



OBS Business
School

E-Learning.
Nuevas tendencias
en la formación
online: el impacto
de las tecnologías
disruptivas.

Dr. Luis Toro Dupouy

Director de programas académicos
de OBS Business School

Septiembre, 2021

Partners Académicos:



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

UIC
barcelona

OBSbusiness.school

Autor



Luis Toro Dupouy, PhD

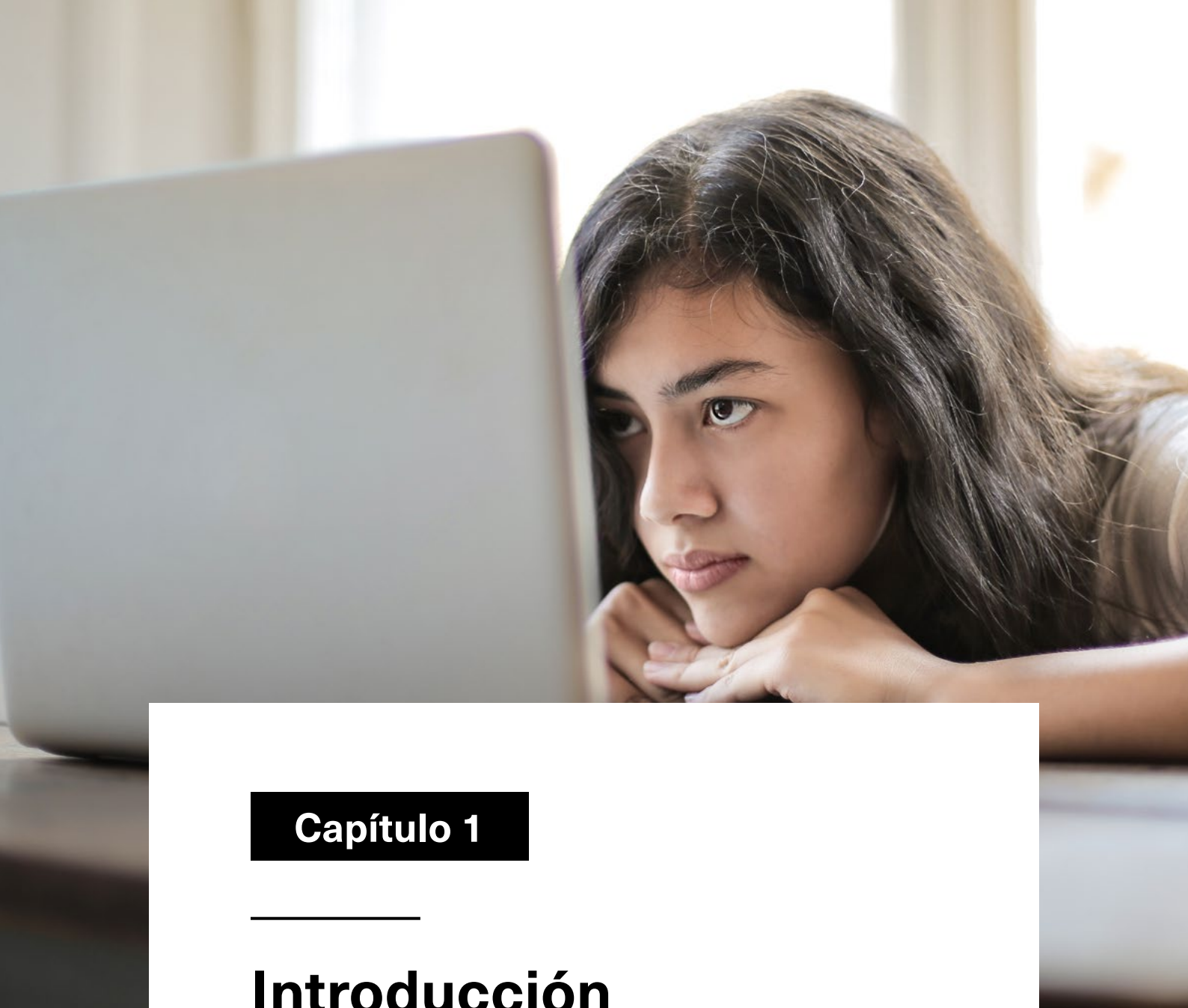
Director de programas académicos de OBS Business School (School of Business Administration & Leadership). Ha desarrollado y dirigido programas de máster en dirección de marketing y gestión comercial, investigación de mercados y análisis de clientes, *business intelligence*, *international business*, Executive MBA y Global MBA. Actualmente es profesor del departamento de administración de empresas y del departamento de investigación de mercados y métodos cuantitativos de ESIC University y profesor en ESIC *Business School*, la Escuela de Organización Industrial (EOI), la Fundación José Ortega y Gasset – Gregorio Marañón y The College for International Studies (CIS Endicott International). Ha sido director académico de EAE Business School (campus Madrid) y profesor visitante de diversas universidades y *business schools* en Europa y América. Expositor internacional en seminarios, conferencias y programas de formación *in-company* en diversos países de Europa y Latinoamérica. Experto en *e-learning* y *business simulation*. Autor de diversas publicaciones en estrategia empresarial, gestión de la diversidad, gestión intercultural, *e-learning* y marketing.

Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Granada (España). Master of Business Administration (MBA) por the University of Saint Thomas (Houston, Texas. EE. UU.). Máster en Dirección de Marketing y Gestión Comercial por ESIC Business & Marketing School (Madrid, España). Licenciado en Psicología por la Universidad Central de Venezuela (Caracas, Venezuela).



Índice

Capítulo 1	Introducción	05
Capítulo 2	La tecnología educativa y su impacto en el aprendizaje online	07
Capítulo 3	Tecnología educativa (<i>EdTech</i>) en Europa	13
Capítulo 4	Tecnología educativa (<i>EdTech</i>) en Latinoamérica	17
Capítulo 5	Tecnologías disruptivas y su impacto en la formación online	21
Capítulo 6	Realidad virtual y aumentada	24
Capítulo 7	<i>Big Data</i>	30
Capítulo 8	Aprendizaje móvil (<i>Mobile Learning</i>)	34
Capítulo 9	<i>Blockchain</i> (Cadenas de bloque)	36
Capítulo 10	Inteligencia artificial	41
Capítulo 11	Aprendizaje personalizado	46
Capítulo 12	Conclusiones	48
	Referencias bibliográficas	50



Capítulo 1

Introducción



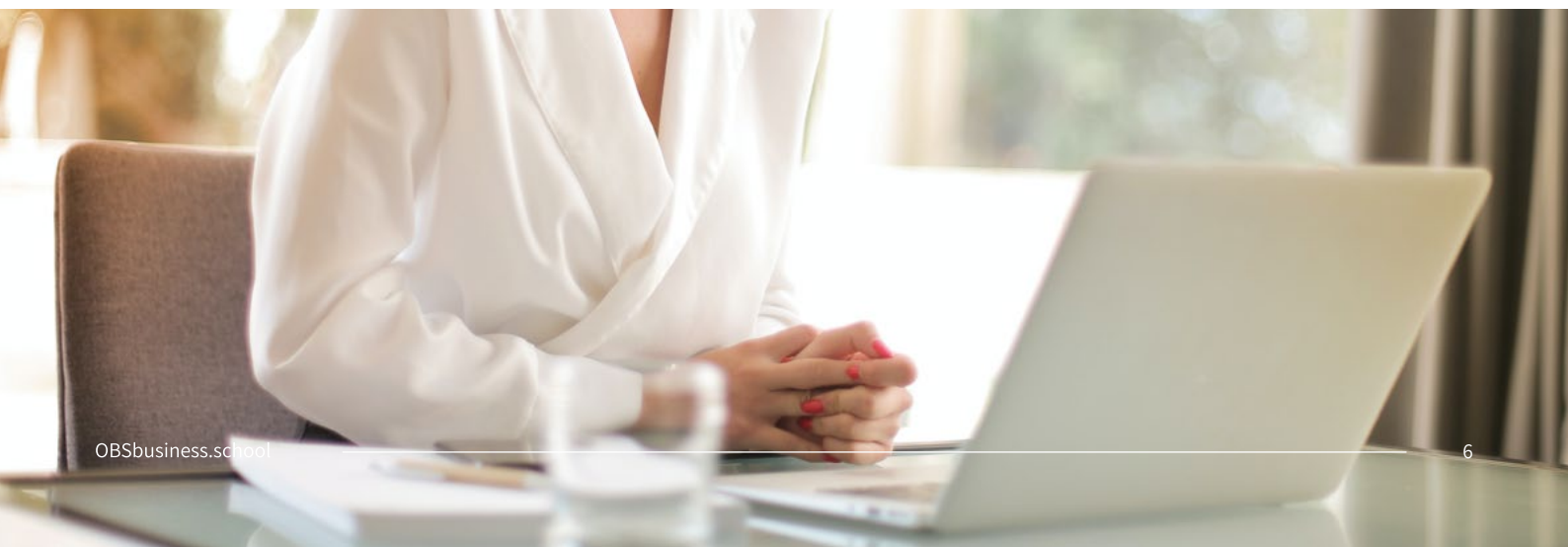
La suspensión de las clases presenciales en el año 2020 como consecuencia de la pandemia del COVID-19 significó la interrupción de la educación a nivel global más importante de la historia. Según la UNESCO (2021), en el pico de la crisis, más de 1 600 millones de estudiantes en más de 190 países no estaban escolarizados. El cierre repentino de las instituciones educativas tuvo un impacto directo en más de 100 millones de maestros y personal escolar. Todavía en el primer trimestre del 2021, más de 800 millones de estudiantes (la mitad de la población estudiantil mundial) seguía afectada por el cierre total o parcial de las escuelas. En marzo de este año, en 29 países las escuelas todavía permanecían completamente cerradas. Esta disrupción educativa a nivel global ha puesto el foco de atención mundial en la educación online. Las instituciones educativas a todos los niveles tuvieron que adaptar su oferta a un entorno digital. Las clases presenciales pasaron a ser online y en los países en los que las cifras de contagio lo han permitido, el modelo ha pasado a un formato híbrido que parece haber llegado para quedarse.

La preocupación se centra ahora en hacer todos los esfuerzos necesarios para mantener las escuelas y demás instituciones educativas abiertas, en dar soporte a los profesores que han tenido que adaptarse a un entorno en línea sin tiempo, sin preparación y con recursos limitados y en atajar el abandono escolar y la pérdida de aprendizaje. Los docentes necesitan formarse en las peculiaridades de la formación online, en las tecnologías que la soportan y en la metodología pedagógica que garantiza un aprendizaje en línea efectivo y eficiente. Los cierres totales o parciales han implicado una pérdida promedio de dos tercios del año académico en todo el mundo. Los cálculos de la UNESCO (2021) apuntan a que 24 millones de niños y jóvenes están en riesgo de abandonar la escuela y más de 100 millones de niños caerán por debajo del nivel mínimo de competencia en lectura debido al impacto del cierre de escuelas.

El futuro de la educación depende sin duda de la transformación digital, pero unos 3 600 millones de personas (la mitad de la población mundial) no tiene conexión a Internet. Es decir, aproximadamente un tercio de los estudiantes de todo el mundo no tiene la posibilidad de acceder al aprendizaje remoto. Y no es solo un problema de conectividad, también faltan los dispositivos y las habilidades digitales para encontrar, analizar e implementar los contenidos. Aproximadamente 500 millones de estudiantes a todos los niveles, desde la educación infantil hasta la educación secundaria superior, carecen de acceso a ningún aprendizaje remoto (UNESCO, 2021).

Sin embargo, no son solo los efectos de la pandemia del COVID-19 los que están acelerando el crecimiento del *e-learning*; también influyen factores como el creciente coste de la educación universitaria, el propio perfil conductual y psicográfico de los estudiantes y la aparición de algunas tecnologías disruptivas que tienen un impacto directo sobre el desarrollo e implementación de estrategias educativas. En este informe, centraremos la atención en la influencia y los desafíos en la educación y en el aprendizaje de un entorno de continua disrupción tecnológica.

La inteligencia artificial, la realidad aumentada, el aprendizaje asistido por videos, el aprendizaje móvil, el micro aprendizaje y la analítica del aprendizaje, son solo algunas de las tecnologías disruptivas que están provocando una revolución en el sector educativo. Este informe intenta arrojar luz sobre el uso actual y las tendencias futuras de esas tecnologías en la educación.





Capítulo 2

La tecnología educativa y su impacto en el aprendizaje online



Según Bagde et al. (2021), la tecnología educativa (*EdTech* por su abreviatura en inglés) es el uso combinado de hardware, software y teoría y práctica educativas para facilitar el aprendizaje. Los autores también aportan otras perspectivas que incluyen la aplicación de las ciencias físicas y la tecnología de la ingeniería para proporcionar herramientas mecánicas o “hardware” que se pueden utilizar con fines pedagógicos. Escueta et al. (2017) la definen simplemente como cualquier aplicación de TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) que tenga como objetivo mejorar la educación.

El sector de la educación, como el resto de las industrias, también tiene la imperiosa necesidad de adaptarse a los cambios impuestos por el imparable aumento de la digitalización. Y según Crouch et al (2021), así está sucediendo. De acuerdo con estos autores, durante las últimas dos décadas, el aprendizaje con tecnologías digitales ha aumentado y el resultado es lo que han denominado “pedagogía digital”, la combinación de tecnologías digitales y pedagogía para mejorar el aprendizaje. Esto implica una serie de habilidades específicas que los educadores deben desarrollar para garantizar que la tecnología mejore el aprendizaje de los estudiantes.

El fundamento de la calidad docente es la capacidad pedagógica de un docente y la tecnología es el elemento facilitador y la herramienta que permite transformar la manera en la que los estudiantes adquieren el conocimiento. Sin embargo, el rápido avance en las tecnologías emergentes implica que los profesores tienen que adaptar continuamente las prácticas para una aplicación pedagógica eficaz de la tecnología (Crouch et al., 2021).

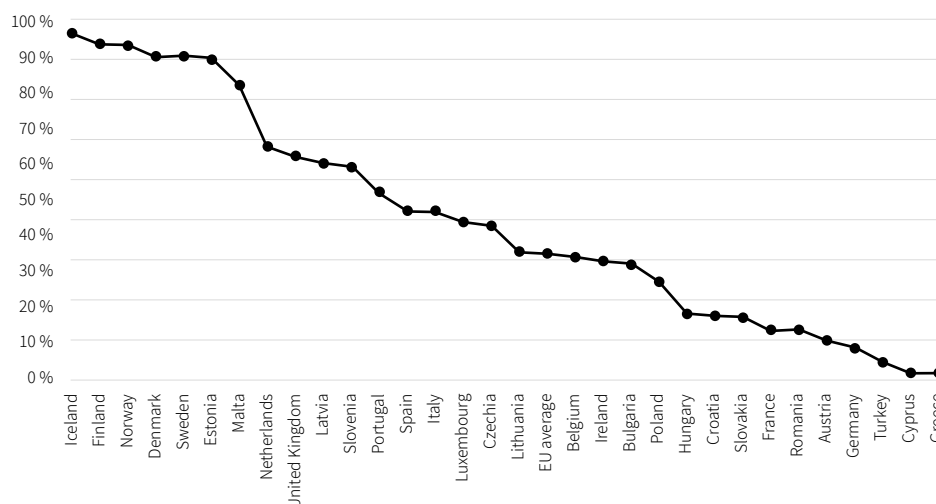
Para Crouch et al. (2021), en el entorno actual, caracterizado por una alta volatilidad e incertidumbre, los docentes se enfrentan al desafío de gestionar el cambio con intereses cruzados entre el contexto del sistema escolar, la filosofía de la educación, la política tecnológica y las aspiraciones futuras en relación con la educación de los estudiantes y la sociedad en general. Lo que sugiere la investigación es que los profesores más familiarizados con las tecnologías y el software son los más propensos a innovar y experimentar con pedagogías digitales.

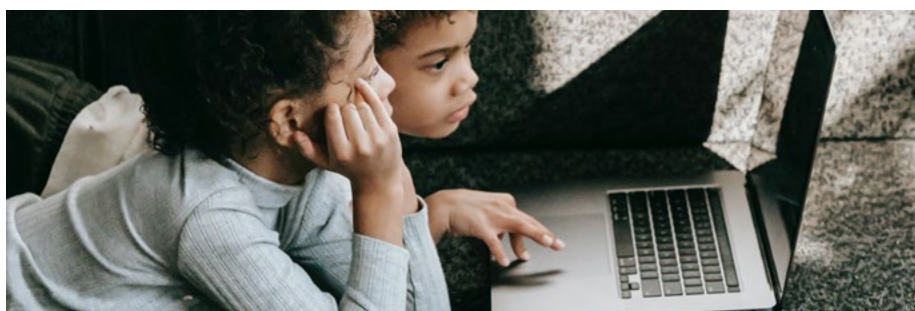
Los Estados que pretendan preparar a sus ciudadanos para afrontar con éxito el futuro tendrán que asegurar que sus instituciones educativas estén lo más avanzadas digitalmente posible. No es por casualidad que, en los últimos años, los sistemas educativos europeos más exitosos se dieron en países que invirtieron en su infraestructura digital (ver figura 1).

Figura 01 →

PROPORCIÓN DE ESCUELAS PRIMARIAS ALTAMENTE EQUIPADAS Y CONECTADAS DIGITALMENTE EN PAÍSES EUROPEOS EN 2017/18.

Fuente: European Commission (2019)





En 2018, las escuelas primarias más equipadas digitalmente en Europa se encontraban en Islandia, donde el 96 por ciento de las escuelas cuenta con una alta provisión de equipos digitales para los estudiantes, y un acceso rápido a Internet. En el otro extremo, tanto Chipre como Grecia informaron que solo el 2 por ciento de sus escuelas primarias estaban altamente equipadas digitalmente (European Commission, 2019)

Según Escueta et al. (2017), en los Estados Unidos, el mercado de software de PreK-12 proyectaba un valor estimado de 252 mil millones de dólares estadounidenses para la industria de la tecnología educativa global para 2020. No solo los gobiernos y las escuelas, también las familias están dando una especial importancia a la tecnología como aspecto fundamental del proceso educativo y por tanto valoran que se hagan inversiones para promoverla.

En Europa, en especial Estonia, pero también países nórdicos como Finlandia e Islandia han alcanzado altos niveles de infraestructura digital en sus escuelas, y países como Alemania y Francia son ejemplos de Estados que pretenden mejorar sus infraestructuras digitales en el corto plazo. Por supuesto, es complejo explicar qué factores contribuyen a un buen sistema educativo, pero es indudable que una inversión de alta calidad en capacidades digitales tendrá un impacto significativo en el futuro (Statista, 2020).

Como debe resultar obvio, uno de los aspectos más relevantes a la hora de explorar los efectos de la tecnología educativa es analizar el acceso a los ordenadores e Internet. La década de los 90 representó la aceleración en la incorporación de la tecnología en las aulas y desde entonces los gobiernos y otros *stakeholders* (grupos de interés) han invertido recursos sustanciales en diferentes iniciativas cuyo objetivo ha sido el subsidio y la distribución de ordenadores, además de garantizar el acceso a Internet (Escueta et al., 2017).

La figura 2 muestra cómo el número de estudiantes por computadora en las escuelas primarias europeas varía de 1 estudiante por computadora en Dinamarca a 21 en Italia. Otros países nórdicos, como Finlandia y Suecia, también tenían un número bajo de estudiantes por computadora, solo 2, mientras que en la Unión Europea el número promedio de estudiantes por computadora era de 18 (European Commission, 2019). En el caso de las escuelas secundarias, el número de estudiantes por computadora varía de 19 en Bulgaria y Grecia a 3 en Suecia, Eslovaquia, Finlandia y España, mientras que el número promedio de estudiantes por computadora en la Unión Europea fue de 8 (ver figura 3).

Figura 02 →

NÚMERO DE ALUMNOS DE PRIMARIA POR ORDENADOR EN PAÍSES EUROPEOS SELECCIONADOS EN 2017/18.

Fuente: European Commission (2019)

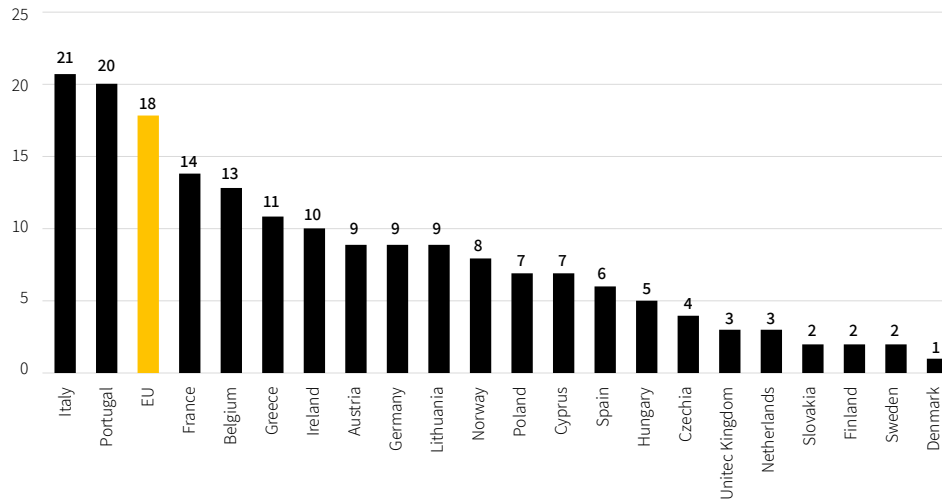
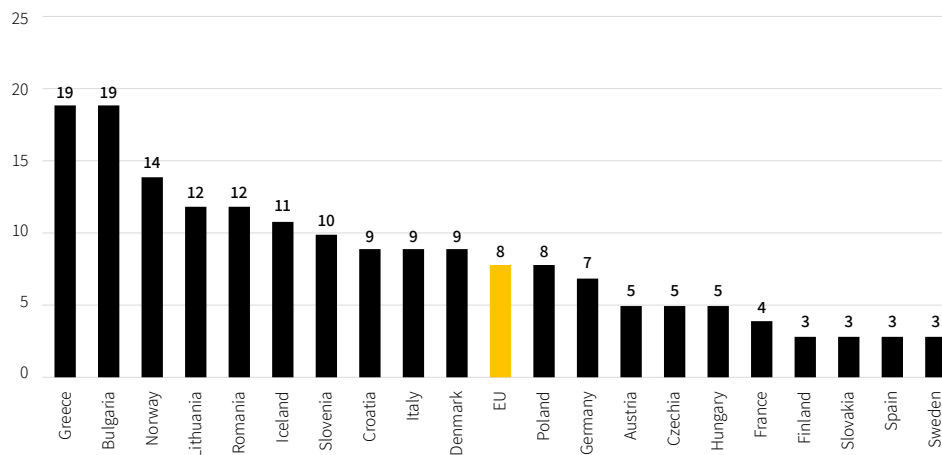


Figura 03 →

NÚMERO DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA POR COMPUTADORA EN PAÍSES EUROPEOS SELECCIONADOS EN 2017/18.

Fuente: European Commission (2019)



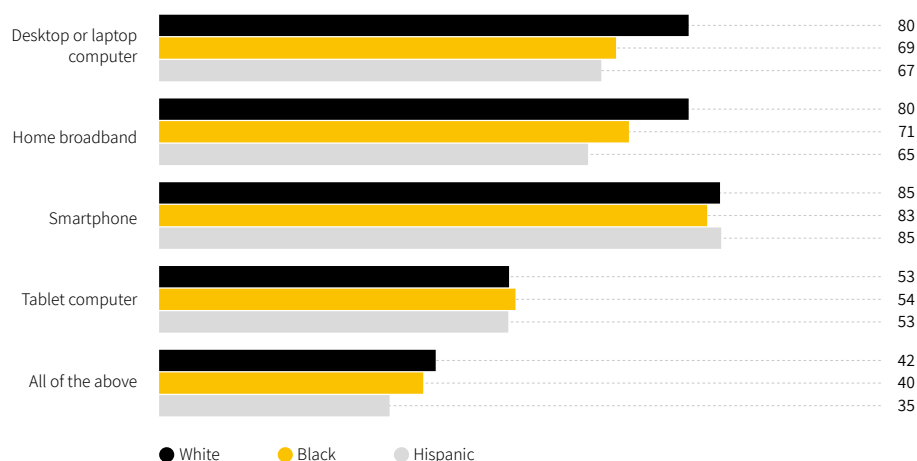
Estas cifras demuestran cómo en países desarrollados una buena parte de los estudiantes tiene acceso a ordenadores con Internet de alta velocidad en casa y en la escuela. En los Estados Unidos de América, en la segunda década del siglo XXI, casi tres cuartas partes de los adultos tienen acceso a banda ancha en el hogar, un aumento significativo con respecto al año 2000, en el que solo era el 1 por ciento (Escueta et al., 2017). Entre los adultos con niños, la tasa de acceso a la banda ancha en el hogar es aún mayor. Un estudio del Pew Research Center¹ sobre la adopción digital en diferentes grupos demográficos en los EE. UU., encontró que ocho de cada diez adultos blancos informan tener un ordenador de escritorio o portátil, en comparación con el 69 por ciento de los adultos negros y el 67 por ciento de los adultos hispanos (ver figura 4). Ocho de cada diez adultos blancos también informan tener una conexión de banda ancha en casa, mientras que porcentajes más pequeños de adultos negros e hispanos dicen lo mismo: 71 por ciento y 65 por ciento respectivamente. Estas brechas han estado presentes en varias encuestas del mencionado Centro. Los investigadores del estudio informaron que no se incluyeron suficientes sujetos asiáticos en la muestra, por lo que no fue posible hacer un análisis separado en este caso (Pew Research Center, 2021).

En lo que respecta a la propiedad de teléfonos inteligentes o *tablets*, no existen diferencias raciales y étnicas estadísticamente significativas. Aproximadamente 80 por ciento de los adultos blancos, negros e hispanos afirman tener un teléfono inteligente, y aproximadamente la mitad o más en cada grupo dicen tener una *tablet* (Pew Research Center, 2021).

Figura 04 →

LOS ADULTOS NEGROS E HISPANOS EN LOS EE. UU. TIENEN MENOS PROBABILIDADES QUE LOS ADULTOS BLANCOS DE TENER UNA COMPUTADORA TRADICIONAL Y BANDA ANCHA EN EL HOGAR.

Fuente: Pew Research Center (2021)



1. Centro de datos no partidista con base en Washington, DC, que informa al público sobre los problemas, actitudes y tendencias que dan forma al mundo.

Según el Pew Research Center (2021), el acceso a Internet se hace principalmente desde dispositivos móviles para los adultos hispanos en comparación con los adultos blancos. Un 25 por ciento de los hispanos son usuarios de Internet “solo con teléfonos inteligentes”, lo que significa que tienen un teléfono inteligente, pero carecen de los servicios tradicionales de banda ancha en el hogar. En comparación, el 12 por ciento de los adultos blancos entran en esta categoría. Entre los adultos negros, el 17 por ciento depende de los teléfonos inteligentes, pero esta proporción no es estadísticamente diferente de sus contrapartes blancas o hispanas.



Capítulo 3

Tecnología educativa (*EdTech*) en Europa



Según Brighteye Ventures (2020), en 2019 se invirtieron aproximadamente 643 millones de dólares estadounidenses en capital riesgo en *EdTech* europea, en comparación con 70 millones de dólares estadounidenses en 2014 (ver figura 5). Crece la inversión europea y entre los países del continente, el Reino Unido es el claro centro de *EdTech* del continente, con 468 millones de dólares estadounidenses de capital riesgo invertidos en *EdTech* británico en 2019 (ver figura 6).

Figura 05 →

CAPITAL RIESGO INVERTIDO EN EMPRESAS *EDTECH* EN EUROPA DE 2014 A 2019.

Fuente: Brighteye Ventures (2020)

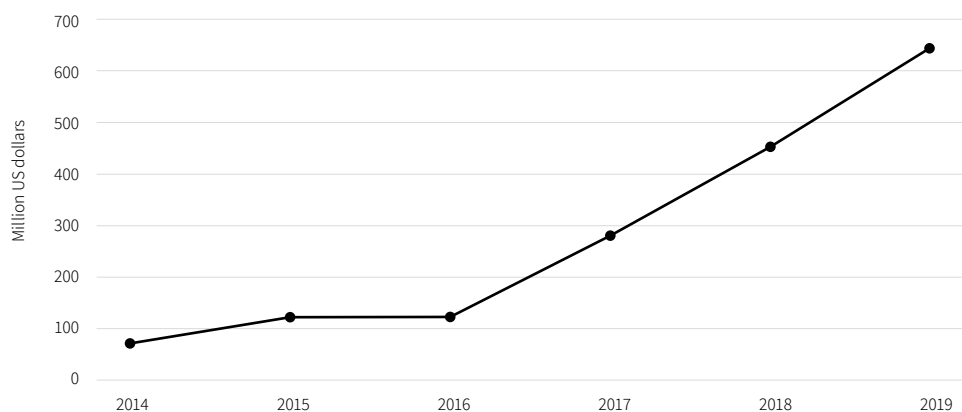
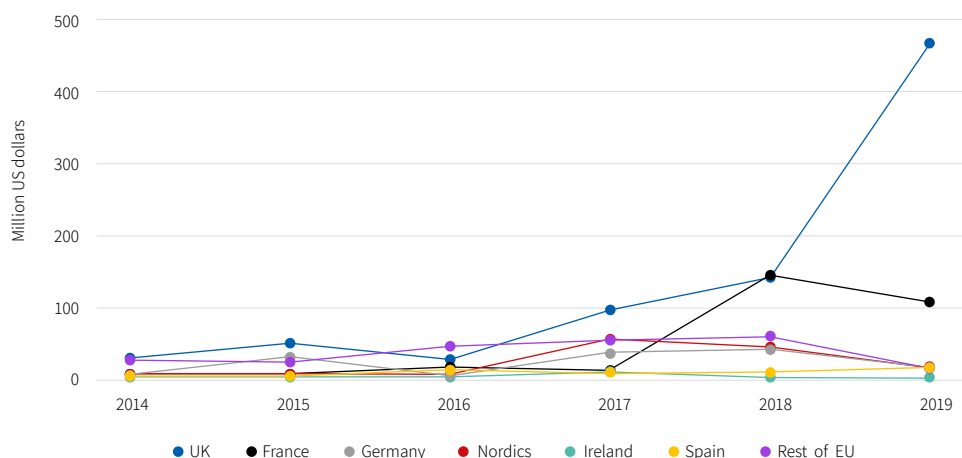


Figura 06 →**CAPITAL RIESGO INVERTIDO EN EMPRESAS *EDTECH* EN EUROPA DE 2014 A 2019 POR PAÍS / REGIÓN.**

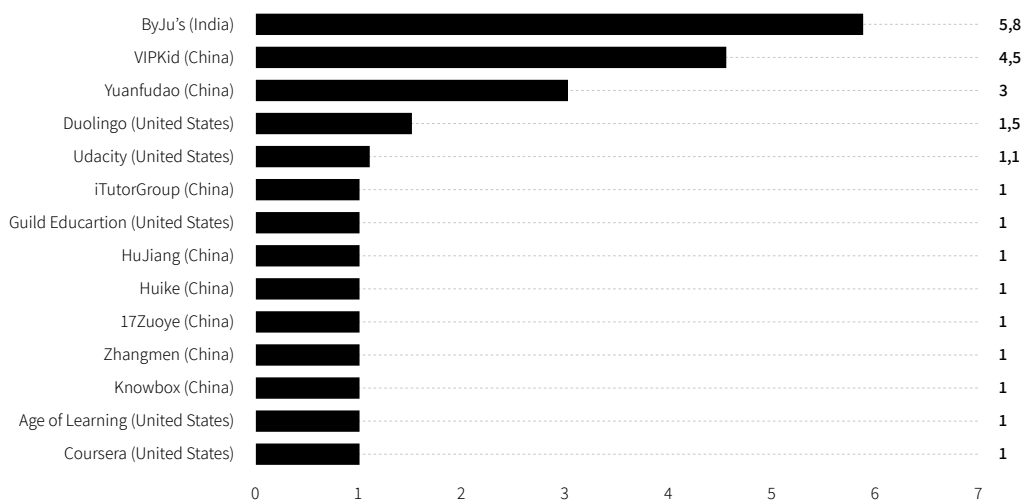
Fuente: Brighteye Ventures (2020)



Sin embargo, las empresas europeas de *EdTech* todavía están por detrás de sus pares en Norteamérica y Asia, regiones que albergan varios de los líderes globales de *EdTech*. Tal y como muestra la figura 7, la compañía india BYJU es la *startup*² de tecnología educativa más valiosa del mundo. BYJU proporciona a las escuelas indias material de aprendizaje en línea y se estima su valor en 5,8 mil millones de dólares estadounidenses a partir de 2020. El éxito de BYJU se basa principalmente en su acceso al sistema educativo indio y su importante cantidad de escuelas y estudiantes. Si bien India, China y Estados Unidos son mercados educativos relativamente homogéneos, Europa ofrece a los inversores potenciales el desafío de diferentes sistemas escolares, idiomas e infraestructuras digitales (HoloniQ, 2020).

Figura 07 →**UNICORNIO³ LÍDERES EN *EDTECH* EN TODO EL MUNDO EN 2020, POR VALORACIÓN.**

Fuente: HoloniQ (2020)



2. Una *startup* es una empresa joven fundada por uno o más emprendedores para desarrollar un producto o servicio único y llevarlo al mercado. La típica *startup* tiende a ser por su naturaleza una operación muy pequeña, con financiamiento inicial de los fundadores o sus amigos y familiares (Investopedia, 2021).

3. "Unicornio" es un término utilizado en la industria del capital riesgo para describir una empresa de nueva creación privada con un valor de más de mil millones de dólares (Investopedia, 2021).

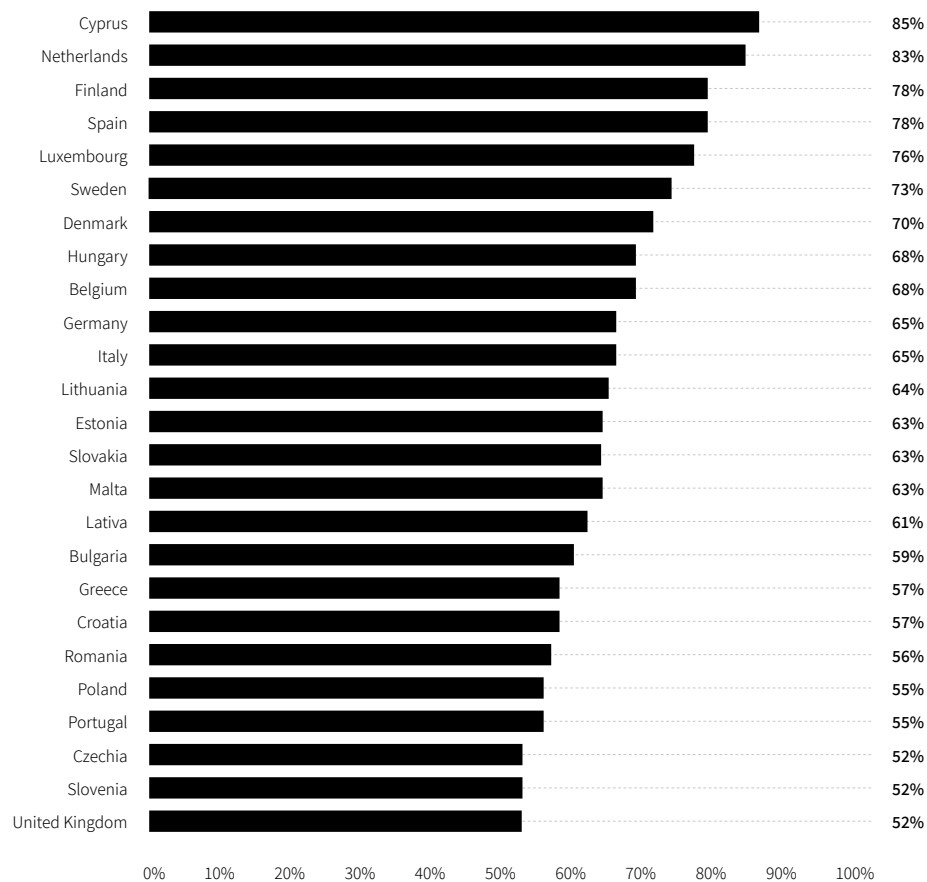


Un claro indicador del estado de los mercados de *EdTech* es la proporción de individuos haciendo cursos online. Según Eurostat (2021), la oficina estadística de la Comisión Europea, aproximadamente el 85 por ciento de las personas en Chipre hizo un curso en línea de cualquier tema, en la Unión Europea en 2020. Le sigue los Países Bajos con una participación del 83 por ciento y España y Finlandia con un 78 por ciento. Todos los países presentados tenían una proporción del 50 por ciento o más de personas que hicieron un curso en línea de cualquier tema en 2020 (ver figura 8).

Figura 08 →

PROPORCIÓN DE PERSONAS QUE REALIZAN UN CURSO EN LÍNEA DE CUALQUIER TEMA EN LA UNIÓN EUROPEA EN 2020.

Fuente: Eurostat (2021)

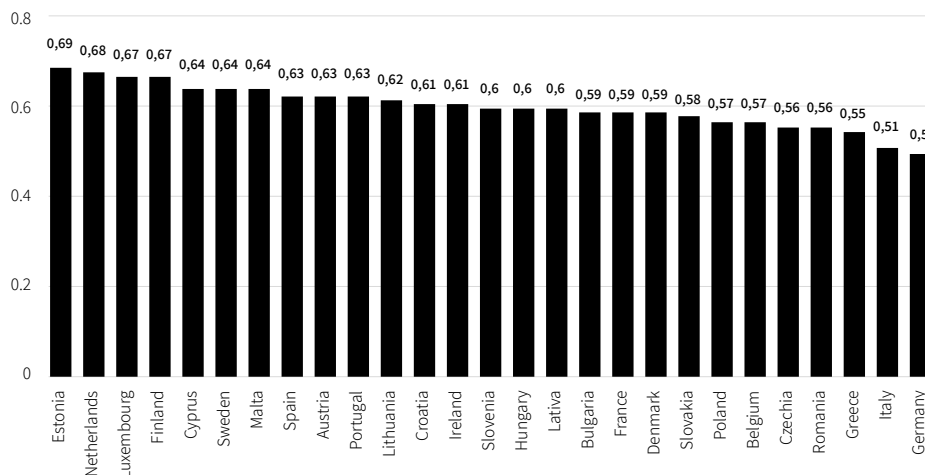


A pesar de que Alemania es la economía más grande de Europa, también es la menos preparada para la digitalización. Según un índice proporcionado por el Centro de Estudios de Política Europea, que midió las actitudes individuales e institucionales hacia el aprendizaje digital, Estonia y los Países Bajos fueron los países más preparados (ver figura 9). Finlandia también fue pionera en el aprendizaje digital en la UE en 2019, mientras que Alemania ocupa el lugar más bajo, con una puntuación general de aproximadamente 0,5. Esta desigualdad de la preparación digital podría representar un obstáculo para el potencial de mejora de la *EdTech* europea en el futuro, especialmente en algunos de los países más grandes del continente.

Figura 09 →

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE DE PREPARACIÓN PARA EL APRENDIZAJE PERMANENTE DIGITAL EN LA UNIÓN EUROPEA EN 2019.

Fuente: Center for European Policy Studies (2019)



Resulta evidente que la explotación de las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha supuesto un cambio evolutivo significativo en el sector de la educación. Y esto no solo por el acceso que los estudiantes de educación superior tienen a millones o miles de millones de módulos de conocimiento, sino porque las TIC también han redefinido la manera en la que se transmite el conocimiento, se desarrollan habilidades y se imparten valores a los estudiantes (Bagde et al., 2021). Estos módulos de conocimiento van desde páginas web con un diseño básico con textos y gráficos simples, hasta simuladores multimedia que, además de construirse sobre la base de complicados algoritmos matemáticos, utilizan herramientas multimedia para hacerlos más atractivos y potentes desde un punto de vista pedagógico. No son pocos los segmentos del sector de educación superior en los que el uso de las TIC se ha convertido en la forma predeterminada de impartir formación (Bagde et al., 2021).



Capítulo 4

Tecnología educativa (*EdTech*) en Latinoamérica

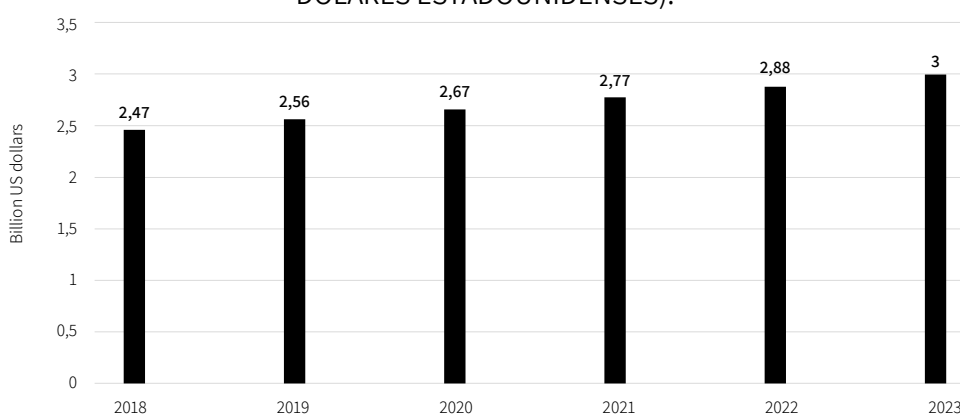


En América Latina, la preocupación de los gobiernos por la educación aumentó significativamente en las últimas dos décadas. Como resultado, América Latina es ahora el cuarto mercado en términos de ingresos de tecnología educativa más grande del mundo, detrás de América del Norte, Europa Occidental y Asia. Se esperaba que el mercado de *e-learning* en América Latina generaría aproximadamente 2 670 millones de dólares estadounidenses en ingresos en el 2020, y se proyecta una expansión a más de 3 000 millones para 2023 (ver figura 10). En Brasil, el diez por ciento de los usuarios de Internet participó en un curso en línea en 2019 (Statista, 2018).

Figura 10 →

Fuente: Statista (2018)

INGRESOS DEL MERCADO DE *E-LEARNING* EN AMÉRICA LATINA DE 2018 A 2023 (EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES ESTADOUNIDENSES).

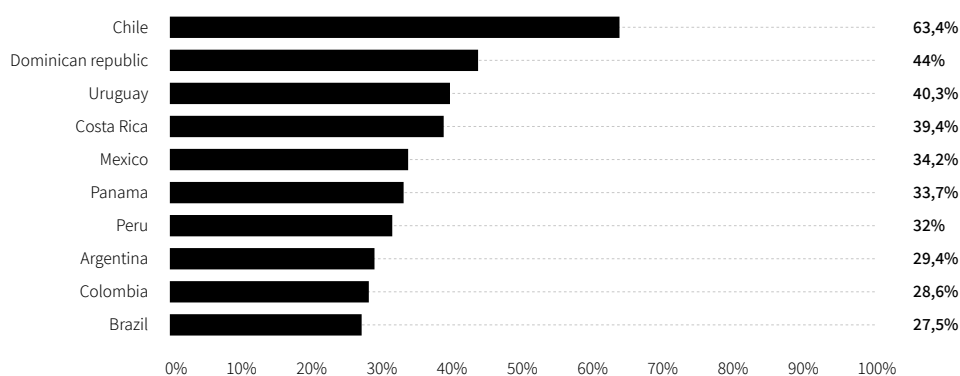


De acuerdo con los resultados de 2018 presentados como parte del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), entre los miembros y socios de América Latina y el Caribe de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), Chile fue el país con la mayor proporción de estudiantes en las escuelas cuyos directores afirmaron tener suficientes dispositivos digitales conectados a Internet. En ese año, eso se aplicó al 64,3 por ciento de los estudiantes chilenos evaluados. Mientras tanto, tal y como muestra la figura 11, Brasil tuvo la participación más baja entre los países encuestados, con un 27,5 por ciento de estudiantes (OECD, 2020).

Figura 11 →

OECD (2020)

PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES EN ESCUELAS CON SUFICIENTES DISPOSITIVOS DIGITALES CONECTADOS A INTERNET EN PAÍSES SELECCIONADOS DE AMÉRICA LATINA EN 2018.

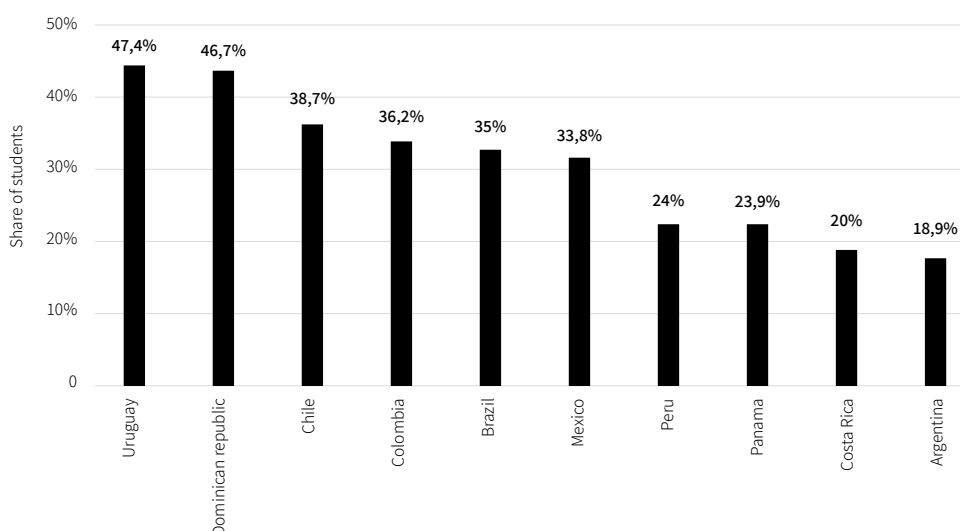


Según la OECD (2020), ninguno de los Estados miembros y socios de la organización de América Latina y el Caribe consideraba que la mayoría de los estudiantes de las escuelas tenían disponible una plataforma de apoyo al aprendizaje en línea eficaz. Esto, a pesar de la importancia que se le está dando a la digitalización en las escuelas. Uruguay ocupa el primer lugar en la región con una participación del 47,4 por ciento de los estudiantes, mientras que en Argentina esta cifra fue inferior a una quinta parte de los estudiantes (ver figura 12).

Figura 12 →

Fuente: OECD (2020)

PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES EN ESCUELAS CON UNA PLATAFORMA DE APOYO AL APRENDIZAJE EN LÍNEA EFECTIVA DISPONIBLE EN PAÍSES SELECCIONADOS DE AMÉRICA LATINA EN 2018.



En relación con la formación online en las universidades en América Latina, un estudio realizado en nueve países latinoamericanos en 2020 por el Banco Interamericano de Desarrollo y el Instituto Tecnológico de Monterrey en México, encontró que solo una cuarta parte de los profesores universitarios encuestados se sentían completamente preparados para la inclusión de tecnologías digitales en el aula (ver figura 13), mientras que otro 23 por ciento se sentía poco preparado o desprevenido (Inter-American Development Bank, 2020).

Según el mismo informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), una administración eficaz de los cursos educativos mediante el uso de tecnologías de la información se apoya, entre otras cosas, en los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS). La figura 14 muestra cómo, de acuerdo con la encuesta mencionada, tres cuartas partes de los profesores universitarios entrevistados manifestaron que sus instituciones contaban con un sistema de gestión del aprendizaje.

Figura 13 →

Fuente: Inter-American
Development Bank (2020)

PROPORCIÓN DE PROFESORES UNIVERSITARIOS
PREPARADOS PARA LA INCLUSIÓN DE TECNOLOGÍAS
DIGITALES EN EL AULA EN AMÉRICA LATINA EN 2020.

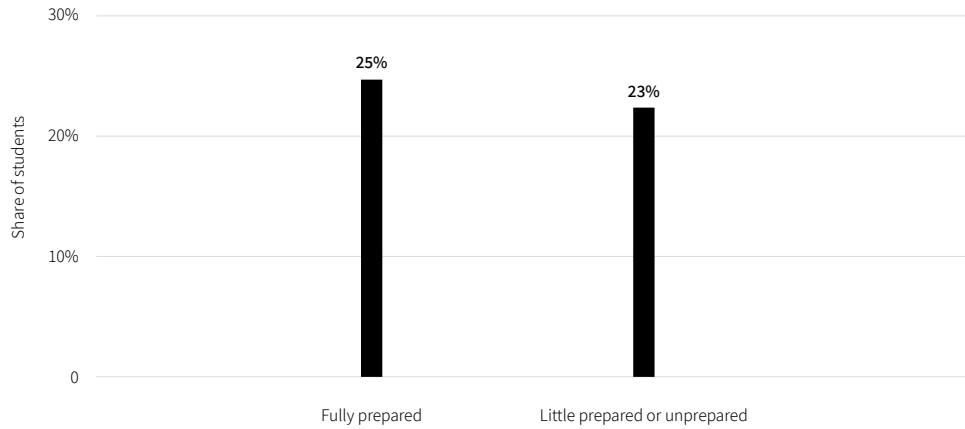
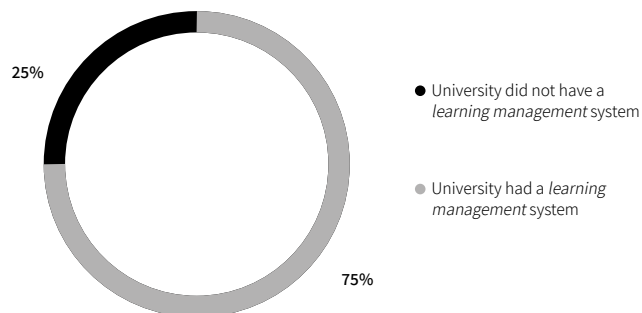


Figura 14 →

Fuente: Inter-American
Development Bank (2020)

PARTICIPACIÓN DE UNIVERSIDADES CON UN SISTEMA
DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE (LMS) SEGÚN
PROFESORES EN AMÉRICA LATINA EN 2020.





Capítulo 5

Tecnologías disruptivas y su impacto en la formación online



Aún y cuando la aparición de nuevas tecnologías y avances científicos es vertiginosa y se produce en muchas áreas, algunas de esas tecnologías tienen el potencial de modificar la realidad tal y como la conocemos actualmente y alterar el *modus vivendi* y la forma de trabajar de las personas. También la forma de aprender y enseñar. Los líderes del sector educativo necesitan comprender cómo estas tecnologías emergentes influyen en los recursos y capacidades sobre los que han creado sus ventajas competitivas y cómo sus posibles amenazas pueden convertirse en oportunidades.

Según Christensen y Eyring (2011), a pesar de que las universidades tradicionales continúan desempeñando sus funciones críticas de crear y preservar el conocimiento y de educar a los estudiantes en entornos académicos presenciales, también deben hacer frente a las innovaciones disruptivas, que tienen que ser analizadas desde una nueva perspectiva. De hecho, para estos autores la incapacidad de estas universidades tradicionales de innovar en sus funciones implicaría una condena segura al declive.

Los responsables de las políticas educativas también deben estar preparados para las consecuencias que la irrupción de estas tecnologías tiene y tendrá en la sociedad. Esto requiere de una comprensión clara y profunda de cómo influirán en las nuevas formas de aprender y educar y en las necesidades relacionadas con la infraestructura del sistema educativo. La legislación, que suele ir por detrás de la tecnología, también deberá adaptarse para regular el potencial generado por estas nuevas capacidades y no representar un obstáculo para su desarrollo.

De acuerdo con el McKinsey Global Institute (2013), las tecnologías que tienen el mayor potencial para generar un impacto económico sustancial y una disrupción para 2025 comparten cuatro características: alta tasa de cambio tecnológico, amplio alcance potencial de impacto, gran valor económico que podría verse afectado, y potencial sustancial de impacto económico disruptivo.



La primera característica indica que las tecnologías disruptivas típicamente manifiestan rápidos cambios en las capacidades en cuanto a factores como la relación precio-rendimiento en relación con sus posibles sustitutos, o desarrollan avances que provocan tasas de cambio aceleradas o mejoras de capacidad discontinuas. Un ejemplo de ello es la tecnología desarrollada para la secuenciación de genes, que avanza a un ritmo que es incluso superior al potencial de procesamiento de los ordenadores (McKinsey Global Institute, 2013). O lo que está ocurriendo con los materiales avanzados, aquellos que tienen propiedades de ingeniería creadas mediante el desarrollo de procesos especializados y tecnología de síntesis. El diseño de materiales avanzados está destinado a tener propiedades avanzadas, como peso, resistencia, conductividad y funcionalidad.

Según McKinsey Global Institute (2013), la segunda característica tiene que ver con la amplitud del alcance potencial de impacto. Para que una tecnología sea económicamente disruptiva debe tener un alcance amplio. Es decir, debe impactar a empresas e industrias e influir en el desarrollo de maquinaria, productos y/o servicios. Y el ejemplo señalado es el Internet móvil, que afecta a varios miles de millones de personas ofreciéndoles múltiples herramientas para su trabajo y vida cotidiana. También la tecnología del Internet de las cosas (IoT – por las siglas en inglés de *Internet of Things*), que conecta e integra inteligencia artificial en miles de millones de objetos y dispositivos, impactando en áreas como la seguridad, la salud y la productividad de miles de millones de personas.

La tercera característica es que el valor económico afectado tiene que ser masivo y significativo. El valor tiene que ser importante en términos de posibles beneficios, de su impacto agregado en el PIB (Producto Interno Bruto), y del comportamiento de las inversiones de capital. Se señala como ejemplo a la robótica avanzada, que tiene el potencial de afectar los costes laborales en 6,3 billones de dólares a nivel mundial. Otra tecnología que sirve como ejemplo es la nube (*Cloud Technology*), que tiene el potencial de mejorar la productividad a través de 3 billones de dólares en gasto de tecnología de la información (TI – por sus siglas en inglés) empresarial global, además de jugar un papel clave en la creación de nuevos productos y servicios en línea para millones de empresas y miles de millones de consumidores (McKinsey Global Institute, 2013).

Finalmente, la cuarta característica, según el McKinsey Global Institute (2013), se relaciona con el impacto económico y su potencial “perturbador”. Para los autores del informe, las tecnologías que son relevantes son aquellas que tienen el potencial de generar un cambio drástico en la situación actual; aquellas que pueden transformar la forma de vivir y trabajar de las personas, que pueden crear nuevas oportunidades, impulsar el crecimiento o inclusive cambiar la ventaja comparativa de las naciones. Sin duda es pertinente el ejemplo de la genómica de próxima generación, que tiene el potencial de cambiar los métodos de diagnóstico y tratamiento de enfermedades como el cáncer, entre otras, y cuya consecuencia directa es que podría prolongar la vida. También se menciona como ejemplo disruptivo la tecnología de almacenamiento de energía, al transformar cómo usamos la energía, además de dónde y cuándo.

En el ámbito de actuación de la formación online, las tecnologías disponibles para influir en la calidad del aprendizaje son variadas. Los nuevos desarrollos en TIC aportan nuevas facetas al *e-learning* cada día. A continuación, se analizan las que se consideran más relevantes y que cumplen con las características antes mencionadas.



A person is shown from the chest up, wearing a black VR headset. They are holding the sides of the headset with both hands. In the background, a computer monitor is visible on a desk, displaying a blue and white interface. The person is wearing a dark blue t-shirt.

Capítulo 6

Realidad virtual y aumentada



Ya no es una novedad el uso de la tecnología para potenciar la experiencia de la enseñanza y el aprendizaje. La Realidad Virtual (VR) y la Realidad Aumentada (AR) han provocado cambios importantes en la experiencia de aprendizaje. Según Bagde et al. (2021), el incremento en la demanda de aprendizaje experiencial ha estimulado la necesidad de aprender con la realidad virtual y la realidad aumentada. El aprendizaje interactivo se acelera más en comparación con los métodos tradicionales. Estas tecnologías sirven de apoyo para explicar conceptos complejos que ni las representaciones simples o incluso los experimentos prácticos en laboratorio pueden mostrar con la misma efectividad. Un buen ejemplo de ello es la efectividad de la realidad virtual en el área de la formación médica, permitiendo a los estudiantes experimentar procedimientos de cirugías del mundo real en un entorno simulado y por tanto sin riesgo.

Según Hamzah et al. (2021), el término realidad aumentada se refiere a “la tecnología que mejora la experiencia sensorial del mundo real por parte del usuario con una capa de conocimiento contextual asistido por computadora” (p. 50). Se trata de entornos donde coexisten objetos físicos y digitales. La distinción con respecto a la tecnología de realidad virtual es que esta reemplaza completamente el mundo real con un entorno sinónimo, mientras que la realidad aumentada proporciona el contexto del usuario con conocimiento virtual. La realidad aumentada permite la superposición de una capa de conocimiento virtual sobre elementos reales para mejorar la comprensión de la realidad por parte del usuario. Es decir, mientras que la realidad virtual proporciona una realidad construida, la realidad aumentada brinda una vista mejorada de una imagen real. En el contexto de la formación, la realidad aumentada permite, entre otras cosas, aumentar el compromiso de aprendizaje.

Hasta ahora, la implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje se ha quedado atrás con respecto a la realidad virtual. Sin embargo, de acuerdo con el informe elaborado por la consultora Docebo sobre las nuevas tendencias en *e-learning* para el 2020, la brecha se reducirá a medida que más organizaciones aprovechen su mayor accesibilidad (Docebo, 2020). La realidad virtual requiere de un auricular que puede ser costoso, mientras que la realidad aumentada se puede utilizar en nuestros teléfonos móviles.

Los últimos avances en los dispositivos móviles y los desarrollos alcanzados en la tecnología inalámbrica, el acceso a Internet, los sistemas de posicionamiento geográfico y las cámaras de los teléfonos móviles permiten una gran accesibilidad a la realidad aumentada. Esta realidad ha atraído a muchos educadores y empresas desarrolladoras a explorar las capacidades de la realidad aumentada para enseñar y aprender.

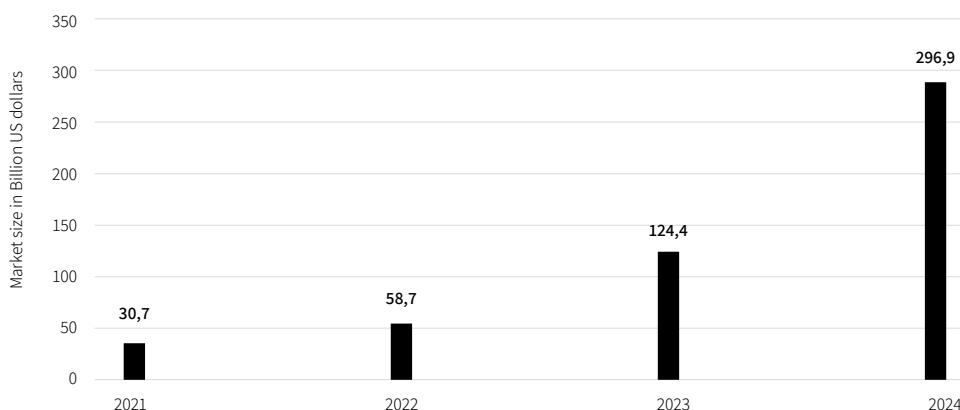
De acuerdo con Docebo (2020), las organizaciones también ya han comenzado a modernizar el aprendizaje. Al usar una aplicación y la cámara de un teléfono en el proceso de inducción corporativa, inclusive la señalización física ha sido reemplazada por experiencias digitales que se muestran a través del móvil. El apoyo al desempeño también es un área que está siendo aprovechada por los trabajadores al superponer modelos 3D sobre un trabajo en progreso para comprender mejor lo que aún queda por hacer.

Tal y como muestra la figura 15, la previsión era que el mercado global de realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) alcanzaría los 18 800 millones de dólares estadounidenses en 2020. Esto representó un aumento de más del 78 por ciento sobre el gasto del año anterior.

Figura 15 →

Fuente: Statista (2018)

TAMAÑO DEL MERCADO DE REALIDAD AUMENTADA (AR) Y REALIDAD VIRTUAL (VR) EN TODO EL MUNDO DE 2016 A 2020 (EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES ESTADOUNIDENSES).

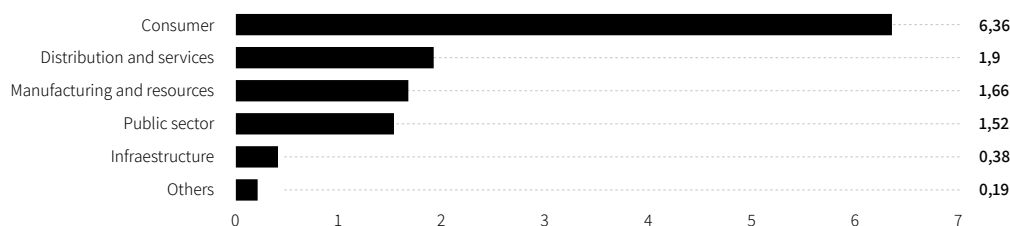


El informe del Boston Consulting Group sobre realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) proyectaba que para el 2020, las ventas de auriculares AR / VR alcanzarían los 5 millones y medio de unidades. Los principales productores de auriculares VR que se venden actualmente en el mercado son PlayStation VR de Sony y Oculus VR de Facebook (BCG, 2021). Se esperaba que ya hace un año, en el 2020, el gasto de los consumidores en tecnología de realidad aumentada y virtual (AR / VR) alcanzaría alrededor de 6 360 millones de dólares estadounidenses. Y la previsión era que el sector de distribución y servicios gastaría casi 2 mil millones de dólares estadounidenses (ver figura 16). En ese mismo año la previsión del gasto total en AR / VR en todo el mundo ascendería a 12 mil millones de dólares estadounidenses y las expectativas es que aumente considerablemente hasta 2024, alcanzando los 72,8 mil millones de dólares estadounidenses (IDC & Statista, 2020).

Figura 16 →

Fuente: IDC, & Statista (2020)

PREVISIÓN DE GASTO EN REALIDAD AUMENTADA Y VIRTUAL (AR / VR) EN 2020 (EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES ESTADOUNIDENSES), POR SEGMENTO.



El uso de realidad aumentada se extiende a industrias como la petrolera, el gas, la seguridad pública, el turismo, el marketing y la salud. Y con las mejoras esperadas en la tecnología, seguramente el uso de la realidad aumentada se ampliará tanto en el sector empresarial como por parte de los consumidores. Los expertos señalan que en el futuro esta tecnología será tan destacada como los dispositivos móviles en el mercado actual (IDC & Statista, 2020).

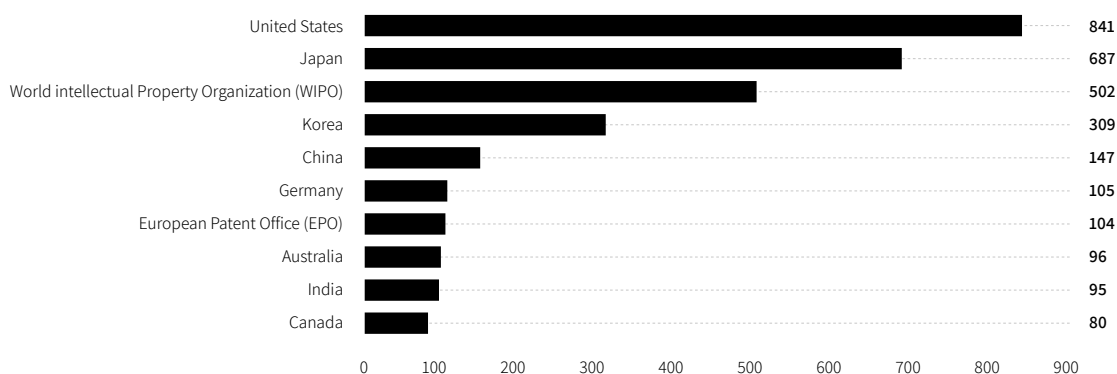
Según IDC & Statista (2020), el gasto esperado para el año 2023 en las áreas de los juegos de realidad virtual y los videos de realidad virtual, donde se halla la mayor cantidad de consumidores de estas tecnologías, es de 20 800 millones de dólares estadounidenses. Sin embargo, para los expertos los beneficios de la realidad virtual también serán prominentes en la industria y su impacto en la mejora en la eficiencia es una posibilidad real. El resultado será que el uso industrial se multiplicará por tres en la industria con respecto a los consumidores.

Se espera que el tamaño del mercado global de la realidad extendida (XR) alcance un valor aproximado a los 300 mil millones de dólares estadounidenses para 2024, como veíamos en la figura 15. La realidad extendida es un término general para todas las tecnologías inmersivas, incluida la realidad aumentada (AR), la realidad virtual (VR) y la realidad mixta (MR), más las que aún no se han creado. En la figura 17 podemos ver cómo, a nivel regional, la innovación de XR es fuerte en los Estados Unidos y Asia Pacífico, especialmente en Japón, Corea del Sur y China (IPlytics GmbH, 2020).

Figura 17 →

REGIONES LÍDERES EN PATENTES DE REALIDAD EXTENDIDA (XR) EN TODO EL MUNDO A PARTIR DE 2020.

Fuente: IPlytics GmbH (2020)



Según esa misma investigación de IPlytics, desde 2020 Estados Unidos lidera el número de patentes de realidad extendida (XR) en todo el mundo, con 841 patentes registradas (ver figura 17). En segundo lugar se encuentra Japón con 687 patentes XR registradas, mientras que la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) tiene 502 patentes XR registradas (IPlytics GmbH, 2020).

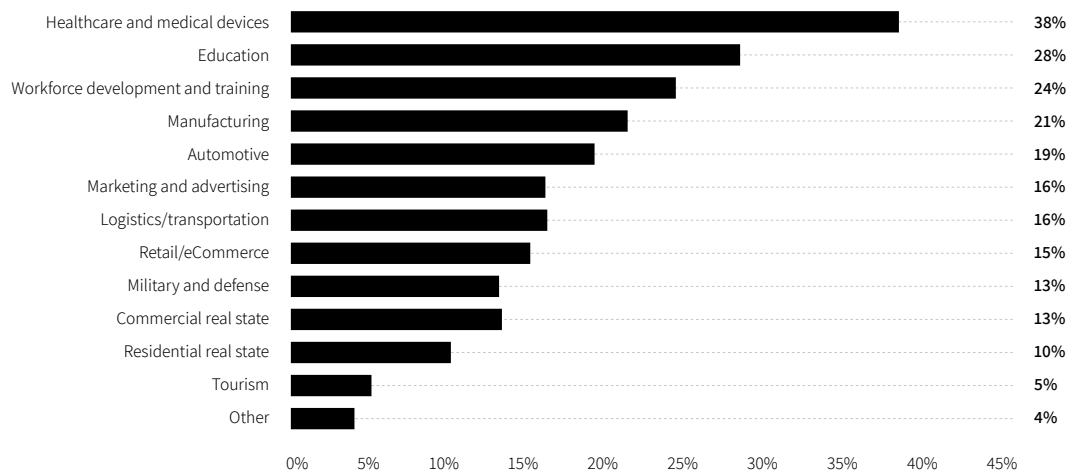


Para los expertos de la industria de realidad extendida (XR), el pronóstico es que el sector de atención y dispositivos médicos será donde se producirá la mayor irrupción de las tecnologías inmersivas durante los próximos 12 meses. Esta opinión fue sustentada por el 38 por ciento de los encuestados para el informe de Perkins Coie, el reconocido bufete de abogados internacional con sede en Seattle (Perkins Coie, 2020). El segundo lugar lo ocupa el sector de la educación, mencionado por un 28 por ciento de los encuestados (ver figura 18).

Figura 18 →

Fuente: Perkins Coie (2020)

SECTORES QUE SE ESPERA SEAN TESTIGOS DE LA MAYOR DISRUPCIÓN POR LAS TECNOLOGÍAS INMERSIVAS DURANTE LOS PRÓXIMOS 12 MESES SEGÚN LOS EXPERTOS DE LA INDUSTRIA XR / AR / VR / MR EN LOS ESTADOS UNIDOS EN 2020.

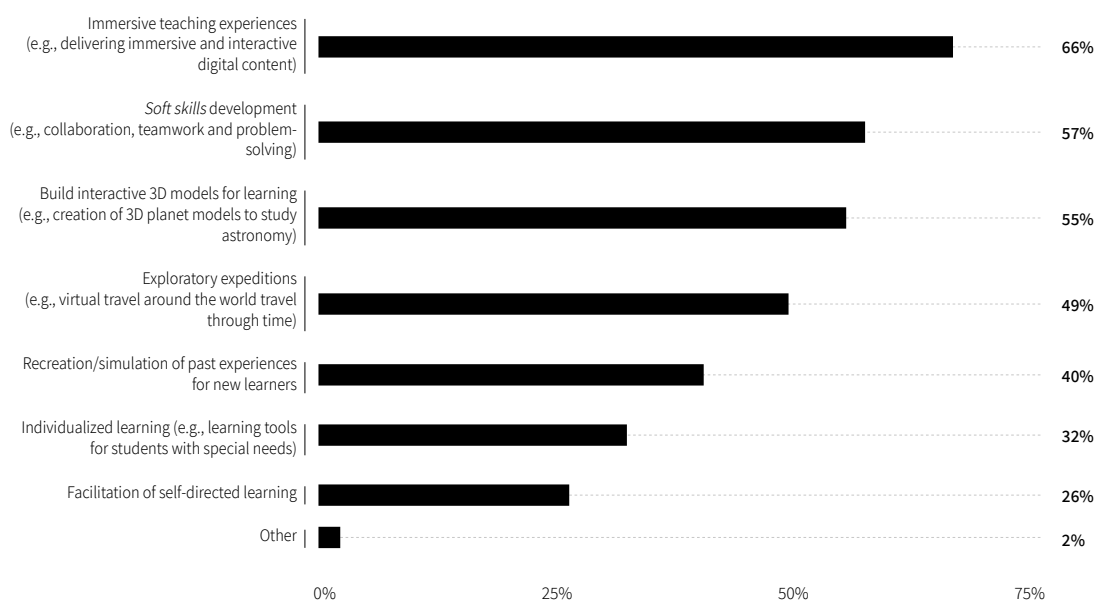


Las expectativas apuntan a que las experiencias de enseñanza inmersiva serán una aplicación importante de las tecnologías inmersivas en el sector de la educación en los próximos dos años, según el 66 por ciento de los expertos de la industria XR que respondieron a la encuesta del año 2020 del informe de XRA (XRA, 2020). Ver figura 19.

Figura 19 →

Fuente: (XRA, 2020).

PRINCIPALES APLICACIONES DE TECNOLOGÍAS INMERSIVAS EN EL SECTOR EDUCATIVO EN LOS PRÓXIMOS DOS AÑOS SEGÚN EXPERTOS DE LA INDUSTRIA XR / AR / VR / MR EN LOS ESTADOS UNIDOS EN 2020.

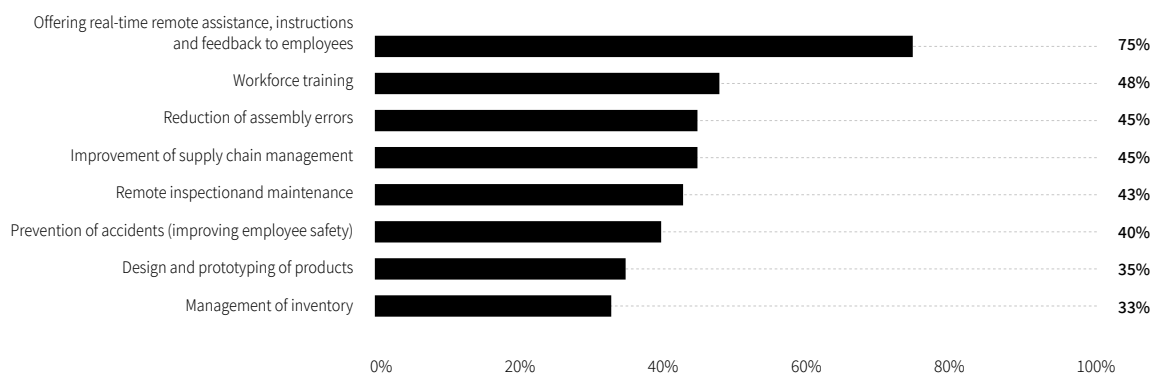


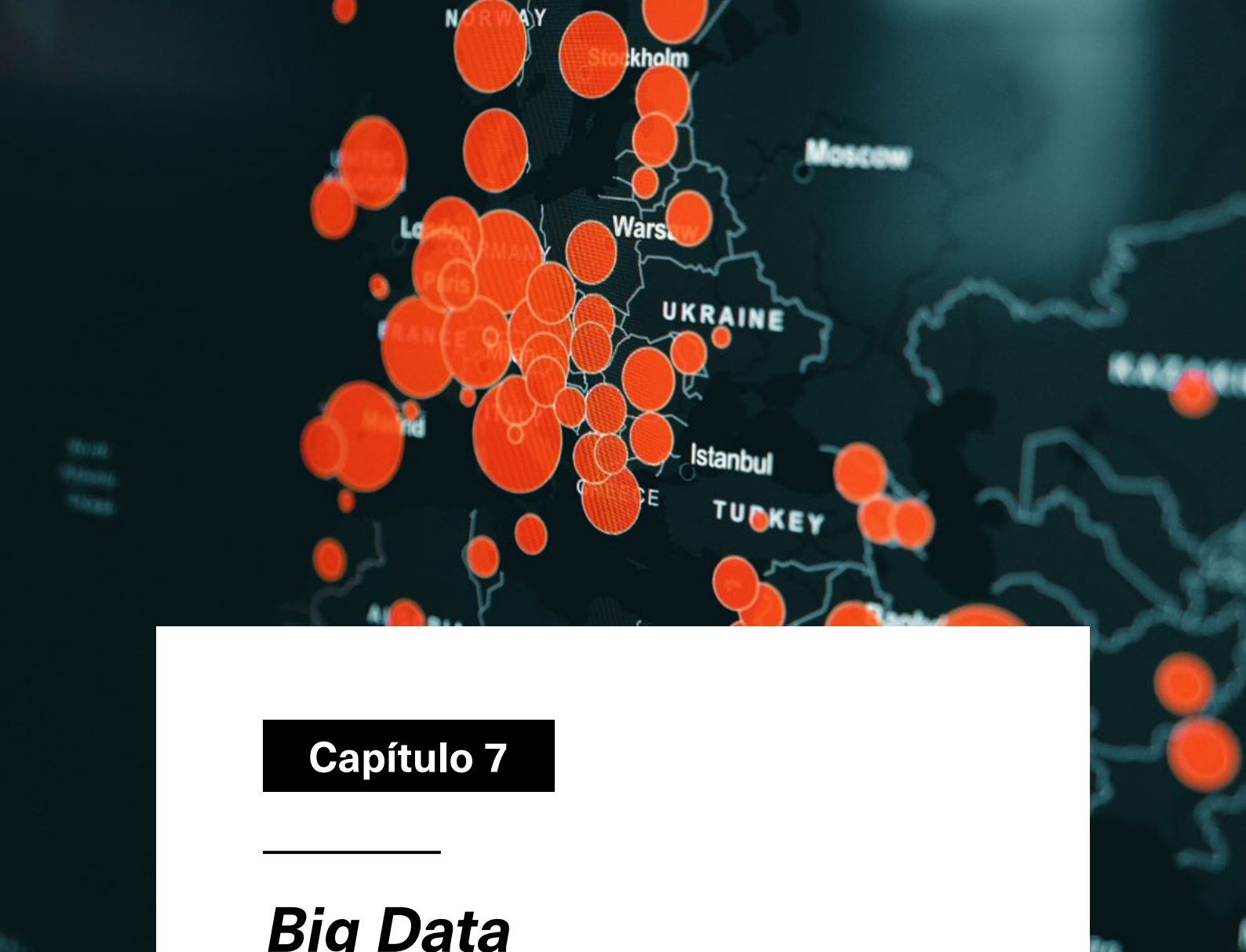
En relación con las principales aplicaciones de tecnologías inmersivas en el sector manufacturero en los próximos dos años, se espera que la asistencia remota en tiempo real, así como las instrucciones y los comentarios a los empleados, sea una aplicación importante de las tecnologías inmersivas en el sector de fabricación. En la figura 20 destaca cómo la formación de la fuerza laboral es señalada por casi la mitad de los respondientes a la encuesta (XRA, 2020).

Figura 20 →

Fuente: (XRA, 2020)

PRINCIPALES APLICACIONES DE TECNOLOGÍAS INMERSIVAS EN EL SECTOR MANUFACTURERO EN LOS PRÓXIMOS DOS AÑOS SEGÚN EXPERTOS DE LA INDUSTRIA XR / AR / VR / MR EN LOS ESTADOS UNIDOS EN 2020.





Capítulo 7

Big Data



De acuerdo con Quero (2020), el concepto *Big Data* se refiere a la gestión de grandes volúmenes de datos realizada por las empresas y organismos públicos. Los datos pueden ser de tres tipos:

- **Estructurados.** Son datos que tienen algún tipo de estructura, como los que se obtienen de bases de datos.
- **No estructurados.** Los que carecen de estructura alguna, como podrían ser los correos electrónicos, archivos de texto, o archivos de fotos o videos.
- **Semiestructurados.** Son datos que combinan características de los estructurados y no estructurados. Ejemplos de ellos serían los documentos que tienen formato CSV, XML, JSON, o los provenientes de sistemas como el intercambio electrónico de datos (EDI – por sus siglas en inglés).

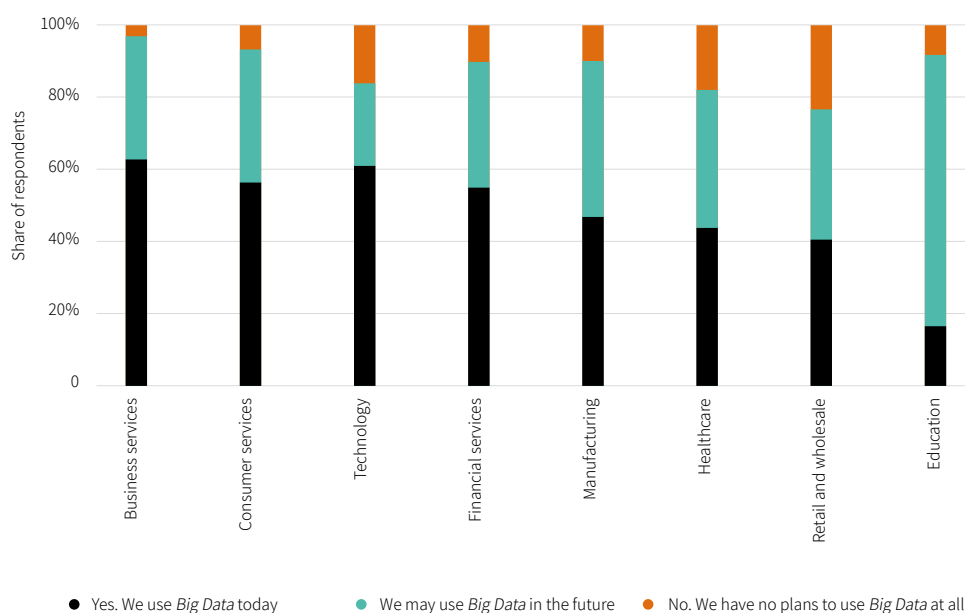
Normalmente, *Big Data* se basa en principios de 3V: volumen, velocidad y variedad. Volumen, es decir la cantidad de datos generados; la velocidad sugiere la velocidad con la que se recopilan y procesan los datos; y la variedad se refiere a formatos de datos estructurados, no estructurados y semiestructurados (Bagde et al., 2021).

A pesar de que, según Escueta et al. (2017), tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el *Big Data* incrementarán aún más la influencia de las tecnologías en la educación en los próximos años, el sector de la educación se está quedando atrás con respecto a otras industrias en lo que respecta a la adopción de tecnología de *Big Data*. Como se puede ver en la figura 21, para el año 2019 solo el 17 por ciento de las organizaciones del sector lo estaba implementando; sin embargo, el 74 por ciento indicó que podría usarlo en el futuro, mientras que un 9 por ciento señaló que no tiene ningún plan de usar esta tecnología (Statista, 2020). Este dato contrasta con lo que ocurre en la industria de los servicios, en la que alrededor del 63 por ciento de los encuestados afirmaron que su organización utilizaba actualmente tecnología de *Big Data* en 2019.

Figura 21 →

Fuente: Statista (2020)

PLANES DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA DE *BIG DATA* EN ORGANIZACIONES DE TODO EL MUNDO A PARTIR DE 2019, POR VERTICAL.

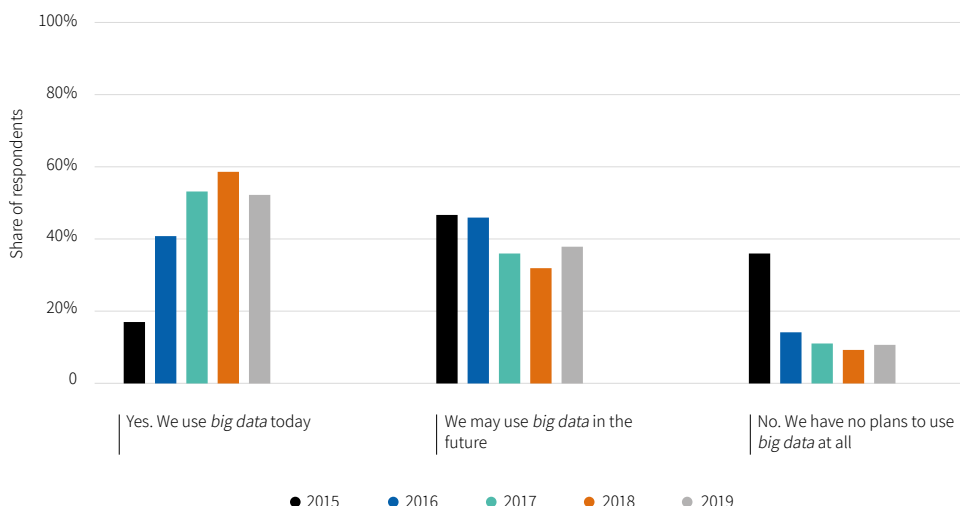


La figura 22 muestra los planes de adopción de tecnología de *Big Data* en organizaciones de todo el mundo entre el año 2015 y el 2019. Aproximadamente el 53 por ciento de los encuestados afirmó que su organización actualmente utiliza tecnologías de *Big Data* a partir de 2019.

Figura 22 →

Fuente: Statista (2020)

ESTADO DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA DE *BIG DATA* EN ORGANIZACIONES DE TODO EL MUNDO DESDE 2015 HASTA 2019.

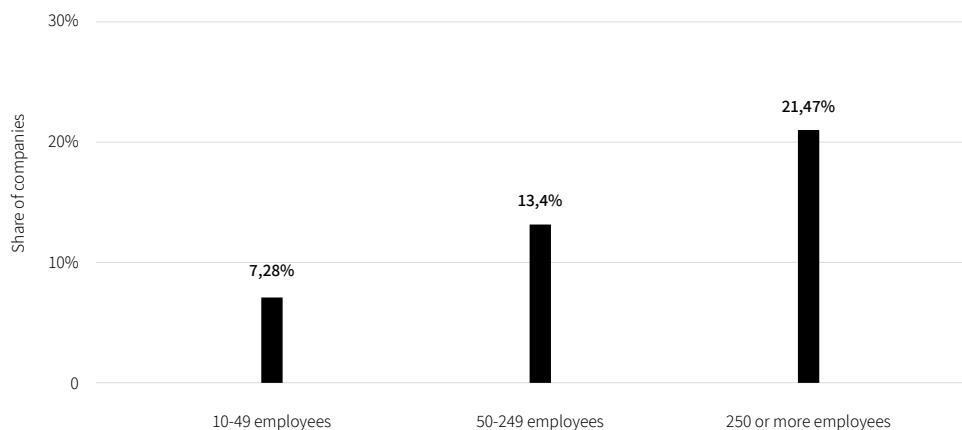


En España, en una encuesta publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) sobre el uso de TIC y Comercio Electrónico en las empresas en el 2015-2016 (ver figura 23), alrededor del 21,50 por ciento de las empresas con más de 249 empleados que participaron en el estudio afirmaron haber utilizado este tipo de tecnología ese año (INE, 2016).

Figura 23 →

Fuente: INE (2016)

CUOTA DE EMPRESAS QUE UTILIZAN *BIG DATA* EN ESPAÑA EN 2016, POR TAMAÑO DE EMPRESA.



El *Big Data* cobra especial relevancia en el análisis del aprendizaje y la posibilidad de comprender y optimizar sus resultados. En *e-learning* el análisis de los resultados del proceso de enseñanza está avanzando con el progreso de los algoritmos de *Machine Learning* y las técnicas de *Big Data*. Los sistemas de gestión del aprendizaje (*Learning Management Systems*) permiten gestionar el análisis del aprendizaje a través de indicadores clave del rendimiento y así predecir el desempeño del alumno (Souabi et al., 2021). Esta correlación positiva entre las calificaciones de un estudiante y su uso del LMS, se demostró en un estudio en la Universidad de Maryland Baltimore County (UMBC). En el estudio se encontró que los estudiantes que obtenían menos de una C demostraban continuamente un 40 por ciento menos de uso del LMS en comparación con los estudiantes que obtenían una C o mejor (Hanover Research, 2016).

Los LMS también permiten a las instituciones educativas crear informes y diferentes métricas claves de gestión, como el porcentaje de aprobados y la tasa de finalización del curso, datos que proporcionan información sobre la efectividad del diseño de un curso. Datos como la frecuencia de acceso a los contenidos y el tiempo dedicado a un material específico permiten a los profesores sacar conclusiones en relación con el nivel de compromiso de los alumnos con el contenido e identificar áreas de mejora.

Otros dos ejemplos relacionados con el potencial que la analítica del aprendizaje puede tener para ayudar a las instituciones educativas en su proceso de toma de decisiones y en el diseño de estrategias institucionales son la Universidad de Syracuse y la Universidad de Saint Louis. En la primera se utilizó el análisis de aprendizaje en sus programas de asesoramiento a estudiantes (Grush, 2018), y en la segunda se recurrió al *Big Data* para tomar decisiones calculadas con respecto a su alcance en las matriculaciones (Selingo, 2017).





Capítulo 8

Aprendizaje móvil (*Mobile Learning*)



El constante desarrollo tecnológico y la progresiva disminución en los precios de los dispositivos y servicios móviles han convertido a estos dispositivos en herramientas de uso convencional. Su potencia y versatilidad han provocado cambios profundos en la actividades cotidianas y laborales de las personas. También son un elemento crucial en el arsenal de instrumentos de aprendizaje a disposición de los estudiantes modernos.

El aprendizaje móvil se describe como *e-learning*, independientemente de la ubicación en el tiempo y en el espacio. El nuevo modelo de aprendizaje aleja el proceso de aprendizaje del aula física de clase y de la interacción en directo con el formador, cuyo rol pasa a ser el de supervisor y monitor del proceso de aprendizaje, aclarando dudas y guiando a los alumnos hacia los recursos que podrían utilizar con éxito fuera del aula (Istrate, 2019).

En un artículo en el que reúne los resultados de numerosos trabajos de investigación y encuestas para intentar familiarizarse con lo que necesitan los profesionales modernos, Greany (2018) encontró que una de las características distintivas del estudiante moderno es que aprenden según sea necesario, donde sea y cuando sea. Un 56 % lo hace a demanda, un 48 % en las noches y fines de semana, 41 % en sus lugares de trabajo, 30 % durante los descansos o la hora de comer, y un 28 % en el trayecto hacia o desde el lugar de trabajo. El 96 % recurren a sus teléfonos móviles (celulares) para hacer búsquedas cuando lo necesitan y revisan sus móviles unas diez veces por hora. Parece claro que la capacidad de acceso del aprendizaje móvil y su portabilidad se ajusta al comportamiento habitual y el estilo de vida del estudiante moderno y por tanto que seguirá siendo uno de los canales más populares para el aprendizaje electrónico.

Según Gupta et al. (2021), el aprendizaje móvil (*m-learning*) ha evolucionado como un componente poderoso de la educación. El aprendizaje móvil ayuda a impartir conocimientos centrados en la accesibilidad, las necesidades, la infraestructura e interacción del alumno, sin importar la hora o el lugar. El desarrollo y lanzamiento de aplicaciones (Apps) y servicios innovadores de aprendizaje móvil y aprendizaje online crece de manera exponencial y lo hace de la mano de los increíbles avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Para estudiantes de todos los niveles, el *mobile learning* se ha convertido en el formato preferido de aprendizaje y acceso al conocimiento.

Obviamente, para poder implementar iniciativas de aprendizaje móvil, es imprescindible contar con la infraestructura necesaria. Esto tiene que ver con la penetración de teléfonos inteligentes, de internet móvil y el uso de *tablets* (tabletas). En Latinoamérica y el Caribe, Chile se encuentra a la cabeza en la tasa de penetración estimada de teléfonos inteligentes, seguido por República Dominicana y Argentina. Chile también lidera la región en la penetración estimada de internet móvil en 2020, con la mayor proporción de la población total con acceso a Internet a través de una conexión de banda ancha móvil. Le siguen Uruguay, Argentina y Brasil, y en el otro extremo encontramos a Haití, Cuba y Belice. Con respecto al uso de tabletas, Chile lidera de nuevo el ranking seguido de Colombia, México, Argentina y Brasil (Statista, 2021).

En el entorno corporativo, casi el 70 % de las organizaciones ofrecen actualmente aprendizaje móvil de alguna forma (Docebo, 2020). La práctica totalidad de las plantillas tiene un teléfono inteligente o una *tablet*, el 74 % accede a recursos en sus móviles para realizar su trabajo y el 57 % de los empleados prefiere acceder a módulos de aprendizaje cuando están en desplazamiento.

Según Docebo (2020), la fase de la entrega es crucial para tener una adecuada experiencia de aprendizaje móvil. La consultora destaca que para que la experiencia sea exitosa tendría que:

- **Permitir el acceso al conocimiento** en el momento en el que los alumnos lo necesiten.
- **Agilizar el intercambio** de conocimientos.
- **Favorecer el aprendizaje** ininterrumpido con capacidades *offline*.



Capítulo 9

Blockchain **(Cadenas de bloque)**



Blockchain es una tecnología que permite garantizar la propiedad de un bien digital. Permite el intercambio entre personas sin intermediarios, reduciendo costes, garantizando la inmutabilidad del bien digital y asegurando su trazabilidad. Se trata de un conjunto de bases de datos distribuidas en distintos espacios geográficos que almacenan bloques de información. Esto posibilita una contabilidad pública entre pares que se fundamenta en la imposibilidad de modificación o revisión de la información una vez que ha sido registrada.

PwC, reconocida como una de las firmas de consultoría de las *Big Four*, junto con Deloitte, EY y KPMG, define *blockchain* como un libro mayor descentralizado (*decentralized ledger*) de todas las transacciones a través de una red de igual a igual. Con esta tecnología, los participantes pueden confirmar transacciones sin necesidad de una autoridad central de compensación (PWC, 2018). La tecnología se introdujo como resultado de su vinculación a la moneda Bitcoin y se asocia comúnmente con las criptomonedas, aunque actualmente se adopta a una escala cada vez mayor en la industria y cada vez goza de mayor popularidad (Bartolomé Pina, 2020; Stoica et al., 2020). Según Altinay et al. (2020), el *blockchain* podría convertirse en una nueva plataforma para la gestión escolar. Su aplicación en el almacenamiento de registros, verificación de identidad de aprendizaje, seguridad de la información y protección del contenido representan el valor potencial que *blockchain* podría tener en la educación. Muchos Estados de la Unión Europea han puesto en marcha iniciativas de implementación de la tecnología *blockchain*, sobre todo en el área gubernamental. Desde la perspectiva del sector de la educación, la mayoría de las aplicaciones de *blockchain* están relacionadas con la gestión de certificados y diplomas de graduación, especialmente para la educación superior (Stoica et al., 2020). También se utiliza en cursos masivos abiertos en línea (MOOC) y portafolios para verificar habilidades y conocimientos. Los sistemas de tecnología *blockchain* (Distributed Ledger Technology) responderán a los problemas de autenticación, escala y coste de las agencias de *e-learning* (Bagde et al., 2021).

Según Bartolomé Pina (2020), la tecnología *blockchain* permitiría acreditar los elementos de un *curriculum vitae* elaborado por el usuario, impidiendo la alteración de datos o la manipulación, diseminando la información a través de un sistema distribuido sin guardar los datos en un único centro que podría estar sujeto a ataques o violaciones de su integridad. Para el autor, aunque se trata de un cambio que tardará todavía unos años en implementarse, tendrá un alto impacto en el sistema educativo. Actualmente existen numerosos proyectos, también en España, de acreditar titulaciones universitarias mediante *blockchain*.

Adicionalmente, esta tecnología tiene la capacidad de permitir al estudiante la gestión de itinerarios personales de aprendizaje. El alumno puede ir seleccionando módulos de aprendizaje de entre una amplia oferta, con la guía de un tutor y con el soporte de programas de valoración, gestionando contratos inteligentes (*Smart contracts*), generando un registro de seguimiento de sus aprendizajes (Bartolomé Pina, 2020).

Según Stoica et al. (2020), la tecnología *blockchain* puede ser una solución para diversas aplicaciones específicas en las instituciones de educación superior, desde aspectos legales (legislación, acreditación institucional, etc.) hasta el nivel funcional (eficiencia, apelación, etc.). Los autores desarrollan una lista de aplicaciones que incluyen:

- **Certificación académica universal.** Creación de una solución donde los interesados pueden acceder a certificados de universidades globalmente interconectadas y verificarlos y evaluarlos de acuerdo con los estándares aplicables en la jurisdicción de la persona que los solicitó. *Blockchain* también se puede utilizar para la acreditación de instituciones de educación superior.
- **Mayor eficiencia y reducción del fraude.** *Blockchain* permite la creación de un libro mayor de registros, que los piratas informáticos no pueden modificar una vez verificado.
- **Uso de contratos inteligentes.** Se pueden implementar contratos inteligentes para rastrear a los estudiantes que deben dinero a las instituciones. La tecnología *blockchain* permite el registro y activación automatizados de contratos.
- **Eliminación de intermediarios.** La tecnología *blockchain* permite la eliminación de intermediarios, con un impacto directo en la reducción de riesgos y costes.
- **Seguridad, integridad e inmutabilidad de los datos.** *Blockchain* proporciona descentralización y elimina el riesgo de una falla de datos única.
- **Identidad digital.** La tecnología *blockchain* permite la digitalización de datos de identidad personal: documentos de identidad, certificado de nacimiento y comprobante de residencia. Además, *blockchain* puede garantizar el cumplimiento de los marcos regulatorios asociados a la protección de datos.
- **Conservación de la propiedad intelectual.** *Blockchain* permite la eliminación de intermediarios beneficiando así la conservación de la propiedad intelectual.
- **Creación de un mercado de activos digitales.** *Blockchain* puede utilizarse en la educación superior para crear e intercambiar nuevos activos digitales (e.g. las criptomonedas para el pago de la matrícula).
- **Creación de nuevos modelos de negocio.** *Blockchain*, junto con otros modelos de TIC, puede conducir a la creación de nuevos modelos de gestión, así como a la creación de nuevos modelos de negocio.

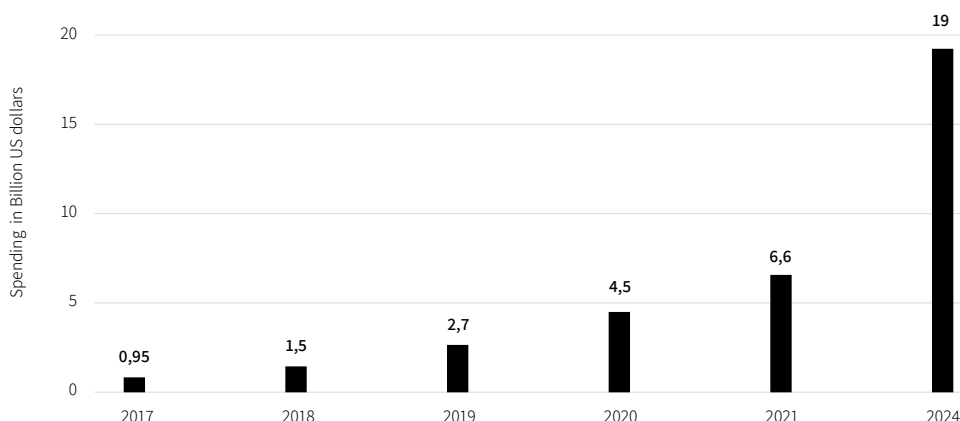
Dado el potencial de la tecnología y el interés comercial generalizado en las capacidades que puede proporcionar, *blockchain* se ha convertido en un gran mercado. Esto, a pesar de encontrarse todavía en una etapa relativamente temprana en el desarrollo de la tecnología. Las empresas emergentes de *blockchain* que se reconocen como prometedoras acumulan regularmente cientos de millones de dólares de inversión en sus ofertas iniciales, y las empresas particularmente exitosas, como EOS, acumulan varios miles de millones (Statista, 2021).

La proyección del gasto global en soluciones *blockchain* en 2021 alcanza los 6 600 millones de dólares (ver figura 24). Los pronósticos sugieren que el gasto en soluciones *blockchain* continuará creciendo en los próximos años, llegando a casi 19 mil millones de dólares estadounidenses para 2024.

Figura 24 →

Fuente: IDC (2021)

GASTO MUNDIAL EN SOLUCIONES *BLOCKCHAIN* DE 2017 A 2024 (EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES ESTADOUNIDENSES).

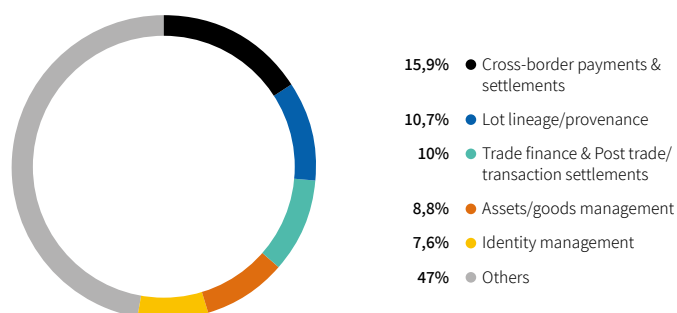


En 2021, aproximadamente el 16 por ciento del mercado global de tecnología *blockchain* lo representaban los pagos y liquidaciones transfronterizas. El linaje y la procedencia del lote también representaron una mayor parte de la participación de mercado, con un 10,7 por ciento (ver figura 25).

Figura 25 →

Fuente: IDC (2021)

PREDICCIÓN DE LA CUOTA DE MERCADO DE LA TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN* EN TODO EL MUNDO EN 2021, POR CASO DE USO.

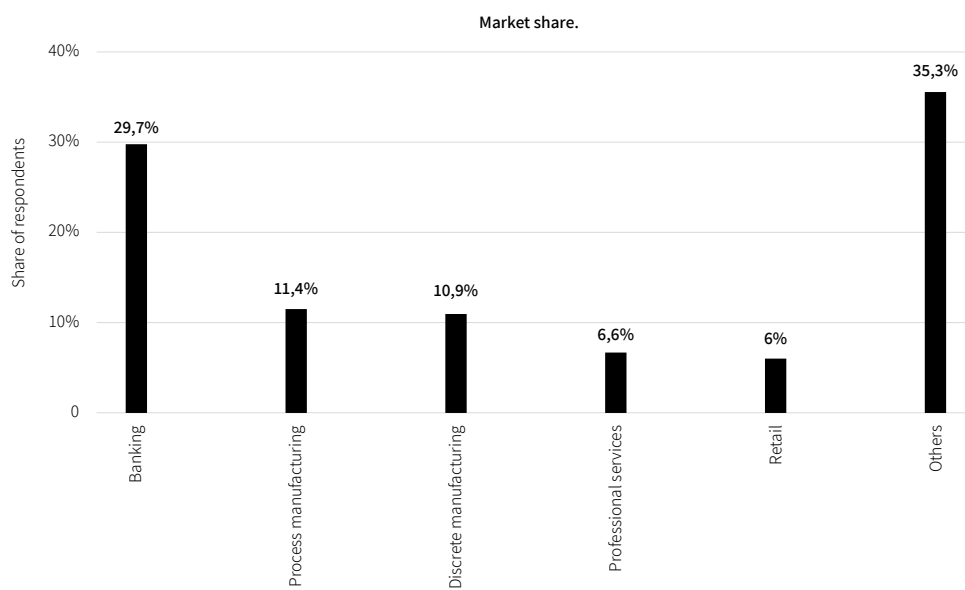


La figura 26 muestra cómo en 2020 la industria bancaria tenía una participación de mercado de casi el 30 por ciento de los ingresos del mercado global de *blockchain*, mientras que la fabricación por procesos representó el 11,4 por ciento del gasto mundial. Según IDC (2020), en general el gasto global en soluciones *blockchain* continuará creciendo en los próximos años y “otros sectores”, en los que entraría el sector educativo, ya representan más de un tercio de la cuota de mercado.

Figura 26 →

Fuente: IDC (2020)

**DISTRIBUCIÓN DEL VALOR DE MERCADO DE
BLOCKCHAIN EN TODO EL MUNDO EN 2020, POR
VERTICAL.**





Data has a better idea

Capítulo 10

Inteligencia artificial



De acuerdo con el informe de Statista (2020) acerca de la inteligencia artificial (IA), el término se refiere principalmente a las tecnologías informáticas que se inspiran en las formas en que las personas usan sus cerebros y sistemas nerviosos para razonar y tomar decisiones. Han sido los avances en informática y *Big Data* los principales responsables de hacerlo realidad y su implementación está extendida en todos los sectores. La inteligencia artificial ha comenzado a sobrepasar a los seres humanos en diversas actividades laborales, incluidas aquellas que requieren la utilización de habilidades cognitivas.

En la actualidad, el ecosistema de inteligencia artificial comprende el aprendizaje automático, robótica y redes neuronales artificiales (RNA). En el aprendizaje automático, los programas aprenden de los datos existentes y aplican este conocimiento a los datos nuevos o los utilizan para tareas de predicción. El campo de la robótica se encarga del desarrollo y la formación de robots. En términos generales, un robot es capaz de interactuar con las personas y el mundo de forma predecible y siguiendo reglas generales. Pero en la actualidad la tendencia se dirige hacia el uso de aprendizaje profundo para enseñar a los robots a actuar y gestionar situaciones con cierto grado de autonomía. Las RNA se diseñan con la finalidad de emular el funcionamiento del cerebro humano. Las neuronas artificiales se organizan en capas para procesar la información (Statista, 2020).

Industrias como la de manufactura y de la salud también han sido testigos de la aplicación práctica de la inteligencia artificial. Según Wadhwani y Loomba (2021), el tamaño del mercado de la inteligencia artificial (IA) en la educación superó los mil millones de dólares estadounidenses en 2020 y se proyecta que su crecimiento en el sector de la educación alcanzará los 20 mil millones de dólares para 2027. China y los EE. UU. son los países que lideran las inversiones mundiales en educación en inteligencia artificial (Lexalytics, 2019).

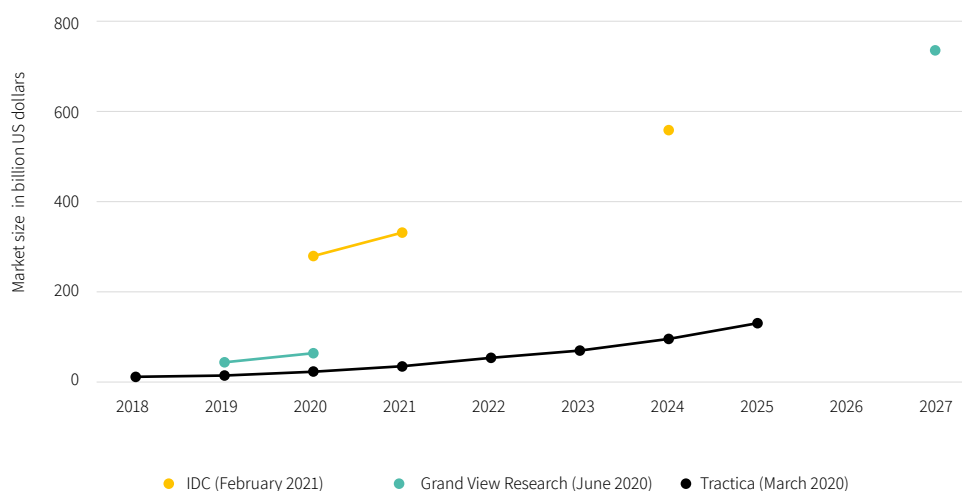
Esta tendencia creciente en la implementación de la tecnología de inteligencia artificial en el sector educativo ha provocado un crecimiento en la industria. Los proveedores de educación han generado importantes beneficios al reducir costes, a la vez que se incrementa la eficiencia administrativa y se mejora la seguridad en la tecnología de la información. Estos resultados han fomentado la asociación de proveedores de tecnología de inteligencia artificial y proveedores de educación con el objetivo de impulsar la generación de una economía promovida por la inteligencia artificial (Wadhwani y Loomba, 2021). Para estos autores, la inversión en inteligencia artificial por parte de gigantes tecnológicos, como Google, Microsoft, IBM y AWS, es el factor principal que estimula la demanda del mercado. Son las amplias aplicaciones de la tecnología de inteligencia artificial, además del aprendizaje automático, las soluciones cognitivas y los análisis avanzados los responsables de las crecientes inversiones en esta tecnología.

Se pronostica que los ingresos del mercado mundial de inteligencia artificial crecerán de 2018 a 2027, aunque de acuerdo con Statista (2021), diferentes estudios sugieren variaciones en cuánto aumentará el tamaño del mercado global. La firma de investigación de mercado IDC proyectó que el mercado global de inteligencia artificial alcanzará un tamaño de más de 500 mil millones de dólares estadounidenses para 2024 (ver figura 27).

Figura 27 →

Fuente: Statista (2020)

COMPARACIÓN DEL TAMAÑO DEL MERCADO Y LOS INGRESOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN TODO EL MUNDO DE 2018 A 2027 (EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES ESTADOUNIDENSES).

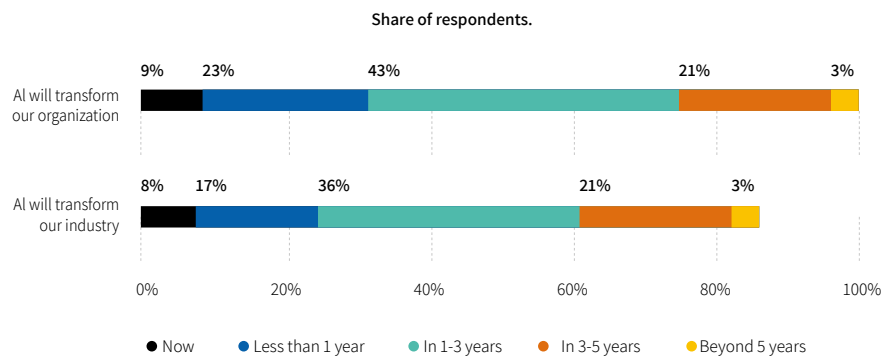


En el informe de la consultora Deloitte (2020) sobre el estado de la inteligencia artificial en la empresa, la mayoría de los encuestados esperaban que la inteligencia artificial (IA) transformara su organización e industria en los próximos uno a tres años, a partir de 2020. El 43 por ciento de los encuestados dijo que su organización se verá transformada por la tecnología en ese lapso, y el 36 por ciento cree que ese es el caso de su industria (ver figura 28).

Figura 28 →

CRONOGRAMA ESPERADO DE CUÁNDO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) TRANSFORMARÁ LAS ORGANIZACIONES E INDUSTRIAS EN TODO EL MUNDO A PARTIR DE 2020.

Fuente: Deloitte (2020)

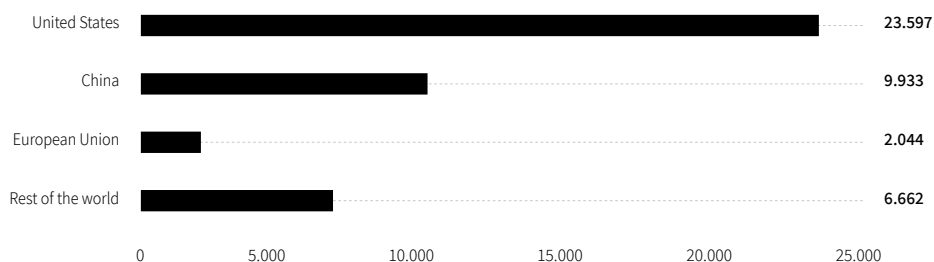


Según la Universidad de Stanford (2021), las inversiones privadas en inteligencia artificial (IA) de los Estados Unidos ascendieron a casi 23 600 millones de dólares estadounidenses en 2020, lo que lo convierte en el principal destino de las inversiones privadas en IA. Tal y como muestra la figura 29, el segundo lugar lo ocupa China, con una financiación de 9 900 millones de dólares estadounidenses. Por supuesto, es importante tener en cuenta que China tiene fuertes inversiones públicas en IA.

Figura 29 →

INVERSIONES PRIVADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN 2020, POR ÁREA GEOGRÁFICA (EN MILLONES DE DÓLARES ESTADOUNIDENSES).

Fuente: Stanford University (2021)

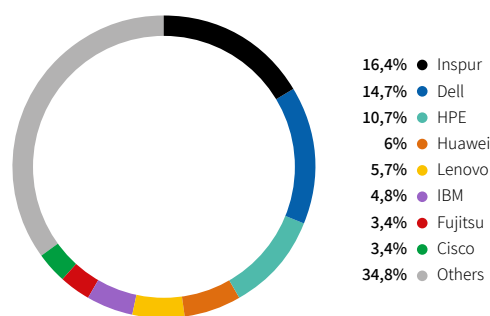


En relación con el mercado global de servidores de inteligencia artificial (IA), la compañía china Inspur ocupó el primer lugar, con una participación del 16,4 por ciento en la primera mitad de 2020 (ver figura 30). Dell, con sede en Round Rock (Texas), ocupó el segundo lugar, con poco menos del 15 por ciento, mientras que Hewlett Packard Enterprise (HPE) ocupó el tercer lugar con una participación cercana al 11 por ciento.

Figura 30 →

Fuente: Inspur (2021)

CUOTA DE MERCADO DE PROVEEDORES DE SERVIDORES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN TODO EL MUNDO DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DE 2020.

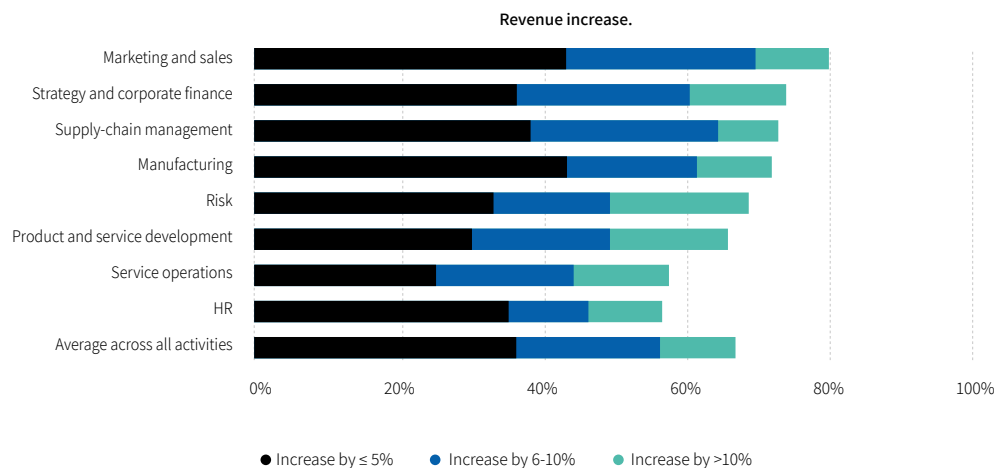


Según McKinsey (2020), el marketing y las ventas son las funciones que más se benefician de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial (IA). Tal y como muestra la figura 31, el 79 por ciento de los encuestados dijo que el departamento de marketing y ventas de sus organizaciones fue testigo de aumentos de ingresos del 5 por ciento o más, utilizando la inteligencia artificial para tareas como la fijación de la política de precios y la predicción de la probabilidad de compra.

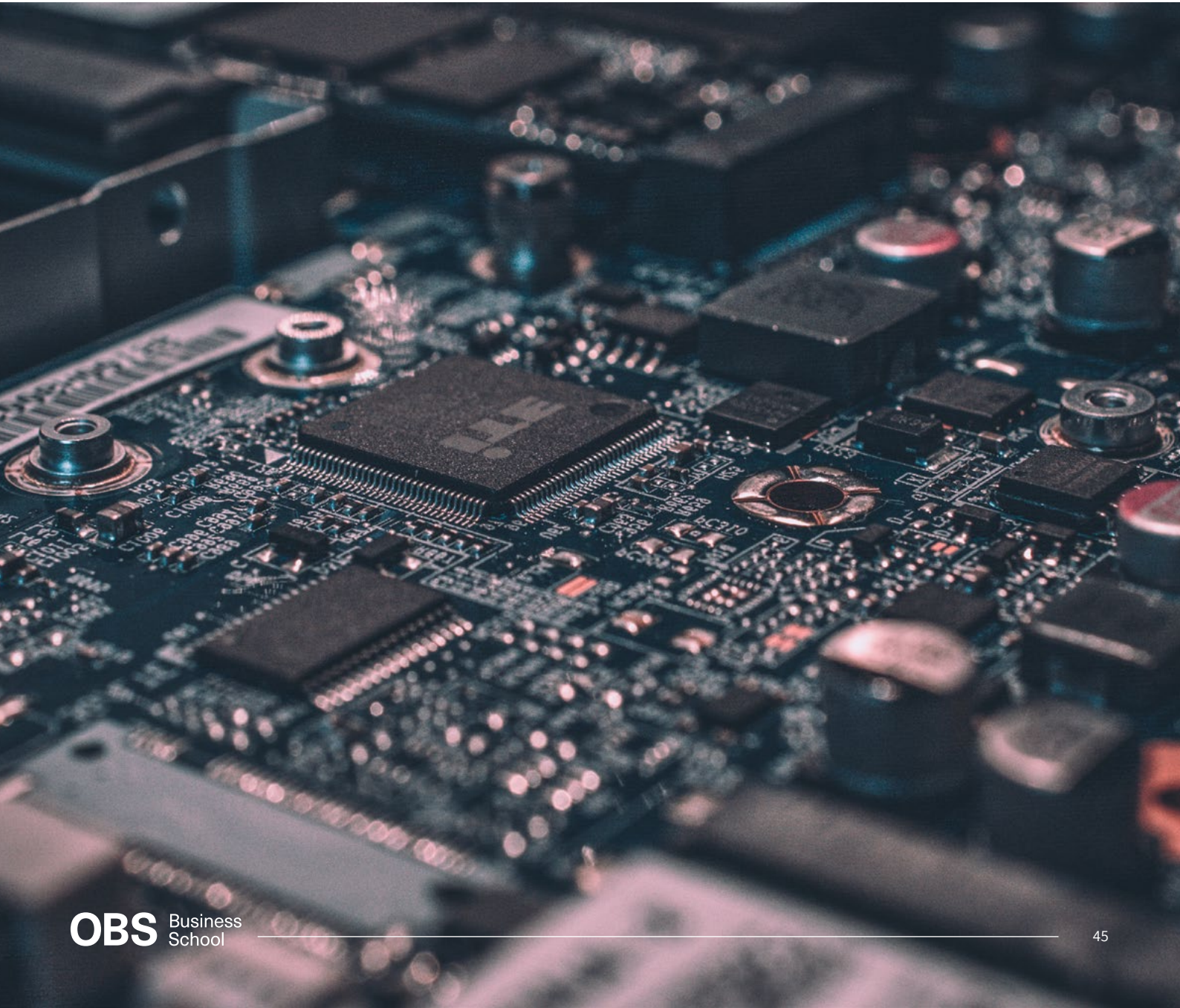
Figura 31 →

Fuente: McKinsey (2020)

AUMENTOS DE INGRESOS POR LA ADOPCIÓN DE IA EN EMPRESAS GLOBALES 2019, POR FUNCIÓN.



De acuerdo con Neelakantan (2020), la inteligencia artificial comenzó a introducirse en el sistema educativo con el objetivo de impulsar la inscripción o agilizar las operaciones, entre otras tareas. Pero es en el área del aprendizaje personalizado en la que la inteligencia artificial puede demostrar su enorme potencial. Para la autora, un ejemplo de ello son los sistemas de recomendación automática, que serán capaces de interactuar con un estudiante en función de su perfil, comportamiento y desempeño. El sistema es capaz de monitorear el dominio que el estudiante tiene de una habilidad o un tema en particular, a través de diferentes pruebas y, en función de los resultados, recomendar otros recursos pedagógicos como simulaciones, juegos o videos que se adapten a sus requisitos de aprendizaje.



Capítulo 11

Aprendizaje personalizado

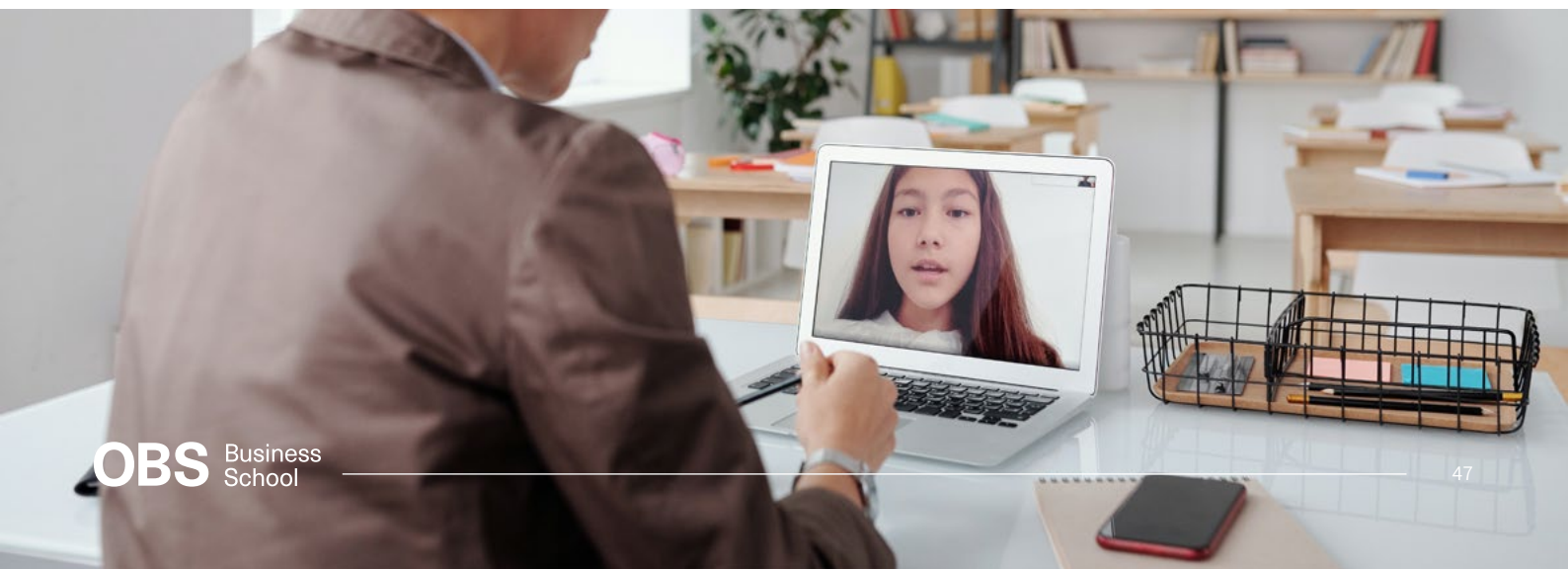


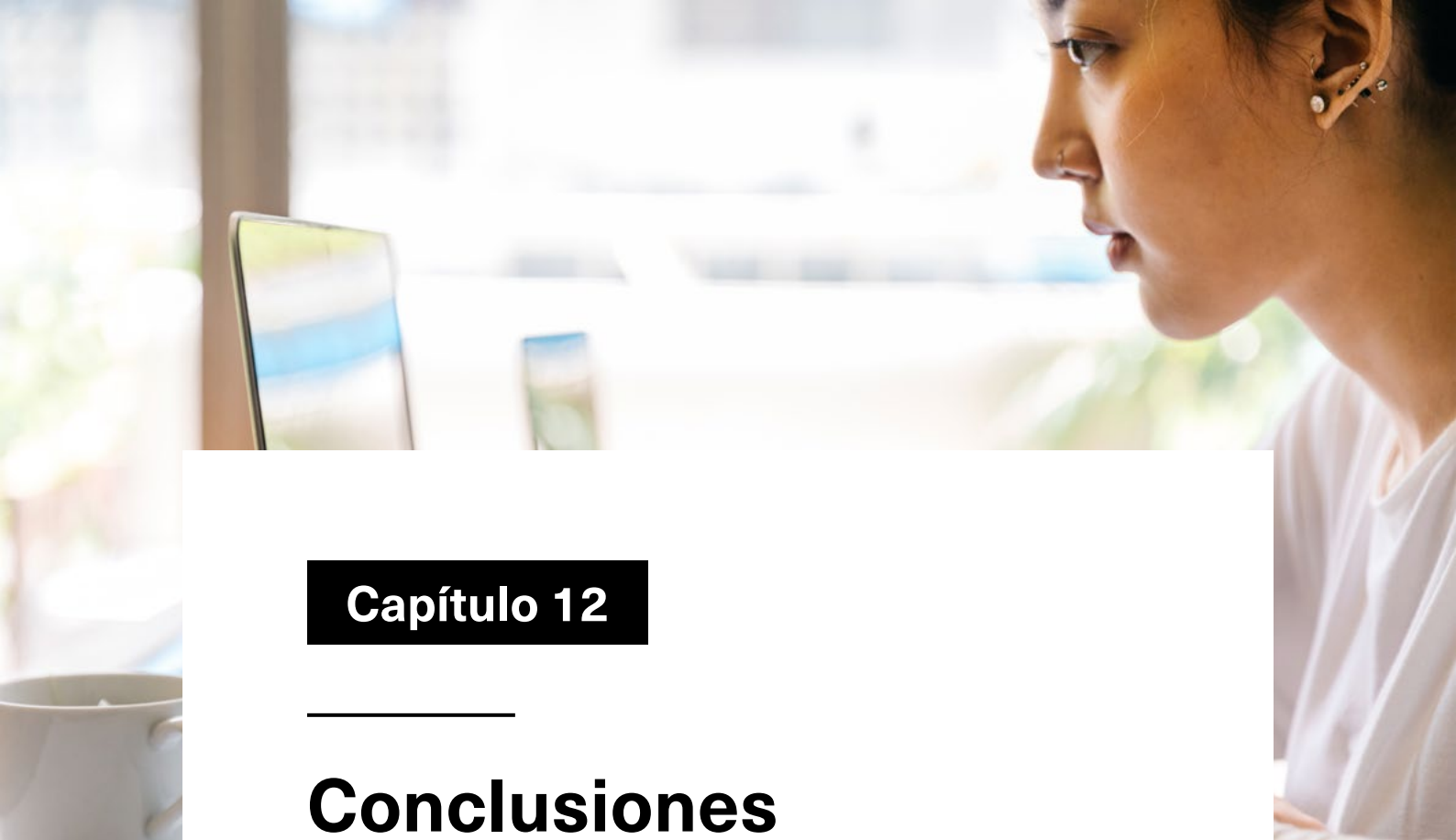
Según Docebo (2020), una de las tendencias actuales en *e-learning* es el aprendizaje personalizado. La demanda de aprendizaje personalizado es más acentuada que nunca. Dado el desafío que constituyen las altas tasas de deserción (Leonhardt y Chinoy, 2019), la distracción en los estudiantes y el modelo escolar de talla única que ha demostrado ser ineficaz (Yiannouka y Mouhyi, 2018), las vías de aprendizaje personalizadas con la ayuda de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático podrían servir de soporte para crear una experiencia de aprendizaje más atractiva para los estudiantes, aumentar su motivación y evitar que abandonen el sistema (Walden University, s.f.). Los diferentes alumnos tienen diferentes preferencias sobre cómo y qué quieren aprender, y esto debe reflejarse en sus oportunidades de aprendizaje (Docebo, 2020).

De acuerdo con el informe ya citado de Docebo (2020), un 43 por ciento de la Generación Z prefieren un programa totalmente autodirigido y un enfoque independiente del aprendizaje. El 87 por ciento de los *Millennials*, ahora la generación más grande en la fuerza laboral, dicen que el desarrollo profesional es muy importante para ellos en un trabajo, pero la mayoría de ellos sienten que su experiencia de aprendizaje es aburrida y no relevante. Uno de cada tres *Baby Boomers* no recibe ningún tipo de formación tecnológica de su empleador, a pesar de preferir esto a la formación en habilidades blandas (*soft skills*). El 40 por ciento de los *Millennials* preferiría aprender a presentar y desbloquear mejor el pensamiento creativo.

En el contexto de la formación en el ámbito corporativo, la personalización es clave para garantizar un aprendizaje efectivo y un mayor rendimiento; sobre todo tomando en cuenta que las tasas de participación de los empleados continúan representando una amenaza para la productividad.

Para una implementación eficaz de los programas de aprendizaje personalizados, la tecnología de aprendizaje es un elemento fundamental. Aunque los *Learning Management Systems* (LMS) se han utilizado tradicionalmente más como un sistema de gestión y entrega, la situación está cambiando a medida que sus capacidades evolucionan y se convierten en verdaderas plataformas de aprendizaje. Su capacidad de comprender mejor el comportamiento del alumno y tomar medidas permite a estos sistemas abordar de forma eficaz la personalización del aprendizaje. Esto se consigue a través de la incorporación de algoritmos de inteligencia artificial para organizar y desarrollar una mayor interacción con los alumnos, poniendo a su disposición recursos personalizados y actividades de aprendizaje (Docebo, 2020).





Capítulo 12

Conclusiones



Ya en este mismo informe del año pasado, concluíamos que el *e-learning* tiene un gran efecto cuando se trata de los beneficios que hacen que la actividad educativa sea más fácil y sin complicaciones. La formación online ofrece la posibilidad de aprender desde donde sea y cuando sea; con una mejor relación coste-beneficio; en un entorno interactivo, tanto o más que en una formación presencial; desarrollando habilidades en el trabajo en equipos virtuales, una destreza altamente apreciada en el mercado laboral actual y aprovechando la gran diversidad étnica y cultural que suele estar presente en los programas en línea (Toro, 2020).

El acelerado crecimiento del *e-learning* no se está produciendo solo por los efectos de la pandemia del COVID-19; también influyen factores como el creciente coste de la educación universitaria, el propio perfil conductual y psicográfico de los estudiantes, y la aparición de algunas tecnologías disruptivas que tienen un impacto directo sobre el desarrollo e implementación de estrategias educativas. La inteligencia artificial, la realidad aumentada, el aprendizaje móvil, el micro aprendizaje y la analítica del aprendizaje son solo algunas de las tecnologías disruptivas que están provocando una revolución en el sector educativo.

El sector de la educación, como el resto de las industrias, tiene la imperiosa necesidad de adaptarse a los cambios impuestos por el imparable aumento de la digitalización. Y así está sucediendo. En el transcurso de las últimas dos décadas, el aprendizaje con tecnologías digitales ha aumentado y el resultado es lo que se ha denominado “pedagogía digital”, la combinación de tecnologías digitales y pedagogía para mejorar el aprendizaje. Esto implica una serie de habilidades específicas que los educadores deben desarrollar para garantizar que la tecnología mejora el aprendizaje de los estudiantes.

Crece la inversión europea y entre los países del continente en *EdTech*, pero las empresas europeas todavía están por detrás de sus pares en Norteamérica y Asia, y ambas regiones albergan varios de los líderes globales. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que, si bien India, China y Estados Unidos son mercados educativos relativamente homogéneos, Europa ofrece a los inversores potenciales el desafío de diferentes sistemas escolares, idiomas e infraestructuras digitales.

En América Latina, la creciente preocupación de los gobiernos por la educación en las últimas dos décadas ha dado como resultado que la región sea ahora el cuarto mercado más grande del mundo en términos de ingresos de tecnología educativa, detrás de América del Norte, Europa Occidental y Asia. Sin embargo, en muchos países de la región todavía se considera que la mayoría de los estudiantes de las escuelas no tienen disponible una plataforma de apoyo al aprendizaje en línea eficaz, y solo un 25 % de los profesores universitarios se sienten completamente preparados para la inclusión de tecnologías digitales en el aula.

La vertiginosa aparición de nuevas tecnologías y avances científicos que tienen el potencial de modificar la realidad tal y como la conocemos actualmente y de alterar el *modus vivendi* y la forma de trabajar de las personas, exige que los líderes del sector educativo comprendan cómo estas tecnologías disruptivas influyen en los recursos y capacidades sobre los que han creado sus ventajas competitivas y cómo sus posibles amenazas pueden convertirse en oportunidades.

Algunas de esas tecnologías disruptivas son la realidad aumentada y su potencial en la enseñanza inmersiva; la utilización de *Big Data* en el análisis del aprendizaje y su importancia para comprender y optimizar los resultados del aprendizaje; el aprendizaje móvil, que ayuda a impartir conocimientos centrados en la accesibilidad, las necesidades, la infraestructura e interacción del alumno, sin importar la hora o el lugar; el *blockchain* y su aplicación en el almacenamiento de registros, verificación de identidad de aprendizaje, seguridad de la información y protección del contenido, además de la capacidad de permitir al estudiante la gestión de itinerarios personales de aprendizaje; la inteligencia artificial y su capacidad de emular la forma en que las personas razonan y toman decisiones y su especial relevancia en el aprendizaje personalizado, que reconoce que los alumnos tienen diferentes preferencias sobre cómo y qué quieren aprender, algo que debe reflejarse en sus oportunidades de aprendizaje.

Transformar nuestras prácticas y cultura pedagógica para sacar el máximo provecho de estas tecnologías disruptivas, es responsabilidad de todos los que estamos comprometidos con el sistema educativo.

Referencias bibliográficas

- 1** Altinay, F., Beyatli, Ö., Dagli, G., & Altinay, Z. (2020). The Role of Edmodo Model for Professional Development: The Uses of *Blockchain* in School Management. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(12), 256–270. <https://doi-org.proxy18.noblenet.org/10.3991/ijet.v15i12.13571>
- 2** Bagde, P., Bobde, A., & Bagde, L. P. (2021). Information and Communication Technology (ICT) enabled Higher Education: Current Trends and Challenges. *Ilkogretim Online*, 20(1).
- 3** Bartolomé Pina, A. (2020). Cambiando el futuro: “*blockchain*” y Educación. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, 59, 241–258. <https://doi-org.proxy18.noblenet.org/10.12795/pixelbit.82546>
- 4** BCG (February 18, 2021). Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) market size worldwide from 2016 to 2020 (in billion U.S. dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/591181/global-augmented-virtual-reality-market-size/>
- 5** Brighteye Ventures (January 28, 2020). Venture capital invested in *EdTech* companies in Europe from 2014 to 2019 (in million US dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved July 22, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1085825/venture-capital-investment-in-european-edtech/>
- 6** Center for European Policy Studies (November 13, 2019). Index score for digital lifelong learning readiness in the European Union in 2019 [Graph]. In Statista. Retrieved July 22, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1097677/index-of-readiness-for-digital-lifelong-learning-in-the-eu/>
- 7** Christensen, C. M., & Eyring, H. J. (2011). *The innovative university: Changing the DNA of higher education from the inside out*. John Wiley & Sons.
- 8** Crouch, V., Pringle, A., Hession, J., Newman, S., Finch, R., Pearson, J., & Bance, L. (2021). It's about teaching, not the tool: Embracing digital pedagogy. *Australian Educational Leader*, 43(2), 42–46.
- 9** Deloitte (July 14, 2020). Expected timeline when artificial intelligence (AI) will transform organizations and industries worldwide as of 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/986615/united-states-artificial-intelligence-acquisition-development-methods/>
- 10** Docebo (2020). *Enterprise E-Learning Trends 2020. A New Era of Learning*.

- 11** Escueta, M., Quan, V., Nickow, A. J., & Oreopoulos, P. (2017). Education technology: An evidence-based review.
- 12** European Commission (March 14, 2019). Share of highly digitally equipped and connected primary schools in European countries in 2017/18 [Graph]. In Statista. Retrieved July 21, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1093089/digitally-equipped-primary-schools-in-europe/>
- 13** European Commission (March 14, 2019). Number of primary level students per computer in selected European countries in 2017/18 [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1085620/primary-students-per-computer-eu/>
- 14** European Commission (March 14, 2019). Number of secondary level students per computer in selected European countries in 2017/18 [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1085636/secondary-students-per-computer-eu/>
- 15** Eurostat. (February 8, 2021). Share of individuals doing an online course of any subject in the European Union in 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved July 22, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1099445/internet-use-in-schools-in-the-european-union/>
- 16** Eurostat (February 8, 2021). Share of individuals doing an online course of any subject in the European Union in 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved July 22, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1099445/internet-use-in-schools-in-the-european-union/>
- 17** Flavin, M. (2021). Disruptive innovation and technology enhanced learning. *Psychology of Education Review*, 45(1), 17–25.
- 18** Greany, K. (2018, August 15). Profile of a modern learner. *Elucidat*
- 19** Grush, M. (2018, August 13). Data analytics and student advising: Creating a culture shift on campus. *CampusTechnology*.
- 20** Gupta, Y., Khan, F., & Agarwal, S. (2021). Exploring Factors Influencing *Mobile Learning* in Higher Education – A Systematic Review. *International Journal Of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(12), pp. 140-157. doi: <http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v15i12.22503>
- 21** Hamzah, M., Ambiyar, A., Rizal, F., Simatupang, W., Irfan, D., & Refdinal, R. (2021). Development of Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device. *International Journal Of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(12), pp. 47-64. doi: <http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v15i12.21993>
- 22** Hanover Research (2016, November). Learning Analytics for Tracking Student Progress.

- 23** HolonIQ (January 7, 2020). Leading *EdTech* unicorns worldwide in 2020, by valuation (in billion US dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved July 22, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1086249/edtech-unicorns-worldwide/>
- 24** IDC (April 19, 2021). Worldwide spending on *blockchain* solutions from 2017 to 2024 (in billion U.S. dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved August 03, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/800426/worldwide-blockchain-solutions-spending/>
- 25** IDC & Statista. (November 17, 2020). Augmented and virtual reality (AR/VR) forecast spending worldwide in 2020 (in billion U.S. dollars), by segment [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/737615/ar-vr-spending-worldwide-by-segment/>
- 26** INE (Spain). (June 26, 2016). Share of companies using *Big Data* in Spain as of 2016, by company size [Graph]. In Statista. Retrieved July 28, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/768100/companies-using-big-data-in-spain-as-of-2016-by-company-size/>
- 27** Inspur (March 16, 2021). Artificial intelligence (AI) server vendor market share worldwide in the first half of 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1227556/ai-server-vendor-market-share/>
- 28** Inter-American Development Bank (June 30, 2020). Share of university professors prepared for the inclusion of digital technologies in the classroom in Latin America in 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1184136/university-professor-use-digital-technologies-classroom-latin-america/>
- 29** Investopedia (2021). Retrieved August 04, 2021, from <https://www.investopedia.com>
- 30** IPlytics GmbH (May 29, 2020). Leading regions for extended reality (XR) patents worldwide as of 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1124897/worldwide-extended-reality-patent-top-regions/>
- 31** ISTRATE, A. M. (2019). The Impact of the Virtual Assistant (VA) on Language Classes. *ELearning & Software for Education*, 1, 296–301. <https://doi-org.proxy18.noblenet.org/10.12753/2066-026X-19-040>
- 32** Leonhardt, D., and Chinoy, S. (2019, May 23). The college dropout crisis. *The New York Times*.
- 33** Lexalytics (2019, September 6). AI in Education: Where is It Now and What is the Future? Lexalytics
- 34** McKinsey Global Institute (2013). Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. May 2013.

- 35** McKinsey (November 17, 2020). Revenue increases from adopting artificial intelligence (AI) in organizations worldwide as of fiscal year 2019, by function [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1083482/worldwide-ai-revenue-increase/>
- 36** Neelakantan, S. (2020, January 2). Successful AI examples in higher education that can inspire our future. *EdTechMagazine*.
- 37** OECD (September 29, 2020). Share of students in schools with sufficient digital devices connected to the internet in selected countries in Latin America in 2018 [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1183982/schools-sufficient-digital-devices-connected-latin-america/>
- 38** Perkins Coie (March 30, 2020). Sectors expected to witness the most disruption by immersive technologies over the next 12 months according to XR/AR/VR/MR industry experts in the United States in 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1185060/sectors-disrupted-immersive-technology-xr-ar-vr-mr/>
- 39** Quero, O. (2020, septiembre). Huge Data: la gestión masiva de datos. OBS Business School.
- 40** Selingo, J. (2017, April 11). How colleges use *big data* to target the students they want. *The Atlantic*
- 41** Souabi, S., Retbi, A., Idrissi, M., & Bennani, S. (2021). Towards an Evolution of *E-Learning* Recommendation Systems: From 2000 to Nowadays. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16(06), pp. 286-298. doi: <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v16i06.18159>
- 42** Stanford University (March 5, 2021). Private investments in artificial intelligence (AI) in 2020, by geographical area (in million U.S. dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1226538/ai-private-investments-by-area/>
- 43** Stanford University (March 5, 2021). Artificial intelligence (AI) adoption worldwide 2020, by industry and function [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1112982/ai-adoption-worldwide-industry-function/>
- 44** Statista (August 13, 2018). Revenue of the *e-learning* market in Latin America from 2018 to 2023 (in billion U.S. dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1097584/e-learning-market-latin-america/>
- 45** Statista (June 3, 2020). *Big data* technology adoption plans in organizations worldwide as of 2019, by vertical [Graph]. In Statista. Retrieved July 28, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/919683/worldwide-big-data-adoption-expectations-by-vertical/>

- 46** Statista (2020). In-depth: Artificial Intelligence
- 47** Statista (April 12, 2021). Market size and revenue comparison for artificial intelligence worldwide from 2018 to 2027 (in billion U.S. dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved August 04, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/941835/artificial-intelligence-market-size-revenue-comparisons/>
- 48** Statista (May 25, 2021). Ranking of the mobile internet penetration in Latin America and the Caribbean by country 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved August 03, 2021, from <https://www.statista.com/forecasts/1169131/mobile-internet-penetration-in-latin-america-by-country>
- 49** Statista (2021). Extended reality (XR): AR, VR, and MR
- 50** Stoica, M., Mircea, M., & Ghilic-Micu, B. (2020). Using *Blockchain* Technology in Smart University. *E-Learning & Software for Education*, 3, 134–141. <https://doi-org.proxy18.noblenet.org/10.12753/2066-026X-20-187>
- 51** Toro Dupouy, L. (2020, agosto). *E-learning*: consumo vinculado a la transformación digital personal, las nuevas tendencias, escuelas tradicionales vs. escuelas digitales. OBS Business School.
- 52** UNESCO (2021). COVID-19 Impact on Education. Paris: [UNESCO](https://unesco.org).
- 53** Walden University (s.f.). Creative Ways Schools Are Using Artificial Intelligence. [WaldenU](https://www.waldenu.edu)
- 54** Wadhwani, P. and Loomba, S. (2021, June 22). Artificial Intelligence (AI) in Education Market size worth \$20 Bn by 2027. [Global Market Insights](https://www.globalmarketinsights.com).
- 55** XRA (March 30, 2020). Leading applications of immersive technologies in the education sector in the next two years according to XR/AR/VR/MR industry experts in the United States in 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1185078/applications-immersive-technologies-xr-ar-vr-mr-education/>
- 56** XRA (March 30, 2020). Leading applications of immersive technologies in the manufacturing sector in the next two years according to XR/AR/VR/MR industry experts in the United States in 2020 [Graph]. In Statista. Retrieved July 27, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/1185073/applications-immersive-technologies-xr-ar-vr-mr-manufacturing/>
- 57** Yiannouka, S., & Mouhyi, Z. (2018, April 3). There is no one-size-fits-all school model: Developing a flexible and innovative education ecosystem. Education Plus Development. [Brookings](https://www.brookings.edu)



OBS Business School

School of **Business
Administration
& Leadership**

School of **Innovation,
& Technology
Management**

School of **Health
Management**



De:



Planeta Formación y Universidades