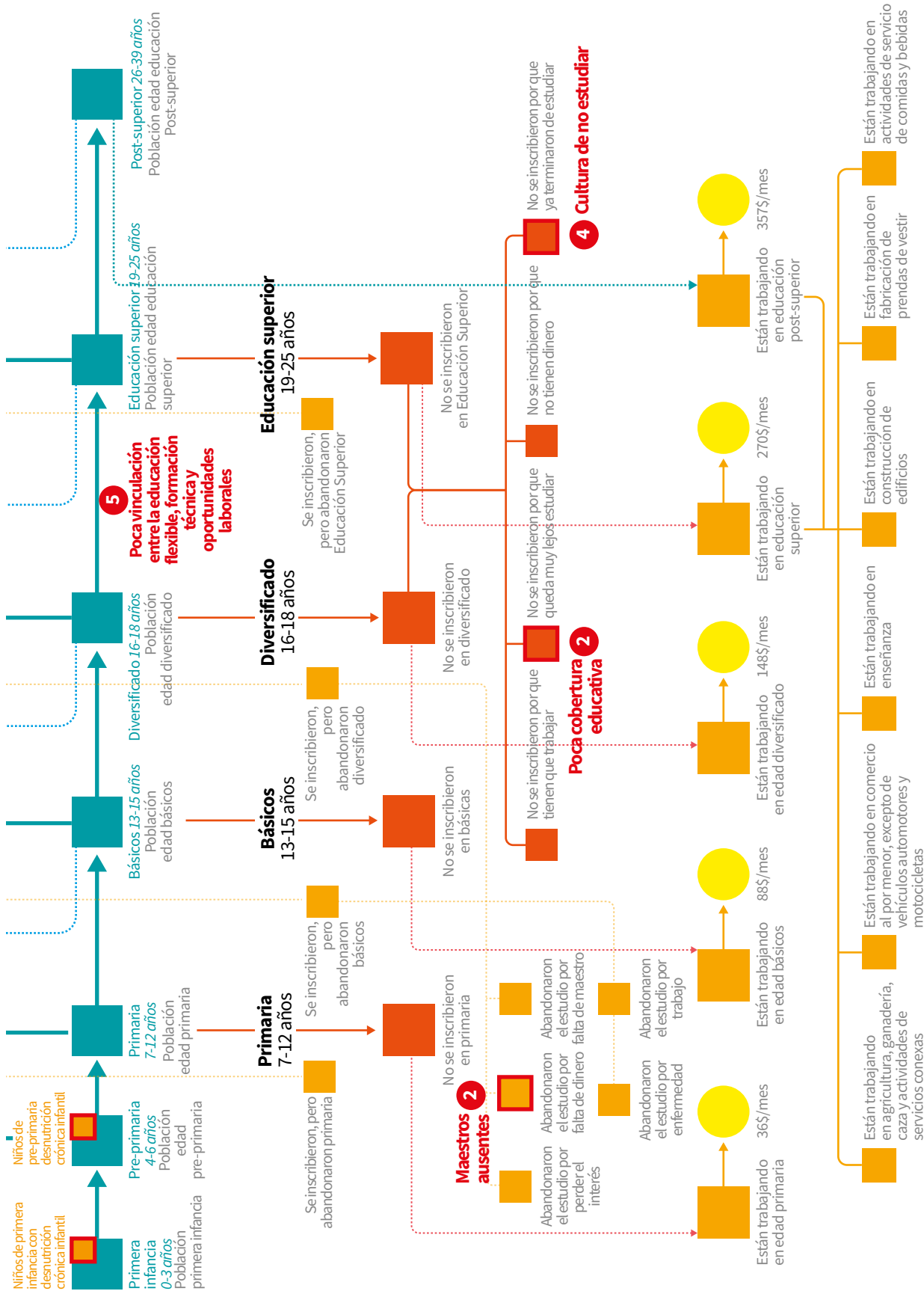
Gráfica 7. Contraste entre ingresos de población que abandona la educación e ingresos de población que completa sus estudios



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 8. Puntos de dolor sistémicos en el flujo educativo de Guatemala





Fuente: elaboración propia.

de equivalencias de primaria y secundaria, pero el tiempo que le puede dedicar es muy por debajo de lo que se requeriría para realmente desarrollar las competencias [6]. LA combinación de una base educativa débil, una experiencia educativa pobre, y la necesidad de trabajar genera una población graduada de diversificado con competencias muy bajas en matemática (10%) y lecto-escritura (32%), lo cual genera una barrera enorme para entrar a la educación superior [7]. Esto lleva a una población universitaria pequeña y con un perfil educativo muy bajo [8]—con un andamiaje de competencias muy débil, y que escoge estudiar carreras menos cuantitativas. El resultado final es un flujo educativo que no genera una masa crítica de los profesionales requeridos para una sociedad digital (Gráfica 8).

A la vez, la educación superior está más regida por las regulaciones académicas que por las necesidades del sector empleador, por lo que se hace difícil adaptar las competencias que se desarrollan y los contenidos de los programas académicos a lo que requiere la demanda laboral. Tampoco se integra a la comunidad y al empresariado en la experiencia educativa de forma sistemática, perdiéndose una gran oportunidad de apalancar la experiencia educativa en la realidad empresarial y comunitaria, y de hacer crecer el bienestar comunitario y la productividad empresarial con aportes de la academia. Hay una gran capacidad de la academia en investigación, desarrollo e innovación que se podría aprovechar para resolver los retos que enfrentan las empresas y la sociedad en general, pero como el cliente primario de la universidad es su estudiante, la propuesta de valor gira más alrededor del título universitario que alrededor de la creación de valor social y empresarial en conjunto con el desarrollo de competencias.

4.1. Mejorando el flujo del sistema educativo a través de la transformación digital

Como se mencionó en la introducción, la transformación digital no es un cambio tecnológico que busca implementar nuevas

tecnologías, sino que es un cambio cultural que busca resolver problemas de fondo que no se han resuelto antes. Bajo esta lógica, podemos desarrollar una estrategia digital para mejorar el flujo del sistema educativo. Hay una gran oportunidad de acelerar el cambio cultural educativo con herramientas existentes digitales si y sólo si se implementan dentro de una estrategia que les genere valor a los usuarios del sistema. Para simplificar la conversación, hemos dividido las propuestas por etapa educativa, y creado un posicionamiento cultural para cada etapa.

4.2. Primera infancia: Nutriendo para aprender

Hay dos grandes retos estructurales en primera infancia: el primero es cómo lograr la nutrición adecuada en la ventana de los 1.000 días (9 meses de embarazo más dos años después de nacer), y el segundo es cómo lograr estimulación temprana en los primeros cuatro años de vida. Los principales factores que contribuyen a la desnutrición crónica infantil incluyen la falta de acceso al primer nivel de atención de salud, la falta de comportamientos saludables alimenticios y de higiene, la falta de acceso a agua potable y saneamiento, y la falta de disponibilidad de alimentos y economía familiar (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, 2016). El costo de resolver estos retos para el ciudadano promedio es históricamente muy alto, ya que requiere un despliegue enorme de infraestructura de salud y de agua y saneamiento, y un esfuerzo titánico de cambio cultural para crear hábitos alimenticios y de higiene.

Con la transformación digital surgen una nueva ola de oportunidades para enfrentar esos retos a bajo costo. La combinación de la penetración de telefonía móvil, la inteligencia artificial, las redes sociales, el mercadeo digital, la telemedicina, y el Internet de las Cosas (sensores conectados) permiten identificar y comunicarse con mujeres embarazadas y mamás de recién nacidos, darle seguimiento a los hábitos alimenticios y hábitos de cuidado personal, monitorear el de-

sarrollo saludable de los embarazos y de los bebés, fomentar una cultura de salud y una conciencia nacional sobre el impacto de la desnutrición crónica infantil, monitorear sistemas de agua a nivel nacional, monitorear vacunas y medicinas a nivel nacional, detectar y reaccionar rápidamente a enfermedades infantiles prevenibles, entre otros.

En estimulación temprana, hay una gran oportunidad de apalancarse en la telefonía móvil, redes sociales, y juguetes tecnológicos baratos para promover mejores prácticas de estimulación temprana en la población, crear modelos replicables y escalables de atención para primera infancia, incluyendo círculos de apoyo de mujeres, guarderías, entrega “uberizada” de cuidado de primera infancia como “enfermeras a domicilio”, etc.—todos habilitados por tecnologías de comunicación.

4.2.1. Lecciones aprendidas en la transformación digital en primera infancia

El reto a la hora de implementar iniciativas de transformación digital en primera infancia es quién paga la cuenta. Los presupuestos públicos de salud tienden a estar amarrados a salarios de personal y mantenimiento del sistema actual, y dejan poco lugar para

experimentar nuevos modelos de telemedicina, monitoreo centralizado, gestión de redes sociales, etc. Los sistemas de agua municipales tienden a estar inmersos en malas prácticas, y no tienen presupuesto para invertir en tecnologías de monitoreo y expansión de cobertura. Los únicos dispuestos en invertir en cambio de comportamiento son las organizaciones no gubernamentales, que tienen presupuestos limitados y que no logran escalar sus intervenciones más allá de ciertas poblaciones foco. El sector privado que podría vender servicios de salud, agua, alimentos, guarderías, etc. no genera propuestas de valor suficientemente atractivas para la población para lograr una adopción masiva hábitos saludables de primera infancia.

Los pocos esfuerzos que han tomado más tracción han sido esfuerzos colaborativos entre múltiples actores e instituciones, con una dosis saludable de financiamiento privado. Hay empresas que le dedican financiamiento recurrente a esfuerzos de primera infancia—típicamente bajo su estrategia de responsabilidad social empresarial—y esos esfuerzos tienden a tener más impacto a largo plazo, pero también tienden a ser intervenciones caras que no escalan más allá de poblaciones foco. Un esfuerzo reciente llamado “Nútreme” que involucra al sector privado, la academia, la cooperación internacional y las iglesias, que

está tratando de obtener recursos recurrentes de muchas empresas y otras fuentes para financiar iniciativas que reduzcan la desnutrición crónica infantil. Aunque el enfoque inicial es elevar la conciencia nacional del problema, la plataforma de recaudación podría ser suficientemente robusta para financiar esfuerzos futuros de cambio de comportamiento apalancados en tecnologías digitales.

El principio de diseño para la transformación digital en primera infancia es “Apa-



láncate en lo que ya hay”. Hay empresas con decenas de miles de empleados que podrían erradicar la desnutrición crónica infantil entre las familias de sus colaboradores con muy poca inversión—con un poco de creatividad e incentivos. Hay cientos de miles de abuelas, hermanas y tías cuidando a los bebés de sus familiares en la casa mientras que la mamá trabaja, que podrían organizarse a nivel comunitario para crear guarderías cooperativistas intercambiando mejores prácticas, o turnarse a nivel de la vecindad, pero apalancándose en plataformas tecnológicas existentes para capacitarse y realizar la estimulación temprana. Hay cientos de miles de señoras que venden por catálogo que podrían agregar propuestas de valor de primera infancia a su portafolio, encargándose ellas de difundir las mejores prácticas. La limitante no es la falta de recursos, es la falta de creatividad y co-creación de soluciones factibles entre actores que tienen mucho que aportar, pero no se han involucrado aún.

4.3. Preprimaria: Conviviendo para aprender

Uno de los retos más importantes en preprimaria es la falta de consciencia del impacto que tiene la educación a esa edad en el resto de la vida del niño. En esa edad se forman hábitos, normas de convivencia, modelos de cuestionamiento y descubrimiento, y exposición a una gran variedad de colores, sabores, olores, palabras, conceptos, etc. que sirven de cimiento para el resto de la experiencia educativa. Aparte de elevar la consciencia de la importancia de preprimaria, la transformación digital puede contribuir bastante para operativizar educación preprimaria a escala apalancándose en la comunidad. La transformación digital habilita la creación de modelos escalables que involucran a múltiples actores. Combinando herramientas de capacitación virtual, material audio-visual estimulante, tecnologías básicas y baratas, sistemas de gestión y comunicación, se puede crear un modelo de franquicia de preprimaria o de guardería que lleva una experiencia educativa de clase mundial a todo el país. La experiencia pe-

dagógica de preprimaria puede ser bastante “atecnológica”, pero la transformación digital aporta mucho en la gestión del modelo—en herramientas de comunicación, capacitación y aprendizaje para maestros y padres de familia.

4.3.1. Lecciones aprendidas en la transformación digital en preprimaria

En algunos contextos este modelo podría ser un negocio rentable, pero en la mayoría, la capacidad de pago de los padres para una solución privada va a ser muy limitada, por lo que soluciones cooperativistas o comunitarias podrían ser más factibles. Usando herramientas digitales de bajo costo, se podría estandarizar los servicios educativos y de salud en todos los puntos, usando una combinación de apoyo municipal, voluntariado de madres tomando turnos, y/o líderes comunitarios proveyendo los servicios. La sostenibilidad del sistema vendría más de una convivencia permanente entre los niños de 4-6 años y los miembros de la comunidad en la que viven, que de una fuente de financiamiento per se. Pero la convivencia sería intencional, arquitectada para maximizar el aprendizaje de los niños, y apalancada en soluciones digitales para mantener las mejores prácticas.

El principio de diseño para transformación digital en preprimaria es “Involucra a la comunidad”. La estimulación temprana que necesitan los niños son experiencias variadas—y la exposición sistemática a la diversidad dentro de la comunidad crea vínculos conceptuales y emocionales fuertes que serán críticos para su capacidad de aprendizaje más adelante.

4.4. Primaria: Jugando para aprender

Cuando hablamos de la educación primaria, es útil diferenciar entre la experiencia pedagógica del alumno y la gestión educativa de la institución. En la experiencia pedagógica hay muchas oportunidades que



trae la transformación digital, incluyendo la tecnología educativa (conectividad, tablets, juegos educativos, simuladores, realidad aumentada, educación a distancia, educación personalizada, etc.) y la educación tecnológica (aprender a programar, a construir, a experimentar, etc.). Sin embargo, la tecnología educativa y la educación tecnológica no toman mucha tracción si no resuelven puntos de dolor reales de los participantes en el sistema educativo, y si no van de la mano con una transformación digital estratégica en la gestión educativa. En este ámbito hay una gran oportunidad para elevar el nivel de gestión a escala con herramientas como sistemas de planificación para autoridades, directores, y docentes, sistemas de gestión que interconectan a los padres de familia con la experiencia educativa de sus hijos y ayudan a crear presión de calidad educativa hacia los docentes y directores, plataformas abiertas de mejores prácticas para escalar comunidades de aprendizaje en temas educativos, y sistemas de evaluación y guianza más integrados que permiten adaptar la experiencia educativa a las necesidades de cada estudiante.

Lo que es fácil perder de vista cuando hablamos de la transformación digital en primaria

es el gran reto cultural que esta conlleva. Más allá de la experiencia pedagógica y la gestión educativa, la relevancia de la transformación digital es que debe cambiar el motivador educativo. El sistema actual opera bajo el paradigma de que aprender significa memorizar contenidos como vehículo para obtener una buena nota y avanzar en el proceso hasta que las presiones externas e internas lo permitan. En el mundo digital, aprender significa probar, fracasar, reflexionar, probar otra vez, luego probar algo un poco más complejo, fracasar, reflexionar, probar otra vez, etc. En este esquema, las notas se vuelven menos importantes que la persistencia y la práctica, y memorizar se vuelve menos importante que aprender a aprender. El aporte más grande de la transformación digital a la educación primaria quizá sea una nueva cultura educativa basada en descubrimiento práctico y practicante—práctico porque lo que descubro me sirve para mi vida, y practicante porque lo que descubro lo sigo usando tanto que se convierte en destreza. Pero lograr esto requiere replantear las relaciones de poder en el contexto educativo—el maestro ya no es “el que sabe” sino el que facilita, el estudiante ya no es “al que le enseñan” sino el que aprende, enseña y es capaz de generar proyectos y productos educativos. Los padres ya no son los que delegan a los maestros la tarea de enseñar, sino que los que co-descubren con sus hijos lo que ellos están descubriendo y creando, lo aprendido ya no vale porque genera una nota, sino porque agrega valor en la familia o la comunidad. Bajo esta lógica, la pregunta estratégica que deben hacerse las instituciones educativas de primaria es ¿cuál es la mínima tecnología que necesitamos para cambiar la cultura educativa? Probablemente se den cuenta que con las tecnologías que ya usan en su día a día, tienen la mayoría de lo que necesitan.

4.4.1. Lecciones aprendidas en la transformación digital en primaria

El reto para los tomadores de decisión en la educación primaria es encontrar la combinación correcta de iniciativas de transfor-

mación digital en gestión educativa y en experiencia pedagógica para maximizar el impacto, minimizando la inversión. Esto requiere pensar menos en términos de qué tecnología comprar, y más en cómo experimentar con nuevas formas de enseñar y de organizarse, y cómo gestionar las lecciones aprendidas de los experimentos. Para cualquier necesidad de gestión educativa o tecnología educativa hay decenas de soluciones disponibles, cada uno con sus pros y contras. Aparte de las soluciones específicas para el sector educativo, hay decenas de plataformas de comunicación, coordinación, planificación, etc. que se pueden usar perfectamente (y muchas veces gratuitamente) para satisfacer las necesidades de gestión educativa. El éxito tiene menos que ver con escoger “una plataforma tecnológica” ganadora, y más que ver con estar constantemente investigando, probando, adaptando, y compartiendo los aprendizajes entre educadores. El éxito tiene que ver con construir un “sistema de aprendizaje” que se retroalimenta permanentemente de los estudiantes, los maestros, los directores, los padres de familia y la comunidad más amplia que constantemente adapta la forma de aprender en base a las lecciones aprendidas.

El principio de diseño para la transformación digital en primaria es “Juega más, descubre más, practica más”. La transformación digital crea una oportunidad enorme de cambiar la forma de aprender—de crear experiencias educativas que estén permanentemente en “Flow”—para usar el término de Mihaly Csikszentmihalyi—que lo que están aprendiendo es suficientemente difícil para no aburrirse, pero suficientemente fácil para no desesperarse. Este efecto genera motivación intrínseca (descubrir) en vez de motivación extrínseca (obtener una nota), lo cual lleva a que el estudiante le dedica mucho más tiempo a practicar lo que está aprendiendo, lo cual con-

vierte lo que está aprendiendo en una habilidad o inclusive un hábito. La transformación digital en primaria va a tener éxito en la medida que los tomadores de decisión de primaria implementan soluciones que cambian el motivador educativo. Esto implica incorporar más proyectos reales dentro de la experiencia educativa—idealmente proyectos que benefician a la comunidad para que la retroalimentación venga de muchas fuentes más allá del maestro. Implica encontrar formas innovadoras de aumentar la cantidad de tiempo que le dedican los estudiantes a practicar lo que están aprendiendo—especialmente en contextos de educación virtual, educación rural, educación multigrado, y programas de primaria para jóvenes y adultos. Implica “gamificar” la experiencia educativa de primaria lo más posible, para que el motivador principal sea saber lo suficiente para pasar al siguiente reto más complejo, no sacar una nota. En este sentido las plataformas digitales que favorezcan la colaboración entre docentes se hacen fundamentales—desarrollar proyectos interesantes, desafiantes y creativos no es tarea fácil, y una red de docentes activa permite el intercambio y la mejora de proyectos de forma activa.

4.5. Secundaria: Creando para aprender

850.000 jóvenes (36%) entre la edad de 13 y 18 años están fuera del sistema educativo.



El 70% se salen del sistema porque consideran que ya no necesitan estudiar más, les falta dinero o necesitan trabajar, y de hecho 80% entra a trabajar. En esta realidad hay muchas oportunidades para la transformación digital, donde el vínculo entre trabajar y aprender es mucho más estrecho. Para empezar, se pueden lanzar programas educativos de educación flexible más enfocados a trabajar y estudiar. De las 575.000 personas entre la edad de 13 y 39 años que nunca terminaron primaria y los 2,2 M entre 16 y 39 años que nunca terminaron la educación básica, apenas 73.000 están inscritas en educación extraescolar, y apenas 6.000 están en programas que permiten completar la primaria y 4.500 en programas que permiten terminar básicos. Hay mucha oportunidad de crear experiencias educativas flexibles mucho más efectivas y escalables, programas de educación flexible en empresas para asegurar que ningún trabajador se queda sin terminar primaria o secundaria, programas de educación flexible virtuales que permiten a los jóvenes estudiar desde su celular y un café internet sin tener que movilizarse a un centro de educación flexible, sistemas de trabajo y estudio que incorporan la educación flexible dentro de la experiencia laboral en programas de pasantías, aprendiz, entre otros. Un gran aporte de la transformación digital puede ser herramientas de gestión que permiten a las empresas a incorporar la educación flexible dentro de los programas de recursos humanos, y donde la mejora de rendimiento del trabajador joven se puede medir científicamente para compensar el costo de oportunidad del tiempo que el trabajador invierte en estudiar. Los programas de educación flexible también deben incorporar proyectos que se pueden ejecutar dentro del contexto laboral para agregar valor a la empresa con la que trabaja el joven. Por último, dado que el estudiante de educación flexible ya tiene experiencia laboral, hay una

gran oportunidad de generar contenido educativo más relevante para la población meta usando a los mismos estudiantes, la transformación digital permite que la malla curricular de primaria y básicos sea contenido dinámico y práctico, autogestionado por los mismos estudiantes y relevante para el ámbito laboral en que se encuentran.

Regresando al 64% de los estudiantes de básicos que no están trabajando, hay una enorme oportunidad de transformar la experiencia educativa a través de una integración más fuerte entre padres, maestros, la comunidad y empresas. Aparte de las tecnologías educativas (tabletas, computadoras, simuladores, juegos, etc.), el cambio cultural que aporta la transformación digital es de “aprender haciendo”—donde los estudiantes están constantemente haciendo proyectos, habilitados por espacios de creación como “Maker Spaces”, que les permiten usar sus conocimientos para resolver problemas reales en las comunidades en las que viven y en las empresas que operan a nivel local. La experiencia educativa se enriquecería aún más si se logra un vínculo adicional entre las instituciones de nivel medio y las universidades, exponiendo los estudiantes de secundaria al mundo universitario desde una edad más temprana, haciendo proyectos o tomando cursos especiales que aprovechan las instalaciones universitarias y los estudiantes universitarios para inspirar más estudiantes de secundaria a seguir ese camino.

Las competencias que adquirirían los estudiantes de secundaria con estas experiencias educativas van mucho más allá del contenido educativo establecido en la malla curricular—aprenderían a trabajar en equipo, a hablar en público, a resolver problemas, a hacer planes de trabajo, a experimentar-fracasar-reflexionar-volver a intentar, a persistir, a crear valor

“

Un gran aporte de la transformación digital puede ser herramientas de gestión que permiten a las empresas a incorporar la educación flexible dentro de los programas de recursos humanos, y donde la mejora de rendimiento del trabajador joven se puede medir científicamente para compensar el costo de oportunidad del tiempo que el trabajador invierte en estudiar

”

con el conocimiento, entre otros. Hay muchas herramientas de gestión educativa que podrían facilitar este cambio cultural—desde sistemas de comunicación entre maestros, padres, estudiantes, y directores, sistemas de gestión de proyectos empresariales y comunitarios, y sistemas de gestión de conocimiento que permitirían mejorar perpetuamente la metodología de enseñanza tomando en cuenta lecciones aprendidas de todos los actores en el sistema.

4.5.1. Lecciones aprendidas en la transformación digital en secundaria

Uno de los retos más grandes con intentar vincular la experiencia educativa de los estudiantes de secundaria con proyectos y experiencias en el ámbito laboral es el alto nivel de informalidad de la economía. Aunque 65% de los empleos son informales en la población en general, en el segmento de la población en edad de secundaria (13-18 años), el 90% de los jóvenes que están trabajando están en empleos informales, y aunque el tamaño de empresa promedio a nivel nacional es de 274 empleados, el tamaño promedio de las empresas donde trabajan los jóvenes de 13-18 años es de 16 empleados. Eso dificulta crear programas liderados por las empresas, porque son demasiado pequeños para tener un departamento de recursos humanos, mucho menos programas de capacitación interna. El liderazgo de la transformación digital en la educación flexible probablemente tenga que venir de emprendedores tecnológicos que miran la oportunidad de negocio de ofrecer educación flexible a bajo costo a través de plataformas virtuales.

En la educación de secundaria del sistema tradicional el reto es similar al de primaria: ¿quién paga por implementar las tecnologías educativas y las tecnologías de gestión? Los presupuestos públicos están comprometidos en su mayoría a sueldos de maestros (cuyos salarios incrementan con antigüedad, no efectividad) y no alcanzan para implementar ni tecnologías educativas ni tecnologías de gestión. Los establecimientos privados tienden a tener limitaciones

financieras y poca visión de largo plazo. Si se logra replantear la transformación digital como un cambio cultural donde el objetivo de la secundaria es crear para aprender, hay mucho que se puede hacer con pocos recursos. Se pueden crear comunidades de *Maker Spaces* interconectados en todos los establecimientos, compartiendo mejores prácticas, coordinando proyectos comunitarios y empresariales, trasladando mucho del liderazgo a los mismos estudiantes y sus padres. Se pueden correr concursos de innovación para resolver problemas locales, e incorporar mentorías por parte de líderes comunitarios para fortalecer los vínculos entre la experiencia educativa y la experiencia cívica. Para esto, no se requiere ni mucha tecnología ni mucha inversión—se necesitan buenas plataformas de comunicación y coordinación, y mecanismos para aprovechar recursos, herramientas, maquinaria, materiales, etc. existentes dentro de la comunidad para propósitos educativos y de proyectos comunitarios y empresariales.

El principio de diseño para la transformación digital en secundaria es “Aprende a crear soluciones”. En la medida que la experiencia educativa se trata de resolver retos en la comunidad, en empresas y en la vida, el estudiante y sus padres van a encontrarle valor a la educación, y van a ir desarrollando su propio portafolio de capacidades, competencias, contactos, experiencias y logros que se traducen a más empleabilidad y más probabilidad de éxito educativo para continuar la trayectoria hacia la educación superior.

4.6. Técnicos: Trabajando para aprender

Entre las 50.000 personas que realmente están estudiando un técnico a nivel universitario, y las 314,000 personas entre 13 y 39 años que reciben cursos técnicos vocacionales, hay una masa crítica grande de personas que podrían beneficiarse de la transformación digital a nivel de educación y formación técnica. Los beneficios principales de la capacitación técnica incluyen mejorar la productividad en un puesto actual (38%),



conseguir un diploma o certificado para mejorar la credibilidad (22%) y conseguir un trabajo asalariado (17%). El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (Intecap) capacita a 416.000 personas al año, 182.000 (44%) de los cuales participan a título personal—el resto participa en capacitaciones empresariales en donde trabajan (Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, 2018). En Chile los resultados de la formación técnica han sido importantes—primero la inserción laboral se formaliza y deja de reproducir los mercados informales de trabajo, segundo, los técnicos se incorporan a trabajos más acordes a su calificación específica, y finalmente, sus ingresos aumentaban (UNESCO: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación, 2003).

Aparte de incorporar herramientas tecnológicas para mejorar la experiencia educativa (simuladores, cursos a distancia, etc.), incorporar cursos técnicos relacionados a la economía digital (programación, mercadeo digital, etc.), y mejorar la gestión administrativa a través de plataformas digitales, una de las grandes oportunidades para la educación técnica es la integración de la experiencia educativa con la experiencia laboral. Esta integración tiene por lo menos dos variantes trascendentales que vale la pena mencionar. La

primera es la resurrección del modelo de aprendizaje que sirvió de base para el desarrollo humano por miles de años—el modelo del aprendiz-artesano. Un curso de panadería ayuda, pero un curso de panadería donde se trabaja en una panadería por varios meses, aprendiendo no sólo cómo hacer pan, sino cómo operar una panadería, cómo y dónde comprar la materia prima, cómo gestionar las finanzas, la contabilidad, los impuestos, los registros y permisos, los inventarios, etc. tendrá

un impacto mucho más grande en el éxito del estudiante. Introducir a través de herramientas digitales sistemas de aprendizaje que permiten a los estudiantes aprender haciendo, recibiendo cientos de ciclos de retroalimentación que moldean sus hábitos, puede cambiar las reglas de juego para ese segmento de la población que se queda estancada.

La segunda variante de integración tiene que ver con plataformas de auto-empleo. Muchos de los que toman capacitación técnica buscan poner su propio negocio de servicios profesionales o de proveer sus servicios como *freelancer* cuando se necesitan—electricistas, plomeros, operadores de maquinaria, meseros, entre otros. La transformación digital crea una oportunidad sin precedentes de vincular estos egresados de capacitación técnica con la demanda de servicios a través de *marketplaces*. Una *app* que le permita al ama de casa solicitar a un plomero a domicilio, que el plomero que le llega es el más cercano, con tarifas estándares, facilidades de pago y un sistema de confianza generado por retroalimentación de los usuarios, crea un mercado extremadamente eficiente que beneficia a los consumidores y a los proveedores de servicios con especialidades técnicas.

4.6.1. Lecciones aprendidas en la transformación digital a nivel técnico

Uno de los retos más grandes en la implementación de modelos de aprendiz es la falta de interés de los que tendrían que tomar a los aprendices bajo sus alas—las empresas empleadoras y los que ya tienen un negocio funcionando y ya adquirieron la experiencia. La empresa tiene preocupaciones serias de confidencialidad y de desenfoco de sus empleados, y los profesionales con experiencia no quieren entrenar a alguien que se podría convertir en su competencia. Por eso se hace importante construir los programas de aprendiz dentro de marcos más formales que permiten que el aprendiz se mantenga dentro de la organización que lo entrena. Hay mecanismos que permiten balancear escala e integración—por ejemplo, concursos que dan cierta exposición a mejores prácticas a un grupo grande de personas, pero que solo toman bajo sus alas como aprendiz a los mejores.

En el tema de plataformas de auto-empleo y *marketplaces*, los esfuerzos construidos por los capacitadores no tienden a funcionar. Aunque los capacitadores pueden construir “el lado de la oferta” de los *marketplaces*, el éxito de las plataformas depende de que se construya la demanda por los servicios desde los consumidores. Eso requiere emprendedores que se dedican a construir el “lado de la demanda” de las plataformas, y personas dedicadas a construir el negocio de intermediación entre oferta y demanda—que es un negocio totalmente diferente al negocio de capacitación.

El principio de diseño para la transformación digital a nivel técnico es “Aprende trabajando”. El éxito viene de recibir cientos de puntos de retroalimentación durante varios meses en el intento de poner en práctica en el mundo real lo que se ha aprendido en un simulador o una clase teórica. El éxito en

este segmento de la población también viene de poder generar ingresos mientras aprende, y por ende es clave articular programas que permitan la combinación de ambas.

Hay un aprendizaje más que vale la pena mencionar, y tiene que ver con la expectativa del estudiante. Es muy común que el estudiante del técnico sueña con sacar su licenciatura con unos años adicionales de estudio después de sacar su técnico de nivel universitario. El problema es que la base teórica de la licenciatura es significativamente más pesada que la base teórica del técnico, y por mucho que sepan poner en práctica la teoría, el andamiaje educativo necesario para poder captar la teoría detrás de la práctica está ausente en la mayoría de casos. Desde el punto de vista de transformación digital, es necesario generar más herramientas pedagógicas que permiten desarrollar la habilidad de abstracción a una población que no desarrolló esa habilidad durante sus primeros 14 años estudio. Esto también es una destreza que se aprende con la práctica, por lo que entre más se facilita que el estudiante técnico practique la abstracción a través de juegos, casos reales en el ámbito laboral, etc., más probabilidad hay de que el flujo educativo crezca a nivel de licenciaturas.

4.7. Licenciaturas e Ingenierías: Construyendo para aprender

Los 142.000 estudiantes de licenciatura tienen una gran oportunidad con la transformación digital. La sociedad digital va a exigir más y más egresados universitarios, por



lo que ellos tendrán su lugar asegurado en el mercado laboral. Aunque habrá una transformación tecnológica a nivel de la experiencia educativa y a nivel de la gestión administrativa, la transformación cultural será mucho más profunda. En la sociedad digital, el estudiante universitario puede estar tan cerca de los movimientos de vanguardia que juega un papel protagónico en construir las soluciones del futuro. Más allá de “encontrar un trabajo”, el papel del estudiante y graduado universitario es liderar muchos de los cambios que transformarán la cultura social.

Esto requiere, sin embargo, una serie de competencias adicionales que no necesariamente están incorporadas en el p \acute{e} nsum de las carreras. A diferencia del t \acute{e} cnico, el estudiante de licenciatura a veces es demasiado bueno para la abstracci \acute{o} n (y orgulloso de su capacidad) y correlativamente malo para la ejecuci \acute{o} n en la pr \acute{a} ctica. Es necesario que el estudiante se baje de sus laureles, se ensucie las manos, construya algo, fracase, reflexione, vuelva a intentar, etc. El estudiante universitario tambi \acute{e} n tiende a operar bajo la premisa que su inteligencia es su activo m \acute{a} s valioso, y mira con desd \acute{e} n a otros que son “menos inteligentes” cuando quiere decir con menos educaci \acute{o} n formal. En realidad, su \acute{e} xito en la sociedad digital va a depender menos de su inteligencia y m \acute{a} s de su capacidad de trabajar en conjunto con esos que ella considera “menos inteligentes”. Es necesario que el estudiante aprenda a valorar la diversidad de opiniones, de diferentes tipos de inteligencia, y que aprenda las habilidades blandas de la gesti \acute{o} n necesarias para lograr un objetivo en conjunto con personas que son diferentes a ellos. El estudiante universitario tambi \acute{e} n tiene que tener la capacidad de reflexionar filos \acute{o} ficamente sobre la sociedad digital, las implicaciones \acute{e} ticas del avance de la tecnolog \acute{i} a y la ciencia, y poder tomar decisiones sabias en temas tan b \acute{a} sicos como la privacidad—no desde un punto de vista te \acute{o} rico de

clase, sino desde un punto de vista pragm \acute{a} tico dentro del contexto de lo que \acute{e} l mismo est \acute{a} construyendo.

Una buena forma de fomentar el desarrollo de estas competencias es a trav \acute{e} s de proyectos—en particular proyectos de innovaci \acute{o} n que resuelven problemas reales de empresas, gobiernos y comunidades. Si los proyectos son multidisciplinarios, generan a \acute{u} n m \acute{a} s impacto en los estudiantes y en resolver los problemas. El tener que “aprender haciendo”

“

En la sociedad digital, el estudiante universitario puede estar tan cerca de los movimientos de vanguardia que juega un papel protag \acute{o} nico en construir las soluciones del futuro. M \acute{a} s all \acute{a} de “encontrar un trabajo”, el papel del estudiante y graduado universitario es liderar muchos de los cambios que transformarán la cultura social

”

en la mayor \acute{i} a de cursos, trabajando en equipo, recibiendo retroalimentaci \acute{o} n de personas en el mundo real, incluyendo sus compa \tilde{n} eros de estudio, y no solo un profesor, teniendo que arremangarse la camisa para involucrarse en los detalles de la ejecuci \acute{o} n—todo eso contribuye a generar las competencias cr $\acute{i$ ticas para el \acute{e} xito en la sociedad digital. Parte de la transformaci \acute{o} n es un cambio cultural de infraestructura—donde los estudiantes tienen *Maker Spaces*, laboratorios, espacios flexibles, capacidades de videoconferencias, clases y reuniones virtuales—todos contribuyendo a que el estudiante pueda construir colaborativamente las soluciones a los retos que se les proponen.

4.7.1. Lecciones aprendidas en la transformaci \acute{o} n digital a nivel de Licenciatura

Uno de los retos m \acute{a} s grandes para la educaci \acute{o} n actual reside en su capacidad para mantener un v \acute{i} nculo activo y din \acute{a} mico entre la universidad, empresa, gobierno y comunidad que sirva de base para proyectos y para contratar graduados a futuro. La transformaci \acute{o} n digital permite redefinir la relaci \acute{o} n no solo con la pr \acute{a} ctica profesional supervisada sino tambi \acute{e} n con egresados para que la universidad siga proveyendo valor mucho despu \acute{e} s de que el graduado dej \acute{o} la instituci \acute{o} n. Desde sistemas de comunicaci \acute{o} n con



empresas que reciben practicantes y egresados hasta plataformas específicas de servicios para egresados, hay mucho que se puede hacer para que el vínculo se mantenga fuerte. Una de las formas más efectivas de fomentar el vínculo ha sido proyectos de innovación en empresas de egresados, desarrollados por estudiantes. Aunque es muy efectivo, no es fácil de gestionar, ya que requiere de la universidad un andamiaje de personal y procesos de vinculación para que funcione bien—desde esfuerzos mercadológicos de “vender” el servicio de proyectos a empresas, procesos legales de confidencialidad, mentores con experiencia empresarial guiando a los equipos de trabajo, procesos de interacción claras entre estudiantes y las empresas, entre otros.

Otro reto enorme a nivel de licenciaturas es la inflexibilidad en los procesos administrativos educativos—los estudiantes deben escoger sus carreras cuando aún no saben que conllevan esas carreras, y no tienen la oportunidad de explorar muchos dominios de conocimiento antes de comprometerse con uno en particular. La sociedad digital requiere una educación mucho más fluida, modular y dinámica, que permite que el estudiante navegue y aprenda de varias disciplinas para ser efectivo. Esto pro-

bablemente implique un cambio cultural de títulos a micro-títulos, o carreras auto-diseñadas y personalizadas, o especialidades únicas multi-disciplinarias dentro de carreras existentes. Todo esto requiere mucho más que un cambio en tecnología de gestión administrativa—requiere un replanteamiento completo del sistema de admisiones, diseño y aprobación de carreras, gestión de facultades, regulaciones de las autoridades educativas, y procesos habilitadores.

Uno de los errores más comunes que hemos visto es pensar en estos cambios

profundos sin tomar en cuenta una estrategia de transición. Un ejemplo es la transición hacia el aprendizaje virtual. Un docente, que se gana la vida hoy en un modelo de negocios donde se la paga por su tiempo, al transicionar a un modelo más virtual, donde graba sus sesiones, incorpora sus conocimientos en ejercicios virtuales, simuladores y plataformas de gestión educativa, y se queda interactuando de forma menos personal con un grupo mucho más grande de alumnos, tiene mucho que perder. El miedo de caer en la irrelevancia, de perder contacto con alumnos y por ende perder una audiencia más tangible para sus ideas, de caer en una “comoditización” del conocimiento que tanto le costó adquirir durante décadas, de perder su identidad como ancla valiosa en su disciplina, y de recibir esa notificación eventual que sus servicios ya no son requeridos en la universidad porque fue reemplazado por un sistema de gestión educativa basada en inteligencia artificial—ese miedo es real. Las universidades tendrán que reinventar sus modelos de negocios desde muchos frentes para lidiar con estos miedos, y crear estrategias de transición que permiten a los actores que hoy tienen poder (real o percibido) visualizar su propia hoja de ruta hacia nuevos modelos de una forma ordenada. Mejor aún, las universidades pueden

co-crear las estrategias de transición con esos actores, para que los nuevos modelos tengan el patrocinio conceptual y cultural que requieren para funcionar.

El principio de diseño para la transformación digital en la educación universitaria es “Construye el cambio que quieres ver”. El estudiante universitario a veces se siente atrapado entre un mundo que va mucho más rápido que él, y una institución educativa con procesos administrativos, catedráticos y contenidos que van mucho más lentos que él. Los profesores también se pueden sentir atrapados entre una desconexión creciente con sus estudiantes, y procesos administrativos que no les permiten moverse de reglas anacrónicas para acoplarse a un estudiante cambiante. Los estudiantes y profesores pueden llegar a ser expertos en quejarse y/o indignarse por todo lo que no está como ellos quisieran que esté—pero esa energía cuestionadora es justamente la energía que los va a convertir a ellos en los motores de la transformación digital a nivel social. Una forma de resolver la tensión es invitar a los estudiantes y profesores a ser co-partícipes de la estrategia digital de la universidad, y co-ejecutores en las iniciativas que se definen. El cambio cultural trascendental que se da en este caso es que el estudiante y el profesor migran de percibirse como un pasajero más en el barco de la educación superior a percibirse como el capitán de no sólo su propio destino, sino del rumbo que el barco va a tomar para futuras generaciones. Cuando esto sucede, ambos están listos para jugar un rol más protagónico en arquitectar el futuro de la sociedad digital.

4.8. Maestrías y Doctorados: Arquitectando para aprender

Los 10.800 estudiantes de educación Post-superior están en una posición privilegiada para arquitectar el futuro de la sociedad digital. Hay

dos ámbitos en los que pueden ejercer su liderazgo—el primero es en fortalecer el vínculo de investigación académica con la creación de soluciones tangibles para la sociedad. Hay una cantidad enorme de retos empresariales y sociales que requieren investigación y desarrollo para resolverse, y los estudiantes de Maestría y Doctorado están en una posición ideal para liderar ese vínculo. A través de plataformas de gestión y coordinación, la transformación digital puede tener un impacto enorme en vincular problemas no resueltos a nivel de empresa, gobierno y comunidad con equipos de investigación conformados por estudiantes, investigadores, y docentes para construir soluciones efectivas.

“

El principio de diseño para la transformación digital en la educación universitaria es “Construye el cambio que quieres ver”. El estudiante universitario a veces se siente atrapado entre un mundo que va mucho más rápido que él, y una institución educativa con procesos administrativos, catedráticos y contenidos que van mucho más lentos que él.

”

Uno de los problemas más fundamentales que se tiene que resolver es el flujo sistémico de la educación en el país discutido en este capítulo. Una de las oportunidades más grandes que trae la transformación digital a este problema es la de vincular las maestrías y los doctorados con mejorar el flujo educativo desde sus raíces. Maestrías en psicología pueden diseñar experimentos educativos en todos los niveles para encontrar métodos más efectivos para aumentar la motivación educativa. Doctorados en ciencia pueden vincular su investigación de alguna forma u otra al nivel medio y hacia licenciaturas para estimular la demanda por carreras científicas. Maestrías en inteligencia artificial pueden desarrollar proyectos pedagógicos que determinan la mejor forma de enseñar matemática de forma personalizada a los niños de primaria. En la medida en que los estudiantes de educación post-superior se apropian del problema de mejorar el flujo educativo del país desde el ámbito en que están, la arquitectura va ir cambiando hacia un sistema que realmente funciona.

El segundo ámbito es dentro de las tecnologías digitales específicas. Hay tanto por descubrir, desarrollar e implementar a nivel de inteligencia artificial, IoT (sensores conectados), Big

Data, Machine Learning, Analytics, Data Science, Blockchain, entre otros, que los estudiantes de Post-superior están en la capacidad de no solo expandir la base de conocimiento y aplicación de estas tecnologías, sino también de vender servicios especializados a empresas para implementar estas tecnologías. Este ámbito es tan poderoso que se puede convertir en una fuente recurrente e importante de ingresos para la universidad, pero requiere un cambio cultural fuerte en varios niveles de la institución, desde construir la capacidad de vender servicios no educativos a las empresas, la capacidad de adoptar mejores prácticas en consultoría (privacidad, gestión de proyectos, etc.), la capacidad de arquitectar esquemas de utilización de tiempo de estudiantes y docentes que balanceen la docencia con la investigación, y la capacidad básica de poder cobrar por un servicio, recibir pagos y emitir facturas a las empresas—algo que no es trivial bajo la arquitectura legal de la mayoría de universidades.

4.8.1. Lecciones aprendidas en la transformación digital a nivel de maestrías y doctorados

Uno de los grandes retos en gestionar la transformación digital a nivel de maestrías y doctorados es la atracción y retención de talento. Esta atracción de talento pasa por comprender que el mercado laboral de maestrías y doctorados es un mercado totalmente global donde tanto países como organizaciones se unen para atraer ese talento. Adicionalmente, los mejores investigadores y catedráticos pueden ganar mucho más afuera de la academia, y no hay esquemas que permitan retener el talento a largo plazo. Parte de la solución ha sido involucrar al talento en múltiples frentes para que puedan ganar un poco por docencia, otro poco por investigación, otro poco por contrato de consultoría, etc., pero esto resulta en talento sobre-extendido y enfocado más en mantener funcionando el sistema actual que en arquitectar el futuro de la sociedad a través de sus conocimientos. La solución más sostenible probablemente sea crear híbridos entre la academia y la consultoría especializada, empresas que pueden cobrar y pagar tarifas corporativas para investigar, desarrollar e implementar so-

luciones para las empresas, adoptando el modelo de aprendizaje para involucrar a estudiantes en la provisión de servicios. Otra parte clave de la solución es mantener viva la interacción con talento global, buscando permanentemente involucrar a expertos en otros países en los proyectos, para generar un modelo de aprendizaje para la universidad también.

El principio de diseño para la transformación digital en la educación post-superior es “Arquitecta el futuro”. En la medida que los estudiantes y graduados de maestrías y doctorados asumen la responsabilidad de diseñar y liderar la implementación de la sociedad digital, todo lo demás que se ha discutido en este capítulo se hará realidad, porque ellos son los que paran en puestos gerenciales, en juntas directivas, en Ministerios y Secretarías de gobierno. Ellos son los tomadores de decisiones que determinarán si la transformación digital se construye proactivamente para el bienestar de la sociedad, o se pospone indefinitivamente hasta que la inevitable ola cae encima de una sociedad no preparada, y arrasa con el poco bienestar que había.

5. Conclusiones

La transformación digital seguramente cambiará drásticamente el panorama educativo de América Latina. Sin embargo, desde el punto de vista de opciones estratégicas de los participantes en el sistema educativo, no está tan claro qué se debe priorizar, en qué secuencia se debe implementar qué, cómo maximizar el impacto educativo minimizando la inversión de tiempo y dinero.

Nuestra hipótesis es que las estrategias digitales del sector educativo deberían seguir tres principios de diseño generales:

1. Define tus **retos sistémicos** prioritarios primero, luego define tu estrategia digital en base a esos retos.
2. Define tu **comunidad de actores** clave para cada reto primero, luego define tus iniciativas digitales en conjunto con ellos.
3. Define la **cultura que quieres generar** primero, luego busca las soluciones mínimas

tecnológicas que pueden habilitar esa cultura.

Esos principios básicos generan resultados diferentes en diferentes contextos, pero nuestra experiencia ha sido que seguir estos tres principios, en ese orden, aumenta la probabilidad de éxito de la transformación digital.

En la siguiente tabla 1 resumimos los que consideramos son los principales principios de diseño que se deben trabajar a la luz de la transformación digital en las distintas etapas educativas.

El denominador común en lo que hemos hablado durante este capítulo es que sí hay muchas oportunidades para mejorar la educación a través de la transformación digital—en particular en la implementación de tecnologías educativas para mejorar la experiencia de aprendizaje, sistemas de gestión educativa para mejorar la interacción entre alumnos, maestros, padres, y la comunidad educativa en general, y finalmente sistemas de interacción entre el aprendizaje y el mundo real—ya

sea a nivel de resolver problemas comunitarios o problemas empresariales—pero como parte integral de la experiencia educativa. Pero en el fondo, lo que estará cambiando es la cultura y la filosofía educativa—una creencia profunda de que aprender es descubrir, practicar lo que se descubre y utilizar esa nueva habilidad para crear un mundo mejor—para resolver problemas en mi contexto. Entre más logramos permear esa cultura, más lograremos crear una sociedad digital. Y por ahí deberíamos de empezar los que somos líderes educativos, en descubrir nuevas formas de enseñar y co-crear, en practicar lo que descubrimos con proyectos reales en nuestros centros educativos, y usar esa nueva habilidad para resolver los problemas de fondo que tenemos en América Latina.

6. Apéndice

A continuación, un resumen de los retos discutidos en el capítulo, con las soluciones tecnológicas y los cambios culturales que conllevarían (Apéndice 1 y 2).

Tabla 1. Principios de diseño de la transformación digital en las etapas educativas

Etapa Educativa	Principio de diseño	Transformación cultural
Primera Infancia: <i>Nutriendo para aprender</i>	“Apaláncate en lo que ya hay”	Es un problema de todos, no de “ellos”
Preprimaria: <i>Conviviendo para aprender</i>	“Involucra a la comunidad”	La comunidad cría al niño, no la escuela
Primaria: <i>Jugando para aprender</i>	“Juega más, descubre más, practica más”	Maestro es facilitador y creador de espacios para la creatividad, no “el que sabe” Alumno descubre y practica, no digiere contenido Padres co-descubren, no delegan Aprender a aprender, no memorizar Crear valor, no conseguir una nota
Secundaria: <i>Creando para aprender</i>	“Aprende a crear soluciones”	El estudiante es el maestro y es capaz de generar y co-crear contenido La educación sirve para resolver problemas Se aprende mejor con proyectos que resuelven problemas del mundo cotidiano
Técnicos: <i>Trabajando para aprender</i>	“Aprende trabajando”	Sé aprendiz, no estudiante Intégrate a los marketplaces Desarrolla tu capacidad de abstracción así como tu capacidad de ejecución
Licenciaturas: <i>Construyendo para aprender</i>	“Construye el cambio que quieres ver”	Arremángate y ensúciate las manos Micro-títulos, no títulos Sé co-partícipe de la estrategia digital de la universidad Rodéate de personas y cosas interesantes
Maestrías y Doctorados: <i>Arquitectando para aprender</i>	“Arquitecta el futuro”	Crema una empresa de servicios no educativos Involúcrate en el sistema educativo Genera evidencia científica y arquitecta la sociedad que quieres

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 1. Retos, soluciones tecnológicas y cambios culturales asociados			
Edad Escolar	Reto	Soluciones Tecnológicas	Cambio Cultural
Primera Infancia	Mejorar la Nutrición en Ventana de 1000 días	Mercadeo Digital y Redes Sociales	Conciencia nacional de "Esto es mi problema, no el de alguien más", Conciencia en 1.3M de niños "Tengo que cambiar mis hábitos"
Primera Infancia	Mejorar la Nutrición en Ventana de 1000 días	Sistemas de Gestión de Salud Familiar	Empresas monitoreando salud de familias de sus empleados
Primera Infancia	Mejorar la Nutrición en Ventana de 1000 días	Sistemas de Monitoreo y Seguimiento de Mujeres Embarazadas	Salud Preventiva del bebé
Primera Infancia	Mejorar la Nutrición en Ventana de 1000 días	Sistemas IoT de Monitoreo de Agua	"Solo tomo agua limpia" y "Mi municipalidad tienen que rendir cuentas"
Primera Infancia	Ampliar la Estimulación Temprana	Sistemas de coordinación para Círculos de apoyo	"Compartimos mejores prácticas entre mamás"
Primera Infancia	Ampliar la Estimulación Temprana	Sistemas Distribuidas de Primer Nivel de Atención (Uber de Enfermeras)	"La salud llega a mi casa"
Primera Infancia	Ampliar la Estimulación Temprana	Ventas por catálogo de productos para primera infancia	"Mi vecina es la experta en salud y educación de bebés"
Preprimaria	Ampliar la Educación Preprimaria	Micro-franquicia de Guardería	"Lo que aprende a esta edad determina su éxito a futuro"
Preprimaria	Ampliar la Educación Preprimaria	Plataformas de capacitación para guarderías comunitarias	"Si nos organizamos bien, la comunidad puede educar a los niños"
Preprimaria	Ampliar la Educación Preprimaria	Plataformas de coordinación entre vecinas y mamás	"Turnémonos para educar a nuestros hijos"
Primaria	Mejorar la Experiencia Pedagógica	Tecnología educativa (conectividad, tablets, juegos educativos, simuladores, realidad aumentada, educación a distancia, educación personalizada, etc)	"Puedo jugar con lo que estoy aprendiendo para entenderlo mejor" "
Primaria	Mejorar la Experiencia Pedagógica	Educación Tecnológica (aprender a programar, a construir, a experimentar, etc.)	Yo puedo ser un genio tecnológico también"
Primaria	Mejorar la Gestión Educativa	Sistemas de planificación para autoridades, directores, y docentes	"Adoptemos mejores prácticas de otros"
Primaria	Mejorar la Gestión Educativa Mejorar la Gestión Educativa	Sistemas de gestión que interconectan a los padres de familia con la experiencia educativa de sus hijos	"Los padres lideran la educación de sus hijos"
Primaria	Mejorar la Gestión Educativa	Plataformas abiertas de mejores prácticas para escalar comunidades de aprendizaje en temas educativos	"La forma en que enseñamos debe cambiar constantemente"
Primaria	Mejorar la Cultura Educativa	Sistemas de evaluación y guianza más integrados que permiten adaptar la experiencia educativa a las necesidades de cada estudiante	"Hay un camino educativo adaptado a tus necesidades específicas"
Primaria	Mejorar la Cultura Educativa	Plataformas de aprendizaje en base a proyectos	"Aprender es descubrir, y practicar lo descubre, no memorizar"

Apéndice 1. Retos, soluciones tecnológicas y cambios culturales asociados (continuación)

Primaria	Mejorar la Cultura Educativa	Plataformas de descubrimiento y juegos educativos	"El maestro no lo sabe todo, te guía para aprender"
Primaria	Mejorar la Cultura Educativa	Plataformas de gestión de conocimiento	"El estudiante enseña, no el maestro"
Secundaria	Ampliar la Educación Flexible	Plataformas virtuales y Apps de educación flexible	"Puedo terminar mis estudios en mi tiempo libre desde mi casa"
Secundaria	Ampliar la Educación Flexible	Plataformas de capacitación para aprendices	"Voy a aprender trabajando"
Secundaria	Ampliar la Educación Flexible	Plataformas de Educación con Proyectos dentro de Empresas	"Puedo agregarle valor a donde trabajo con lo que aprendo"
Secundaria	Mejorar la Experiencia Pedagógica	Tecnologías Educativas (tabletas, computadoras, simuladores, juegos, etc)	"Puedo entender mejor lo que estoy aprendiendo"
Secundaria	Mejorar la Experiencia Pedagógica	Maker spaces y plataformas de proyectos	"Puedo resolver problemas en mi comunidad con lo que aprendo"
Secundaria	Mejorar la Experiencia Pedagógica	Sistemas de gestión de proyectos empresariales y comunitarios	"Tengo que aprender a crear soluciones para problemas reales en equipo"
Secundaria	Mejorar la Experiencia Pedagógica	Plataformas de Coordinación entre Maker Spaces	"Compartamos mejores prácticas entre todos, continuamente"
Técnicos	Mejorar la Experiencia Pedagógica	Tecnologías Educativas (simuladores, cursos a distancia, etc.)	"Puedo probar muchas veces antes de hacerlo en la vida real"
Técnicos	Integrar la Experiencia Educativa con la Experiencia Laboral	Plataformas de coordinación de Experiencias de Aprendiz	"Puedo aprender trabajando"
Técnicos	Mejorar la Integración al Mercado Laboral	Plataformas de Auto-empleo	"Puedo tener éxito trabajando por mi cuenta, si me incorporo a marketplaces"
Licenciaturas	Mejorar la Capacidad de Ejecución	Plataformas de proyectos para empresas, gobiernos y la comunidad	"Tengo que ensuciarme las manos" y "Mi inteligencia no es la solución. La solución es mi capacidad de trabajar en conjunto con otros"
Licenciaturas	Mejorar la Experiencia Educativa	Maker spaces, plataformas de colaboración virtual	"No tengo que estar en el aula para aprender y agregar valor"
Licenciaturas	Mejorar la Integración al Mercado Laboral	Sistemas flexibles de educación superior para Micro-títulos y especialidades	"Diseño mi propia carrera conforme voy aprendiendo y trabajando más"
Licenciaturas	Mejorar la Capacidad de Liderazgo	Sistemas de co-creación de estrategias y esfuerzos digitales en la Universidad	"Yo puedo construir la universidad que yo quiero tener"
Maestrías y Doctorados	Mejorar el Flujo Educativo del País	Sistemas de Proyectos para mejorar el flujo educativo	"Es mi responsabilidad mejorar el sistema educativo desde mi maestría y doctorado"
Maestrías y Doctorados	Mejorar la integración con la Sociedad Digital	Plataformas para Vender Servicios Digitales	"Mi cliente no es el estudiante, es la empresa para el cual el estudiante puede agregar valor"

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Resumen de Oportunidades en Transformación Digital para la Educación

OPORTUNIDADES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Etapas	Primera infancia:	Preprimaria: conviviendo para aprender	Preprimaria: jugando para aprender	Secundaria: creando para aprender	Técnicos: Trabajando para aprender	Licenciaturas: Construyendo para aprender	Maestrías doctorados:
	Monitoreo, conciencia y coordinación.	Guarderías y comunidades de apoyo	Experiencia pedagógica, Gestión educativa	Educación flexible, experiencia pedagógica, gestión educativa	Integración entre experiencia pedagógica y mercado laboral.	Experiencia pedagógica, gestión educativa, ejecución, liderazgo, integración laboral.	Integración al flujo educativo, Servicios digitales
Transformación cultural	* Es un problema de todos, no de "ellos".	* La comunidad cría al niño, no a la escuela	* Maestros es facilitador no "el que sabe" * Alumno descubre y practica, no memoriza contenido * Padres co-descubren, no delegan * Crear valor, no conseguir una nota	* El estudiante es el maestro y es capaz de generar y co-crear contenido. * La educación sirve para resolver problemas. * Se aprende mejor con proyectos que resuelven problemas del mundo cotidiano.	* Sé aprendiz, no estudiante. * Intégrate a los marketplace. * Desarrolla tu capacidad de abstracción así como tu capacidad de ejecución.	* Arremángate y ensúciate las manos. * Micro-títulos, no títulos. * Sé co-partícipe de la estrategia digital de la universidad. * Rodéate de personas y cosas interesantes.	* Crea una empresa de servicios no educativos. * Involúcrate en el sistema educativo. * Genera evidencia científica y arquitecta la sociedad que quieres.
Lema	"Apaláncate en lo que ya hay"	"Involucra a la comunidad"	"Juega más, descubre más, practica más"	"Aprende a crear soluciones"	"Aprende trabajando"	"Construye el cambio que quieres ver"	"Arquitecta el futuro"

Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

- Instituto Nacional de Estadística Guatemala - ENCOVI (2014). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. 2014. Guatemala: INE. <https://www.ine.gov.gt/index.php/encuestas-de-hogares-y-personas/condiciones-de-vida> [Accesado 22 Apr. 2019].
- Instituto Nacional de Estadística Guatemala - ENEI. (2018). *Encuesta de Empleo e Ingresos*. 2018 - Junio. Guatemala: INE. Disponible en: <https://www.ine.gov.gt/index.php/encuestas/empleo-e-ingresos> [Accesado 22 Apr. 2019].
- Instituto Nacional de Estadística Guatemala- ENSMI (2017). *Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil*. 2014-2015. Guatemala: INE. Disponible en: https://www.ine.gov.gt/images/2017/encuestas/ensmi2014_2015.pdf [Accesado 22 Apr. 2019].
- Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (2018). *Memoria de Labores 2018*. Guatemala: INTECAP. Disponible en: <https://intecap.edu.gt/quienes-somos/memorias-de-labores-intecap/> [Accesado 22 Apr. 2019].

- Ministerio de Educación de Guatemala e INE (2017). *Estadística de Educación*. 2017. [online] Guatemala: INE, . Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas-continuas/educacion> [Accesado 22 Apr. 2019].
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2016). *Estrategia Nacional para la Prevención de la Desnutrición Crónica 2016-2020*. Guatemala: SESAN. <http://www.sesan.gob.gt/wordpress/wp-content/uploads/2017/07/Estrategia-para-la-Prevencion-de-la-Desnutricion-Cronica.pdf> [Accesado 22 Apr. 2019].
- Sistema de Información Gerencial de Salud - Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala (2018). *Proyecciones de Población*. 2018. Guatemala: SIGSA - INE, Proyecciones con datos del Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <https://sigsa.mspas.gob.gt/datos-de-salud/informacion-demografica/proyecciones-de-poblacion> [Accesado 22 Apr. 2019].
- Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación - UNESCO (2003). *Tendencias de la educación técnica en América Latina Estudios de caso en Argentina y Chile*. 2003. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000136066> [Accesado 22 Apr. 2019].



Acerca de Benjamin Sywulka

Experto en gestión de innovación con experiencia en sistemas de innovación corporativas y sistemas de innovación nacionales. Fundador de Hapi, empresa que busca resolver problemas sistémicos. Fue Gerente Corporativo de Innovación de Corporación Multi Inversiones, donde lideró la estrategia de innovación y la estrategia digital de la corporación, Director de Innovación del Consejo Privado de Competitividad de Guatemala, donde lideró esfuerzos de innovación vinculando la academia, el sector privado y el sector público. Profesor de innovación en varias universidades y ha facilitado procesos estratégicos de innovación en cientos de empresas e instituciones. Maestría en Finanzas y MBA, Hult International Business School; B.S. en Sistemas Simbólicos, Universidad de Stanford



Acerca de Fernando Paiz Mendoza

Especializado en Estrategia, Liderazgo, Negociación y Resolución de Conflictos; Candidato a PhD por ESADE Business School. Ha sido profesor en Escuelas de Negocios Europeas como ESADE Business School y ESEI Business School en Barcelona, España. Posee un Master in Business Administration de Tulane Business School, un Master in Research in Management Science en ESADE Business School en Barcelona, y es. Fue empresario donde lideró empresas en panificación industrial, automóviles y entretenimiento a nivel regional por más de 20 años. En otros ámbitos ha sido Presidente del Cuerpo de Bomberos Municipales, Presidente del Instituto para la Promoción de la Responsabilidad Social, Presidente de la Gremial de Importadores de Vehículos, Comisionado Nacional para la Reforma Previsional, y Miembro del Academy of Management y del Consejo Directivo de la Universidad del Valle de Guatemala.

¿Cómo citar este capítulo?



Sywulka, B. y Paiz Mendoza, F. (2020). Transformación Digital en Educación: Una perspectiva sistémica de Guatemala. En, C. Garrido Noguera (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 99-130). UDUAL: Ciudad de México, México. <https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>

Créditos fotografías



https://www.freepik.es/fotos-premium/empresario-sosteniendo-interfaz-usuario-ciudad-inteligente-representacion-3d-icomas-estadisticas-datos_4846051.htm#page=1&query=sociedad%20digital&position=7
https://www.freepik.es/fotos-premium/vista-frontal-alumnos-tablet-pc_6492458.htm#page=1&query=ni%C3%B1os%20computador&position=3
https://www.freepik.es/foto-gratis/primer-plano-nina-usando-laptop-aula_3735116.htm#page=1&query=ni%C3%B1os%20computador&position=35
https://www.freepik.es/foto-gratis/grupo-amigos-haciendo-selfie-clase_1233182.htm#page=1&query=secundaria&position=11
https://www.freepik.es/foto-gratis/hombre-reparando-circuito-electronico-computadora_3309047.htm#page=1&query=t%C3%A9cnica&position=5
https://www.freepik.es/fotos-premium/empresario-concepto-computacion-futurista_4689272.htm#page=1&query=transformaci%C3%B3n%20digital&position=29

Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



Regresar a tabla de contenido





SECCIÓN 4.

El ecosistema
de Ciencia,
Tecnología
e Innovación

SECCIÓN 4. EL ECOSISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN

Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas

CAP 08

Dinamizar la cooperación entre los actores del ecosistema regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe.

Desafíos y oportunidades para las universidades en un contexto global de “cambio de época”

Revitalize the Cooperation Between Actors of the Regional Science, Technology and Innovation Ecosystem in Latin America and the Caribbean: Challenges and Opportunities for the Universities in the “Era-Change” Global Context

Por: Celso Garrido

Profesor Distinguido UAM; Secretario de la RedUniversidad-Empresa ALCUE
garridocelso@hotmail.com



Resumen

Este trabajo tiene por objetivo proponer a la CRES 2018 una iniciativa de las universidades representadas por la Unión de Universidades de América Latina y El Caribe (UDUAL) para dinamizar el ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en América Latina y el Caribe (ALC), con base en la evolución alcanzada en la actualidad por los actores, instituciones y redes que configuran dicho ecosistema. Esto con el fin de generar un desarrollo sostenible con inclusión social y reducción de la pobreza en beneficio de la sociedad latinoamericana. El eje operativo de dicha propuesta será la creación de un espacio de Diálogo Estratégico Permanente entre los actores relevantes del ecosistema de CTI, que permita impulsar la comunicación entre ellos y explorar la realización de acciones conjuntas que contribuyan a articular y dinamizar dicho ecosistema de CTI latinoamericano. Todo ello a partir de una agenda de temas básicos propuesta por UDUAL.

Palabras clave: Tecnologías, universidades, desarrollo.

Abstract

This work aims to present to the Regional Conference on Higher Education 2018 an initiative of the universities represented by the Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL) to revitalize the science, technology and innovation (STI) environment in Latin America and the Caribbean, based on the currently achieved evolution that the actors, institutions and networks of this ecosystem have achieved. The purpose is to generate a sustainable development with social inclusion and poverty reduction for the benefit of Latin American society. The operational axis of the proposal was to create a permanent strategic dialogue between the relevant STI actors by 2018, which allowed to promote their communication and explore the implementation of joint actions that contributed to articulate and revitalize the Latin American STI ecosystem, grounded on a basic issue's agenda, made by UDUAL.

Key Words: Technologies, Universities, Development.

[Regresar a tabla de contenido](#)



1. Introducción

El trabajo se expone de la siguiente manera. En la primera sección se consideran algunos elementos conceptuales sobre el enfoque de ecosistema de CTI, para fijar los elementos que organizan el análisis. En segundo lugar se analizan los elementos de contexto en que operan los actores e instituciones del ecosistema. En tercer lugar se informa sobre el estado actual de la CTI en ALC como resultado de la evolución seguida por esta desde la realización de la última Conferencia Regional de Educación Superior (CRES) en 2008. En cuarto término, se analizará de una manera no exhaustiva el cuadro de actores, instituciones y redes académicas que configuran el ecosistema de CTI latinoamericano, para reconocer el estado alcanzado por estos y las limitaciones de este capital social, lo que constituye el punto de partida para la propuesta que se presenta en la quinta y última sección del trabajo. En esta, se argumenta la pertinencia de constituir el espacio de diálogo, mencionado como herramienta para potenciar el ecosistema latinoamericano de CTI, así como los elementos básicos para la concreción de esta iniciativa y los temas de agenda para estos diálogos que propondrá UDUAL a los actores participantes.

En esta investigación, capítulo escrito en el marco de la Conferencia Regional de Educación Superior celebrada en Córdoba, Argentina, en 2018, colaboran Mario Albornoz y Roberto Barrere (RICYT), Verónica Vega (RedUE ALCUE), Berenice Gómez y Jorge Bobadilla (UAM A). Los dos primeros son los autores de la sección 3. Las dos segundas colaboran con la revisión documental para la sección 4, y finalmente con Jorge Bobadilla seremos coautores de la sección 5.

2. Los ecosistemas de CTI como encuadre del análisis

Desde un punto de vista económico, la literatura sobre economía del conocimiento y la innovación asume que los procesos de desarrollo se basan en la dinámica de la CyT y las innovaciones que los agentes productivos llevan a cabo en términos de nuevos productos, procesos o modos de organizar sus actividades, con el fin de obtener ganancias. Esto crea un cuadro de relaciones entre el desarrollo del conocimiento y la educación, con respecto a la generación de tecnologías y las acciones innovadoras de los agentes económicos de uno u otro tipo. En la literatura se han propuesto diversos modos de interpretar la interrelación entre estas tres variables, lo que es central para nuestro estudio. En

términos generales, hay consenso en los estudios sobre que la relación entre ciencia, tecnología e innovación no es lineal como se concebía en el pasado (desde la ciencia a la innovación) sino que dichas relaciones se cumplen por interacciones dinámicas entre ellas, vistas en contextos sistémicos.

Para caracterizar esta configuración sistémica de relaciones, en la citada literatura se ha propuesto el concepto de Sistemas Innovación (SI) (Lundvall, 1988). Los mismos son concebidos como espacio social de interacción entre los actores de los procesos económicos basados en conocimiento, como son las Empresas, las Universidades y el Gobierno. Con base en ello se desarrolló una literatura que presenta a esta relación bajo la metáfora de “La Triple Hélice” (Etzkowitz, 1997).

Sin embargo, revisiones críticas del SI han señalado que este concepto remite a entender que se compone por estructuras planificadas mediante las cuales se cumpliría el proceso sistémico de la innovación y la relación entre actores. Frente a ello se recurre al concepto de “Ecosistema” presentado en las ciencias biológicas, caracterizado como una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat¹. Con base en ello se propone la metáfora de los ecosistemas económicos, como estructuras de relaciones de carácter aleatorio entre actores, de lo que pueden surgir múltiples resultados en función del curso diverso que sigan dichas relaciones en los procesos complejos con los que se cumple (Moore, 1993).

Por otra parte, la metáfora de la “Triple Hélice” también ha sido sometida a crítica en el sentido que la misma no capta la complejidad de las relaciones y su contexto, particularmente en la

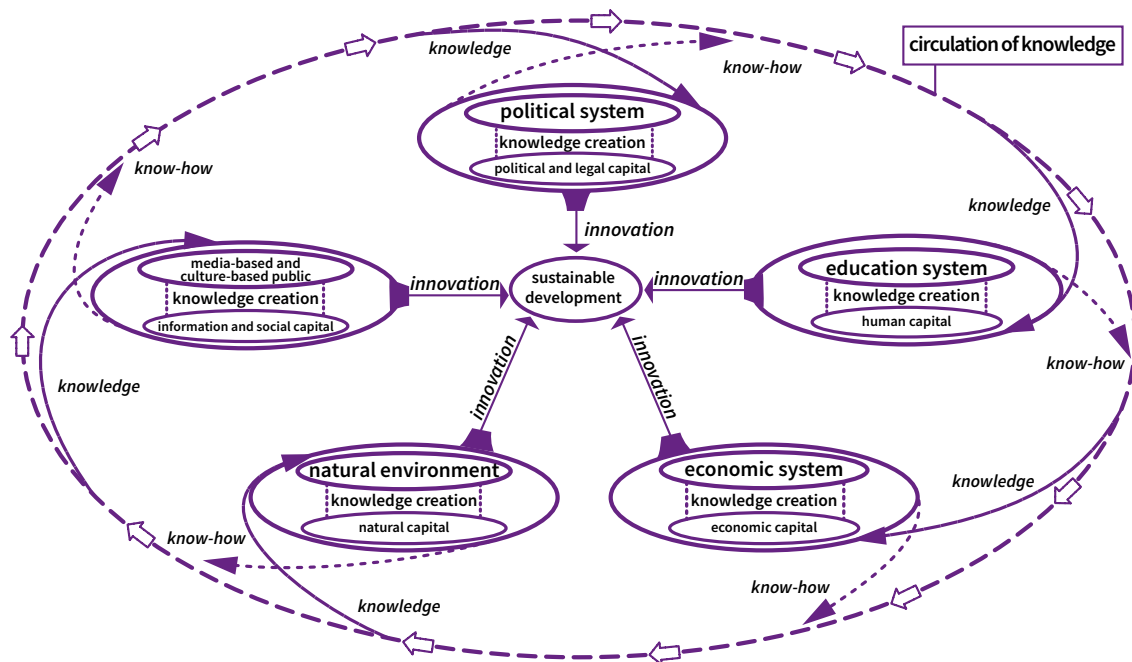
1. Ver <https://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema>

actualidad cuando la dinámica de la innovación económica se desarrolla en el marco de desafíos de sustentabilidad ambiental y social. Frente a ello, en Carayannis et al. (2012) se propone, como nueva metáfora para representar esa complejidad, la “Quíntuple Hélice”, donde incluye estas dimensiones de sostenibilidad como parte de la dinámica del ecosistema de innovación.

Esto lleva a esos autores a concebir una dinámica sugerente en las relaciones entre innovación y educación que resultan de interés para nuestro estudio. Ello lo representan en la figura 1.

En ese marco de análisis, asumimos que en la sociedad moderna las actividades sociales de ciencia, tecnología e innovación son reconocidas como fuerzas determinantes para el desarrollo y el bienestar de la humanidad, aunque los modos sociales en que se las use pueden generar grandes efectos de destrucción del entorno natural y social (Albornoz, 2001; UNESCO, 2015).

Figura 1. El Modelo de la Quíntuple Hélice y sus funciones



Conceptualmente el cumplimiento de estas actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) deben ser vistas desde la perspectiva del ecosistema de relaciones entre los distintos actores que participan, los contextos en que esto se cumple y los distintos campos de la vida social donde aquellas inciden (Jackson, 2015).

Con base en ello, caracterizamos el cuadro sistémico en el que se desarrolla la CTI en ALC, como “Ecosistema de CTI”, concebido como el espacio geográfico-social que se configura en un contexto y período histórico específico por el conjunto de actores sociales que operan directa o indirectamente en relación con la actividad de CTI, relacionados mediante instituciones o redes académicas y de otro tipo. Identificamos el contexto según dos dimensiones básicas como son, de una parte, las condiciones de la economía y la sociedad global y, de la otra, los sistemas de cooperación internacionales relacionados con la CTI. Por su parte, los actores que consideramos en perspectiva regional son los siguientes: gobiernos nacionales, organismos de cooperación regional latinoamericanos e internacionales, empresarios, “sociedad civil” y las universidades.

3. El contexto global del ecosistema

En la etapa actual, a nivel global, la dinámica de los ecosistemas de CTI se cumple en el marco de lo que CEPAL (2016) identifica como un “cambio de época”, marcado por el agotamiento de los modelos económicos-sociales tradicionales y las tendencias de transformación que generan los efectos combinados de la revolución digital, las crisis de la globalización ambiental y los fenómenos de exclusión social y pobreza para amplios sectores de la población mundial.

Todo esto crea procesos de cambio en curso con alcance planetario y desafíos de gran magnitud que amenazan la subsistencia de la vida en el planeta. Frente a ello las reacciones de las instituciones internacionales son muy contrastadas.



De una parte, existe la crisis de la globalización iniciada en 2008², primero en el terreno económico y, actualmente, extendiéndose al ámbito político, con la emergencia de los llamados “nacionalismos populistas” y el auge del proteccionismo económico. Esto no ha encontrado todavía respuestas adecuadas por parte de las Naciones Unidas para enfrentar los problemas de gobernanza que subyacen en todo ello. Tampoco ha recibido atención suficiente el problema subyacente de creciente pobreza y exclusión social a nivel mundial denunciado en publicaciones de distintas instituciones, entre otras, en OXFAM (2018).

Finalmente, el tema más general sobre los desafíos y oportunidades que presenta la Sociedad Digital y sus efectos sobre el futuro de las sociedades no ocupa aún un lugar relevante en la agenda de los organismos internacionales. Sólo la llamada Cuarta Revolución Industrial, como el aspecto económico de esta revolución digital, ha merecido alguna atención por sus efectos en las condiciones de competencia de los países. Pero el fenómeno global de la gobernanza de la Sociedad Digital en la perspectiva de lograr que se traduzca en cambios sociales progresivos, sólo está siendo tratados en casos aislados como es el programa implementado en Japón para construir la

2. Es significativo destacar que esta crisis fue coincidente con la realización de la última CRES realizada en ese mismo año, toda vez que los efectos de dicha crisis habrían de incidir negativamente en el cumplimiento de los objetivos propuestos la Conferencia.

“Sociedad 5.0”, que es como denominan al tipo de sociedad digital que desean lograr (ABAIHS, 2017).

En contraste destacan muy positivamente las acciones de otras agencias internacionales como es el caso de la UNESCO que frente a la crisis ambiental lidera la iniciativa de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con el propósito de alcanzar en ese año el logro de los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), acordados en la iniciativa (UNESCO, *op. cit.*).

También es relevante la iniciativa de la Organización Internacional del Trabajo que plantea el objetivo del “Trabajo Decente” frente al deterioro en las condiciones del empleo y el propio futuro del mismo por efecto de la aplicación de la inteligencia artificial y la robótica a múltiples actividades sociales (OIT, 2017).

Desde el punto de la cooperación internacional “Norte-Sur”, hay dos iniciativas que dan un contexto relevante para encuadrar las relaciones entre los actores del ecosistema de CTI en AL. La primera es la que corresponde a la cooperación entre Europa, representada por la Comisión Europea y América Latina y el Caribe constituida por la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) sobre la que se vuelve más adelante. Esta cooperación acordada entre los organismos de ambas regiones en 1999 está orientada a promover el desarrollo de Latinoamérica y se inició en el 2013 con la primera Cumbre UE-CELAC en la que participan presidentes y altas autoridades de los gobiernos de los países de ambas regiones. Entre los objetivos fijados para estas relaciones ocupa un lugar relevante lo relativo a la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación. Para ello se estableció la Iniciativa Conjunta de Investigación e Innovación (JIRI por sus siglas en inglés) y se creó la Reunión de Altos Oficiales (SOM por sus siglas en inglés) como organismo para desarrollar el diálogo, el seguimiento y la evaluación de la aplicación de las Declaraciones de las Cumbres sobre el tema. Este grupo está integrado por Ministros y directivos de instituciones públicas del sector CTI, y es acompañado por los organismos multilaterales regionales.

Bajo esta estructura se han implementado iniciativas de cooperación sobre CTI operadas a través de grupos temáticos.

La segunda iniciativa “Norte-Sur” relevante para la CTI en América Latina es la de las Cumbres Iberoamericanas de cooperación iniciadas en 1991, y actualmente articuladas por la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB). Dentro de este marco general se ha establecido un área de Conocimiento que tiene como meta general constituir un Espacio Común Iberoamericano del Conocimiento en cuyo contexto se han integrado iniciativas como la de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), creado en 1984.

Estos dos grandes arreglos institucionales internacionales generan importantes marcos normativos, así como flujos de conocimiento y recursos que han sido significativos para las actividades de los gobiernos y las universidades ocupadas en los temas de CTI en Latinoamérica.

4. El ecosistema de CTI en América Latina desde 2008

En su evolución desde el 2008, fecha de la última CRES como ya mencionamos, el ecosistema regional de CTI se ha enfrentado a los desafíos de ser parte de los procesos de cambio, en condiciones desfavorables para la región en su conjunto.

En términos generales, la situación de las economías de la región ha evolucionado con patrones poco favorables para el desarrollo de la CTI, ya que los modelos económicos operantes generan baja demanda y pobre capacidad de absorción para los productos de esas actividades. Esto en correspondencia con el hecho de que en los países de América del Sur predominaron las actividades económicas centradas en las llamadas “commodities” mientras que en algunos países de Centroamérica y en México fue producido por los efectos del modo particular en que estas economías se insertaron en las cadenas globales de valor.

En cuanto a la evolución de la CTI, “El Estado de la Ciencia” (2017), informe publicado por

RICYT brinda los indicadores de esta evolución durante el período, de los cuales destacamos los siguientes. Entre 2010 y 2015, la actividad científica y tecnológica en ALC mostró un crecimiento importante en la inversión en I+D realizada por los países de la región y en el número de personas involucradas en actividades científicas y tecnológicas, así como también en los resultados de la investigación publicados en artículos relevados por aquellas bases de datos que recogen la llamada “corriente principal de la ciencia”. En este periodo la inversión en I+D de la región medida en Paridad de Poder de Compra (PPC) se incrementó el 28%. Ese crecimiento le permitió alcanzar una gran masa de recursos, equivalente a los 40 mil millones de dólares corrientes en 2015 (66 millones de dólares PPC).

Sin embargo, presenciamos en 2015 un cambio de tendencia. Por primera vez desde el año 2000, la región presenta una caída en su inversión en I+D, que si bien es de apenas un 1,7%, marca un punto de inflexión que deberá ser tenido en cuenta a la hora de discutir el futuro de la ciencia y la tecnología latinoamericana.

Al mismo tiempo, en relación al producto bruto regional el aumento fue muy leve y más bien se mantuvo estable: 0,68% en 2010 y 0,70% en 2015. En una primera aproximación, se puede concluir que el crecimiento de los recursos destinados a ciencia y tecnología acompañó el periodo de bonanza económica de los países latinoamericanos y caribeños.

La disponibilidad de recursos humanos para la I+D tuvo también una trayectoria de crecimiento en ALC. Medidos en personas físicas, el número de investigadores activos en la región registró un crecimiento cercano al 12% entre 2010 y 2015, llegando a un total cercano a las 475 mil personas al final de la serie. Este incremento fue menor al de la inversión, dando indicios de que se trató más de una etapa de consolidación de las capacidades existentes que de una expansión de la base científica.

La amplia mayoría de los investigadores latinoamericanos se desempeñan en centros universitarios. Si se considera el número de investigadores convertido a un valor



equivalente a jornada completa (EJC), el 62% se encuentran radicados en universidades. Como referencia, un valor análogo en la Unión Europea es inferior al 40%.

Si, en cambio, se contabilizan los investigadores simplemente como el número de personas dedicadas a investigar, la preponderancia de las universidades es aún muy superior, ya que el 75% de los investigadores latinoamericanos están radicados en las instituciones de educación superior. La diferencia con el valor en EJC radica en que los investigadores universitarios destinan parte de su tiempo también a otras actividades como la docencia, la vinculación y la extensión.

Los recursos económicos de que disponen las universidades latinoamericanas para realizar investigación, en cambio, no guardan una proporción semejante a la del número de investigadores universitarios. En América Latina, tan sólo del 26% de la inversión total en I+D fue ejecutada en las universidades dentro del periodo analizado. Esta disparidad merece ser analizada en términos que eludan la simplificación. Por una parte, es sabido que la inversión en desarrollo tecnológico supera en todos los países el costo de la investigación básica o de laboratorio que caracteriza la contribución de las universidades a la creación de conocimiento en cada país. De hecho, ese mismo indicador para los países de la Unión Europea se sitúa alrededor del 23%.

Analizando la base de datos SCOPUS, que indexa alrededor de 28 mil revistas internacionales seleccionadas con criterios de calidad y de cobertura temática de la corriente principal de la ciencia, los artículos de instituciones latinoamericanas crecieron el 37% en ese lapso. Ese crecimiento no se registra sólo en términos de volumen total de las publicaciones, sino que la participación de la región en el total de la producción científica indexada en SCOPUS también se vio incrementada ya que muestra cómo la participación latinoamericana pasó del 3,83% en 2010 al 4,45% en 2015.

La progresiva transformación de las universidades latinoamericanas en centros de investigación de alto nivel puede ser verificada también a través de su producción científica. Conforme a la información disponible en cuanto al porcentaje de artículos científicos que son firmados por autores de instituciones universitarias según datos ofrecidos por SCOPUS, algunos de los países latinoamericanos (Chile, Brasil, Colombia y México) junto con España y Portugal son los que cuentan con una mayor presencia de autores universitarios en su producción científica.

En cambio, el desarrollo de conocimiento tecnológico que, de acuerdo con normas internacionales como el Manual de Frascati forma parte de las actividades de I+D, ha tenido en los países de América Latina una intensidad menor que la investigación básica

y aplicada. Su protección, a través de las patentes de invención da cuenta de ello. Si se toman en cuenta las patentes solicitadas mediante el Convenio PCT de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la región casi no verifica cambios en un periodo de expansión de la ciencia y la tecnología como el analizado en este estudio. En 2010 se publicaron 1,200 patentes bajo la titularidad de latinoamericanos y en 2015 algo menos: 1,163 de dichas patentes.

En cuanto a la producción de conocimiento tecnológico, como también se ha señalado, esto ha sido relativamente débil en los países de América Latina. Las universidades no escapan a ese rasgo general pero, con todo, en materia de patentes han sido más productivas que otras instituciones públicas o privadas. Mientras que en el total de las patentes solicitadas mediante el tratado PCT en el mundo sólo el 5% están bajo la titularidad de universidades, en América Latina esa participación se duplica. Dentro de la región, una vez más se observan realidades heterogéneas. Las universidades brasileñas participan en el 10% de las patentes PCT solicitadas por personas de ese país, mientras que en Argentina y México los valores son menores. En países con economías y sistemas científicos de menor tamaño relativo, como Colombia y Chile, la presencia de las universidades entre los que patentan es aún mayor, superior al 20% en ambos casos.

5. La evolución del tejido institucional del ecosistema de CTI de ALC

La configuración y evolución de los ecosistemas de CTI constituye fenómenos de gran complejidad, cuyo diagnóstico puede ser realizado desde muy diversos ángulos.

En este estudio se ha elegido analizar los desarrollos institucionales y las potencialidades que se derivan de ellos, con lo que seguimos los señalamientos existentes en la literatura sobre el CTI en la región, donde se indica la importancia de las instituciones como determinantes para potenciar la evolución de estas actividades.



Al respecto en BID (2016) se argumenta que librados a su propia operación, los mercados generan niveles subóptimos de innovación cuando los inversionistas privados no pueden apropiarse de todas las ventajas que resultan de la aplicación de conocimientos a los procesos productivos. También se destaca el hecho de que la innovación tenga importantes componentes de conocimiento tácito, lo que requiere la interacción entre varios actores. Todo esto da lugar a problemas de coordinación y potenciales fallas de mercado, que deben ser resueltas por medio de desarrollos institucionales.

Por su parte en CEPAL (2014) se señala que los países de la región han llevado adelante reformas que asignan a la CTI un rol más relevante en la estructura organizacional del Estado. Asimismo, las instituciones han incorporado una mirada sistémica de la innovación, donde los distintos actores interactúan y se vinculan, así como que los procesos de innovación no son lineales y que por lo tanto la interacción de políticas de oferta con políticas de demanda son un ingrediente esencial para potenciar las posibilidades de innovar y de competir de las empresas, los sectores y la economía en su conjunto. Esto muestra que en el periodo de análisis, los temas de la agenda de CTI han ido adquiriendo una importancia creciente en los países en la región.

Esto se ha traducido en una evolución favorable de la institucionalidad estatal nacional y la formulación de políticas públicas relativas a CTI al nivel de los países, aunque esto se produce con una marcada heterogeneidad entre los mismos. Evidencia de ello lo dan los distintos desarrollos de esos sistemas institucionales, donde se encuentra que de un total de veinte países de la región sólo siete tienen Ministerios de Ciencia y Tecnología bajo distintas denominaciones, otros siete tienen estructuras de menor rango como Secretarías de CTI, y finalmente otros nueve- entre ellos México sólo tienen Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología. Y en términos

de políticas para CyT, sobre un conjunto de 13 de estos objetivos identificados en los distintos países de la región sólo dos países cubren el total de los mismos (Argentina y Colombia) mientras que en el extremo opuesto están los que sólo cubren uno o dos de los mismos (República Dominicana y Cuba). (UNESCO, 2016). Estas marcadas diferencias en el desarrollo de las estructuras institucionales públicas entre los países de la región muestran un problema significativo para el avance de la temática en el conjunto de la región latinoamericana

A nivel regional, esta evolución se vio favorecida por un cambio político general con la organización de estructuras de cooperación entre los países sudamericanos, primero con la creación del UNASUR y luego en 2011 la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC). En este último caso, dentro las prioridades para promover el desarrollo sustentable y productivo en la región, la CELAC acordó establecer un Programa de Trabajo sobre Ciencia Tecnología e Innovación 2014-2017, el que se fijaban como posibles áreas de cooperación entre otras las siguientes las siguientes: Capacitación de recursos humanos, Extensión tecnológica para la inclusión social, Tecnologías sociales, Inclusión digital, arreglos productivos locales, divulgación científica y desarrollo de infraestructura científica y tecnológica. Esta

iniciativa sería llevada adelante por los Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de los países firmantes, y se operaría mediante grupos de trabajo temáticos. Derivado de ello se han desarrollado Reuniones Periódicas de Altos Funcionarios de Instituciones de CyT de los países, a las que además concurren funcionarios del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y otros organismos internacionales.

Junto con ello, también a nivel regional se registra la actividad de diversos organismos internacionales que durante la última década han llevado a cabo una importante actividad de análisis sobre CTI, creando una infraestructura

“
También se destaca el hecho de que la innovación tenga importantes componentes de conocimiento tácito, lo que requiere la interacción entre varios actores. Todo esto da lugar a problemas de coordinación y potenciales fallas de mercado, que deben ser resueltas por medio de desarrollos institucionales.
”

de información y conocimiento sobre el tema que es fundamental para conocer el estado de la CTI en la región, sus desafíos y oportunidades en el contexto latinoamericano y global, como base para la toma de decisiones. En muchos casos esto es continuación de actividades que bajo varias modalidades se han venido desarrollando desde décadas atrás. Tal es el caso de la UNESCO-Oficina de Montevideo que en el marco del conjunto de la organización a nivel mundial, participa en el sistema de información SPIN sobre políticas de Ciencia y tecnología de los países de la región. Asimismo, ha publicado un estudio sobre los Sistemas Nacionales de Innovación (Lemarchand, 2010) y otro sobre políticas e instrumentos para la divulgación de la ciencia en AL (Fernández *et al.*, 2016). Por su parte, en el marco de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) opera el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, asociado al cual se desarrollan las Cátedras CTS+I dedicadas al análisis y la divulgación de la CyT en región. En ese mismo contexto institucional opera la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) que constituye la principal elaboradora de un amplio cuadro de indicadores sobre la CTI que son referente obligado para el análisis de estas actividades en Latinoamérica. Adicionalmente, la OEI ha presentado propuestas programáticas para el desarrollo de la CTI en Iberoamérica (OEI, 2014).

Por su parte el BID ha contribuido, entre otros, con un estudio sobre indicadores de CTI en ALC (BID, 2010) y más recientemente con un trabajo sobre la problemática de la innovación en la región (Fernández *et al.*, 2016).

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, en PNUD (2017) ha estudiado recientemente la situación de la pobreza y su evolución en la región luego de la crisis del 2008, dando evidencias de la diversidad de situaciones que se observan en los distintos países considerados en el estudio.

Finalmente, la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) ha sido un activo participante con análisis y propuestas sobre la CTI y la evolución económica de la región. En CEPAL (2014) se considera la necesidad de nuevas instituciones para la innovación, en CEPAL (2016a) se analiza la importante problemática de la CTI en el marco de la economía digital, en CEPAL (2016b) la problemática de la igualdad y el desarrollo sustentable, y más recientemente en CEPAL (2018) se estudia el tema de la Agenda 2030 y los ODS en la región.

El Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe publicó el Reporte SELA (2017) con los trabajos presentados en la XXVII Reunión de Directores de Cooperación Internacional y Entidades Responsables en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. En la misma se consideró el importante asunto del estado de la cooperación regional e internacional en CTI en ALC y sus perspectivas.

En el terreno financiero destaca la existencia de la Corporación Andina de Fomento (CAF), que es un potente banco de desarrollo de América Latina constituido en 1970 y conformado por 19 países - 17 de América Latina y el Caribe, España y Portugal- y 13 bancos privados de la región. Este banco impulsa múltiples proyectos de desarrollo en la región, y en particular que ha estado participando en proyectos de CTI en la región como es el caso de la Iniciativa Regional de Patentes para el Desarrollo. Pero también ha contribuido al análisis e identificación de la problemática de la CTI en la región, elaborando indicadores de innovación tecnológica a nivel de países (CAF, 2017a) y nivel de región (CAF, 2017b). También produce un Observatorio del Ecosistema Digital en ALC (CAF, 2017c) en el que se considera el importante tema de la situación de la economía digital y sus tendencias en la región.

“
Habitualmente se suele asociar agente productivo con empresa, pero en la experiencia latinoamericana existe una diversidad de formas en las que se configura este actor, tal como cooperativas, asociaciones de productores, entre otras.
 ”

Asimismo, en lo referido particularmente a la innovación y el desarrollo empresarial destacan las actividades del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del BID que ofrece asistencia técnica y financiamiento a los países de la región, particularmente teniendo como destinatario al sector privado.

En términos del actor productivo dentro del ecosistema de CTI, este se conforma por un complejo tejido de diversas modalidades de organización para cumplir esas actividades. Habitualmente se suele asociar agente productivo con empresa, pero en la experiencia latinoamericana existe una diversidad de formas en las que se configura este actor, tal como cooperativas, asociaciones de productores, etc. Como es sabido, este actor no ha tenido un protagonismo para impulsar un ambiente económico innovador y competitivo en términos internacionales. Ello se traduce en que la actividad económica que ellos desarrollan tenga una baja intensidad tecnológica relativa, y en consecuencia que por la misma se genera también una limitada capacidad de absorción de científicos y tecnólogos a sus actividades.

Un rasgo característico de este actor es que no ha generado formas de representación de intereses dentro del ecosistema regional de CTI. Las que probablemente son las mayores iniciativas desde las empresas privadas para interactuar con los actores del conocimiento son las desarrolladas por los bancos españoles Santander y Bancomer. El primero, a través de la Fundación Universia realiza diversas actividades con relación a las universidades. Destacan los programas de beca que ofrece, así como la creación del foro de universidades en el que se reúnen anualmente una gran cantidad de rectores de estas instituciones, bajo el auspicio de este programa. Asimismo opera una Biblioteca Digital con una importante cantidad de documentos de interés para la educación y la investigación.



Por su parte, el Banco BBVA a través de la Fundación BBVA lleva a cabo un conjunto de iniciativas sobre investigación y educación no especialmente dirigida a ALC pero que enriquecen las reflexiones, iniciativas y recursos para el tema en el mundo de habla hispana. Particularmente interesante el proyecto Open Mind³ que es un portal digital para compartir conocimiento sobre muy diversos temas, aportado por autores de primer nivel mundial. Esta iniciativa es relevante para el ecosistema de CTI latinoamericano en el mismo sentido señalado para la Biblioteca Digital de Universia, en la medida en que colabora a la educación y difusión de temas de ciencia y tecnología en español.

Más específicamente sobre los temas del ecosistema de CTI, existen iniciativas empresariales de alcance internacional, focalizadas en la situación de recursos humanos calificados para el desarrollo de actividades de las empresas en la región. Al respecto, bajo el auspicio de la OEA la agencia de recursos humanos Towers Watson, American Express, la Universidad del Sur de California, Oxford Economics y otros (Towers Watson et al., 2012) elaboraron un estudio sobre la disponibilidad de recursos humanos calificados para las empresas en

3. Ver <https://www.bbvaopenmind.com/>

ALC, visto en perspectiva internacional. En el mismo se muestra la falta de recursos humanos calificados en diversas industrias y se enfatiza el impacto negativo que ello puede tener para el desarrollo económico de la región, al desalentar la llegada de inversiones internacionales por esa razón, lo que es un tema relevante para los sistemas educativos en ALC, particularmente las universidades.

Una iniciativa de gran alcance desde esta temática es la impulsada por una red mundial de empresas y organismos multilaterales como la OIT, bajo el liderazgo de las grandes empresas mundiales que gestionan recurso humanos, denominada Red Global de Aprendizaje (GAN-Global Apprenticeship Network por sus siglas en inglés)⁴. Esta red tiene actividad en ALC y desarrolla capítulos nacionales en los distintos países de la región. Su actividad está focalizada a promover el empleo de los jóvenes, impulsando iniciativas de formación entre otras. A reserva de evaluar su impacto, esta iniciativa empresarial resulta positiva para fortalecer el ecosistema de CTI en la región en lo que se refiere al tema de la formación y el empleo.

Otro actor relevante para este ecosistema desde la perspectiva de la “Quíntuple hélice” presentada al comienzo, es la llamada “sociedad civil”. Este es un actor de muy difícil caracterización porque por su propia naturaleza tampoco tiene una configuración institucional que le dé representación regional. Pero su reconocimiento es relevante para viabilizar las aspiraciones de apropiación social de la ciencia que constituye una meta relevante de los ODS. Una aproximación interesante para identificarlo es la que puede realizarse desde la perspectiva de la llamada “innovación social”. En este campo hay una muy importante actividad en la región, como puede verse en Rey de Marulanda y Tancredi (2010). En este trabajo se documentan más de 4.800 experiencias de innovación social en ALC, identificadas a partir de unos concursos desarrollados durante cinco años con el apoyo de la Fundación Kellogs. Este resulta un acervo de conocimiento sobre este aspecto de la dinámica social y de los actores que la

llevan a cabo, con el fin de explorar formas de articulación de los mismos en la cooperación de actores dentro del ecosistema de CTI latinoamericano. También son de interés los trabajos presentados en Domansky et al. (2016) donde se considera un importante número de experiencias y reflexiones sobre el tema. Asociado a esto destaca la existencia de una iniciativa de la Universidad Uniminuto de Colombia, organizadora del proyecto, la que ha creado el Parque Científico de Innovación Social, que lleva a cabo acciones con actores sociales en la región de Cundinamarca en Colombia.

Finalmente dentro de este rico y complejo panorama de desarrollo de actores que operan en el ecosistema de CTI en ALC, cabe señalar a las universidades por sus singulares características como actor principal de este ecosistema.

En primer lugar destaca el papel central de las instituciones de educación superior (IES) y Centro de investigación en la evolución del ecosistema tanto por su papel en la formación de recursos de alto nivel que al incorporarse a la vida laboral se convierte en agentes de cambio y de innovación al desarrollar los conocimientos adquiridos en sus estudios, como en la actividad de investigación que constituye la principal fuente de conocimientos en el ecosistema. Esto bajo una gran heterogeneidad en cuanto a modalidades y características de operación, lo que constituye una fortaleza en tanto refleja la diversidad de circunstancia socio histórico, geográfico económico en las que surgen y operan. Dicho actor tiene una característica única que lo distingue de los demás que participan en el ecosistema, porque las múltiples IES y centros de investigación están dispersos en el territorio latinoamericano y desde allí llevan a cabo múltiples actividades de cooperación interuniversitaria a nivel local, regional e internacional, y promueven las redes de académicos que cooperan en el trabajo científico y su divulgación.

Una de las limitaciones que se menciona regularmente respecto al actor universitario en cuanto a su participación en este ecosistema latinoamericano de CTI es su baja relación

4. Ver <http://www.es.gan-global.org/>

con los actores productivos, lo que limita la posibilidad de circulación y aplicación en la producción del conocimiento creado en el mundo académico. Sin embargo, se reconoce que este problema no surge unilateralmente de la actitud de las universidades hacia el mundo productivo sino de la poca disposición al diálogo de ambos actores. El desarrollo de estructuras de interface entre el mundo universitario y el de la producción, como las generadas en otras partes del mundo, parecería una solución adecuada para atender este problema. Al respecto, son relevantes las experiencias de algunos países, que habiendo reconocido este problema, han promovido de algún tipo de esas estructuras de interface para dicha vinculación entre ambos actores, como son las Oficinas de Transferencia de Tecnología.

Hay que señalar, sin embargo, que a pesar de la percepción sobre la baja relación entre universidades y actores productivos, un estudio de casos realizado por la Red Universidad Empresa ALCUE, cuyos resultados fueron publicados en Garrido y García Pérez de Lema (2016)⁵, muestra que más de cincuenta universidades en Iberoamérica reportan muy variadas e interesantes experiencias en estas relaciones.

Por otra parte, la oferta de educación superior en la región se ha enriquecido en los últimos años con la creación de los subsistemas de instituciones tecnológicas universitarias en ALC (Rama, 2015). La evolución de la formación tecnológica al nivel universitario significa un muy importante paso para la disposición de tecnólogos de alto nivel. Al igual que las universidades, estos institutos tecnológicos universitarios presentan una gran heterogeneidad y muy distintos niveles de desarrollo en los países de la región, pero su

5. Ver en <http://www.redue-alcue.org/website/libro-casos.php>

existencia ya supone un importante avance para el ecosistema de CTI.

Vista a nivel del conjunto de ALC, instituciones de educación superior tienen articulaciones institucionales entre sí que les dan identidad y capacidad de representación a nivel de conjunto del ecosistema de CTI. De una parte, está la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL) con más de cincuenta años de historia y representando a casi trescientas universidades de la región. Esta asociación ha desarrollado a lo largo de estos años múltiples iniciativas para impulsar la educación superior en general y, en particular, las actividades de investigación científica y de formación de alto nivel, así como ha asumido la representación de las universidades latinoamericanas en múltiples foros regionales e internacionales. Mientras que de otra parte, a nivel subregional también existen importantes asociaciones de universidades con larga trayectoria e impacto relevante para el desarrollo del CTI a ese nivel; en Centro América el Consejo Superior Centro Americano (CSUCA), mientras que en el Cono Sur se encuentra la Asociación de Universidades Grupo de Montevideo que nuclea a las universidades de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.

“
Las acciones de esos actores en este tejido de instituciones se cumple de manera desarticulada, lo que genera una notable pérdida de eficiencia con las energías que despliegan de conjunto, disminuyendo el impacto que las mismas pueden tener para una evolución positiva del CTI.
 ”

De conjunto, lo que muestra este análisis del actor universitario dentro del ecosistema de CTI de ALC es que además del importante papel que cumple en el terreno de la educación superior y la investigación científica, tiene capacidad de operar como agente institucional en la gobernanza del ecosistema de CTI, lo que las pone de cara a desafíos y oportunidades extraordinarias en las circunstancias actuales, según se verá en el próximo apartado.

De conjunto, la revisión del ecosistema de CTI en América Latina identifica los principales actores de instituciones participantes y

muestra de una parte la riqueza de la acción social desplegada sobre el tema durante la última década, pero al mismo tiempo sugiere un serio problema de gobernanza de este ecosistema, en tanto no se observan esfuerzos de coordinación entre dichos actores para optimizar los resultados del esfuerzo conjunto.

6. Dinamizar la cooperación entre los actores del ecosistema de CTI mediante la creación de un espacio de diálogo estratégico regional permanente. La propuesta de UDUAL⁶.

El análisis realizado en el punto anterior muestra, a pesar de no ser exhaustivo, que en ALC existe un potente capital social respecto a la CTI constituido por el tejido complejo y diverso de actores e instituciones que operan en el ecosistema del mismo. Sin embargo, como surge del propio análisis, las acciones de esos actores en este tejido de instituciones se cumple de manera desarticulada, lo que genera una notable pérdida de eficiencia con las energías que despliegan de conjunto, disminuyendo el impacto que las mismas pueden tener para una evolución positiva del CTI, y con ello del desarrollo de Latinoamérica.

Para contender con esto, parece conveniente proponer acciones que contribuyan a incrementar la cooperación a nivel de ALC, entre los actores participantes en dicho ecosistema.

Conforme a la experiencia sobre este mismo tema en la región la creación de espacios de Diálogo Estratégico Permanente parece una herramienta potente para avanzar en ese objetivo.

Dado su particular situación y experiencia en el ecosistema el actor universitario, a través de su representación institucional regional en UDUAL

6. La redacción de esta sección es preliminar ya que se espera elaborar la versión final a partir de los elementos que aporten las universidades socias de la UDUAL durante la Asamblea General 2018.

se encuentra en una posición favorable para ese propósito.

Por ello, la propuesta que se deriva de este análisis es que la UDUAL convoque a los diversos actores institucionales del ecosistema latinoamericano de CTI, con el fin de abordar la realización de un Diálogo Estratégico Permanente sobre los desafíos y metas de la CTI, para impulsar una mejor gobernanza del mismo a través de la coordinación de acciones entre los actores participantes.

Para ello se sugiere la posibilidad de convocar una conferencia regional con la participación de los citados actores, con el fin de acordar una agenda de trabajo para avanzar en ese objetivo.

Conforme a la experiencia de UDUAL este Diálogo podría tener comienzo a partir de la siguiente agenda de temas que son las líneas estratégicas de acción de UDUAL y de sus grupos de trabajo sobre estas materias:

- El papel y las acciones de las Universidades respecto a la Agenda 2030 y los ODS
- Las relaciones de las universidades con el desarrollo local en los países
- La relación de las universidades con los actores productivos
- La internacionalización de la educación superior y la movilidad académica
- La educación a distancia y la ampliación de la cobertura educativa
- El desarrollo de títulos conjuntos a nivel del posgrado
- El espacio común de educación superior en América Latina
- Educación superior y Sociedad Digital.

Esta iniciativa de Diálogo Estratégico Permanente, consensada con los actores relevantes del ecosistema podría lanzarse mediante la convocatoria a una Conferencia Regional en el año 2019.

Bibliografía

- Albornoz Mario (2001). “Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina”, en *Revista Latinoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, num. 1, OEI, Madrid.
- Advisory Board on Artificial Intelligence and Human Society (ABAIHS) (2017). Report on *Artificial Intelligence and Human Society*. http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/ai/summary/aisociety_en.pdf
- BID (2010). *Ciencia, Tecnología e Innovación en ALC*, BID, Washington.
- CAF (2017a). *Indicadores de innovación tecnológica de los países*, CAF, Lima.
- ____ (2017b) *Indicadores de innovación tecnológica en las regiones*, CAF, Lima.
- ____ (2017c), *Hacia la transformación digital de ALC. El Observatorio de la economía digital en ALC*, CAF, Lima.
- Carayannis, Elias G., Barth T. and Campbell D.(2012). “The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation”, en *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, Springer.
- <https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/2192-5372-1-2>
- Cepal (2014). Nuevas instituciones para la innovación, Gonzalo Rivas y Sebastián Rovira (Editores) CEPAL, Santiago.
- ____ (2016 a). *Ciencia, Tecnología e Innovación en la Economía digital*, CEPAL, Santiago.
- ____ (2016 b). *Horizontes 2030. La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*, CEPAL, Santiago.
- ____ (2018), *Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible*, CEPAL (Santiago).
- Domansky Dmitri et al (2016), *La innovación social en América Latina*, Universidad Uniminuto, Colombia.
- Etzkowitz, H. (1997). “The Triple Helix: academy-industry-governement relations and the growth of neo-corporatist industrial policy in the U.S.”, en S. Campodall’Orto (ed.), *Managing Technological Knowledge Transfer, EC Social Sciences COST A3*, vol. 4, EC Directorate General, Science, Research and Development, Bruselas.
- Garrido, Celso y Domingo García Pérez de Lema (Editores) (2016). *Vinculación de las universidades con los actores productivos*, UDUAL, México.
- Jackson, Deborah (2015). What is an Innovation Ecosystem?, *National Science Foundation*, NY. https://www.researchgate.net/publication/266414637_What_is_an_Innovation_Ecosystem
- Lemarchand G. (2010). “Sistemas nacionales de ciencia”, en *Tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*, UNESCO, Montevideo.
- Fernández, Ernesto. et al (2016). *Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina*, Unesco, Montevideo.
- Lundvall (1988). “Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation” en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Pinter Publishers Ltd., pp. 349-369.
- Moore, James (1993), Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, May-June.
- Navarro, Juan Carlos et al (2016). The new imperative of innovation, José Carlos Navarro y José Miguel Benavente y Gustavo Crespi, BID, Washington.
- OCDE (1997). *National Innovation System*, OCDE, Paris.
- OEI (2014). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social. Un Programa Iberoamericano en la época de los bicentenarios*, OEI, España.
- OIT (2017). *El futuro del trabajo*, OIT, Ginebra. http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_570288/lang--es/index.htm
- Oxfam (2018). *Una economía para el 99%*. OXFAM. México. <https://www.oxfam.org/es/informes/una-economia-para-el-99>

- PNUD (2017). *Aplicación de la herramienta “Transiciones de pobreza” para 15 países de América Latina*, PNUD, NY.
- RYCYT (2017). *El Estado de la Ciencia*, RICYT, Buenos Aires. <http://www.ricyt.org/publicaciones/350-el-estado-de-la-ciencia-2017>
- SELA (2017) *Panorama de la cooperación regional e internacional sobre CTI en ALC*, SELA, Caracas.
- Rama, Claudio (2015). La conformación diferenciada de un nuevo subsistema tecnológico universitario en América Latina, *Revista de la Educación Superior*, vol. XLIV (1), núm. 173, enero-marzo del 2015. ANUIES, México.
- Rey de Marulanda Nohra y Francisco Tancredi (2010). *De la innovación social a la política pública. Historia de éxito en ALC*, CEPAL, Santiago.
- Tomers Watson et al (2012). Global Talent 2021, *Oxford Economics* <https://www.oxfordeconomics.com/Media/Default/Thought%20Leadership/global-talent-2021.pdf>
- UNESCO (2015). *UNESCO Science Report. Toward 2030*, UNESCO, Paris.



Acerca de Celso Garrido Noguera

Profesor tiempo completo, Departamento de Economía, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Profesor Distinguido, Universidad Autónoma Metropolitana (México). Ha sido fundador y participante de numerosas redes y proyectos internacionales; fundador y actual Secretario de la Red Universidad-Empresa ALCUE.

¿Cómo citar este capítulo?



Garrido, Celso (2018). Dinamizar la cooperación entre los actores del ecosistema regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. En C. Garrido (Coord.), *Las universidades y la transición hacia la sociedad digital en América Latina y El Caribe. Reflexiones y propuestas estratégicas* (pp. 84-99). UDUAL: Ciudad de México, México.
<https://www.udual.org/principal/cuadernos/#cuadernos>

Créditos fotografías



Joao Enrique Couto, 2, Universidade Federal de Minas Gerais.
Vinicius Lima de Castro, *Arquitetura do concreto e o verde da arquitetura*, Universidade Federal de Mato Grosso.
Aldo Villalba, *fotografía#1*, Universidad Central del Ecuador.
David Ortegón, 1, Universidad Nacional de Colombia.

Licencia

Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



Regresar a tabla de contenido



The background features a complex, abstract design with various geometric shapes and lines. A prominent feature is a grid of small squares, some of which are filled with dots. Overlaid on this are several thick, blue, jagged lines that resemble circuit traces or data paths. There are also thinner grey lines and various circular and square markers scattered throughout the composition. The overall aesthetic is technical and digital.

Este libro se terminó de subir a la
plataforma web el día 14 de mayo de 2021



ISBN: 978-607-8066-70-4