

INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

DEPARTAMENTO DE
INTELIGENCIA DE
MERCADOS

Lima, 2022

prom
perú

Sector Educación

**Vigilancia Tecnológica de la
Industria de Servicios Basados
en Conocimiento**



**Patentes de invención,
investigaciones y tendencias**

© PromPerú, 2022

Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo

Departamento de Inteligencia de Mercados

Subdirección de Inteligencia y Prospectiva Comercial

Coordinador Frank Pucutay Vásquez

Supervidado por Gonzalo Lindo Alvarado, Jackeline Castillo Rojas

Coordinador del estudio: Omar Del Carpio Rodriguez

Elaborado por Adder Retamozo Pablo, Stefani Gonzales León, Cristian Molina Calizaya

Diseño de portada y contraportada Stefanía Campodonico

Nota Legal

Toda la información, recomendaciones, dibujos, gráficas y tablas contenidas en el presente informe son proporcionadas únicamente con fines informativos.

Las fotos utilizadas en el informe son de uso libre.

Tabla de contenido

Introducción	4
Digitalización del Sector Educación	5
1. Análisis de Producción Científica	5
1.1. Temas de investigación	6
1.2. Países	7
1.3. Actores	8
1.4. Artículos de investigación de impacto	10
2. Análisis de Tecnología.....	11
2.1. Tendencia de patentes	12
2.2. Países	13
2.3. Actores	13
2.4. Principales patentes	15
3. Proyectos I+D+i	16
3.1. Proyectos Europeos	16
4. Innovaciones	18
4.1. Aplicaciones.....	18
4.2. Nuevas empresas y Startup.....	31
4.3. Inversiones	34
5. Oportunidad	36
Anexo.....	37

Introducción

Los servicios basados en el conocimiento (SBC) permiten gestionar el conocimiento para contribuir al aumento de la productividad global, nacional y sectorial de la economía, y que gracias a las tecnologías de información y comunicación (TICs) se han consolidado como una oportunidad para el comercio internacional a través de las exportaciones directas y además en su contribución dentro de otros sectores industriales y primarios.

Los SBC son actividades que utilizan el capital humano y la tecnología para la generación de valor, y comprenden servicios jurídicos, contables, administración, consultoría, arquitectura, ingeniería, publicidad, marketing, software, servicios de informática, audiovisuales, licencias de uso de propiedad intelectual, entre otros (Gayá, 2022).

El crecimiento de los SBC ha permitido que su participación en el comercio global pase de un 6,9% en el 2006 a un 11,1% en el 2020. Si bien existen diversos factores que podrían explicar el excelente desempeño del sector, es importante resaltar el empuje que este recibe por los progresos tecnológicos de las TICs y el proceso de servificación de los bienes que insertan componentes de servicios en todos los eslabones de la cadena de valor en las distintas industrias.

Es por ello que el Departamento de Inteligencia de Mercados de Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERU) ha preparado este informe de vigilancia tecnológica de los servicios basados en conocimiento en el sector educación que permita conocer las tendencias tecnológicas principales, innovaciones y oportunidades para los exportadores.

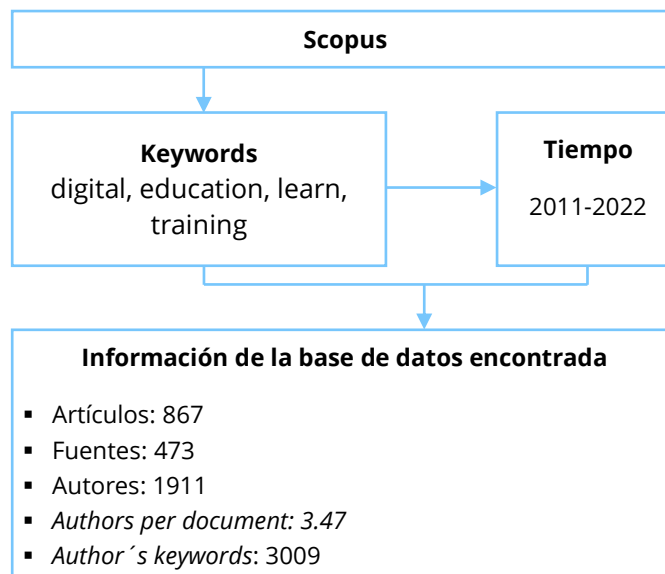
Digitalización del Sector Educación

A continuación se detalla el análisis de producción científica, tecnología, el financiamiento de proyectos de I+D+i, así como las innovaciones identificadas.

1. Análisis de Producción Científica

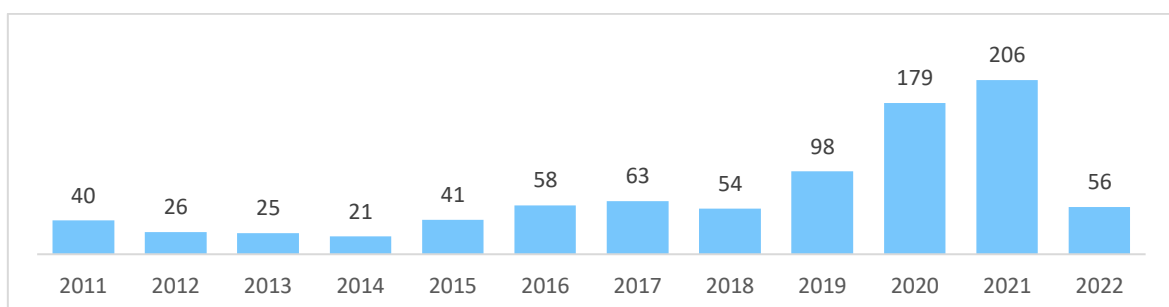
Con la finalidad de conocer los principales intereses en investigación relacionado con la digitalización del sector educativo, se realizó un análisis bibliométrico, identificando tendencias de temas de investigación, países y actores. Para ello, se consideró como fuente principal a la base de datos de referencia bibliográfica Scopus, la cual pertenece a la empresa Elsevier. Luego, se identificaron y utilizaron las palabras claves: *digital, education, learn, training*. Posteriormente, se estableció el intervalo de tiempo, el cual fue de los últimos 10 años; filtrando la búsqueda de artículos científicos en su etapa final sin hacer ningún tipo de discriminación por idioma. Se encontraron 867 artículos y se procedió con un análisis sobre esos artículos.

Figura 1. Ficha de datos y resultado de búsqueda



Se observa una mayor actividad de la producción científica desde el año 2019 hasta la actualidad.

Figura 2. Evolución de la producción científica



Fuente: Scopus, 2022

1.2. Países

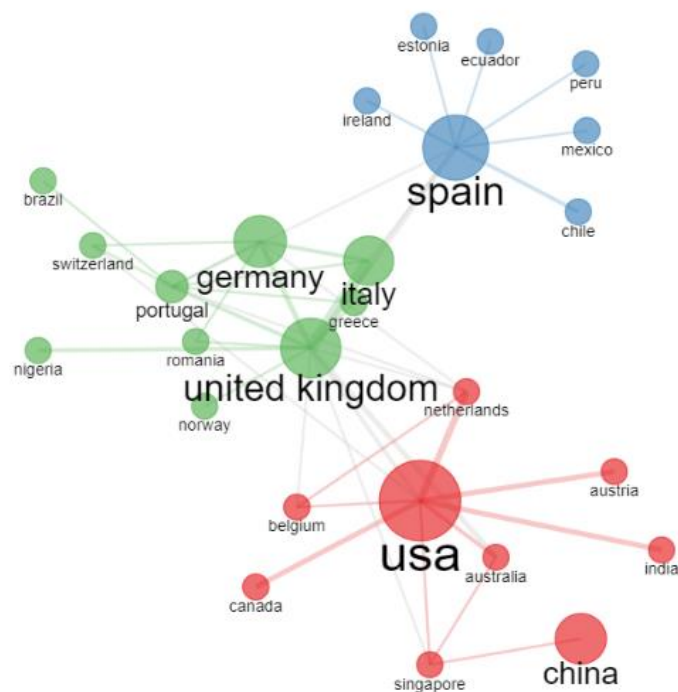
Cuando revisamos la colaboración para la investigación, identificamos que esta se organiza en tres grandes grupos liderados por **Reino Unido, Estados Unidos y España**. Tal como se observa en la Figura 4, apreciamos que, a excepción del cluster liderado por Reino Unido, los otros dos no presentan una colaboración con países de proximidad geográfica.

El Cluster liderado por Reino Unido, es principalmente europeo, aunque se aprecia que cuenta con una asociación interesante entre Brasil y Alemania que a su vez es otro líder de este grupo, junto con Italia.

El cluster liderado por Estados Unidos, presenta una mayor colaboración entre este país y Canadá, Australia, India, Austria y Holanda. Por su lado China, otro líder de este grupo, mantiene colaboración principalmente con Singapur.

Finalmente, el Cluster liderado por España, muestra una colaboración con América Latina, resaltado la interacción con los países de Ecuador, Perú, México y principalmente con Chile. A nivel de Europa, España, mantiene colaboración con Irlanda y Estonia. Sin embargo, no se aprecian fuertes colaboraciones entre los países que componen el grupo

Figura 4. Colaboración de los países en producción científica



Fuente: Scopus, 2022

1.3. Actores

A nivel de los 10 principales Institutos de Investigación en el tema, se presenta un liderazgo de España y Estados Unidos, cada uno con dos Institutos que registran un total de 26 y 24 artículos respectivamente. Sin embargo como primeros en la lista se incluyen a los Institutos de la Universidad de Florencia en Italia y Granada en España.

Tabla 1. Principales institutos de investigación

País	Instituto	Artículos
Italia	University Of Florence	15
España	University Of Granada	15
Estados Unidos	University Of California San Francisco	13
Países Bajos	Leiden University Medical Centre	12
Irlanda	National University Of Ireland	11
China	Sun Yat-Sen University	11
España	Universidad Politécnica De Madrid	11
Estados Unidos	University Of Washington	11
Rusia	Ural Federal University	11

Fuente: Scopus, 2022

Si revisamos la colaboración entre las organizaciones, observamos un único grupo conformado por la Universidad de California de San Francisco y Pronto India Foundation. Esto evidencia una muy baja colaboración entre las instituciones en el tema.

Figura 5. Colaboración entre organizaciones

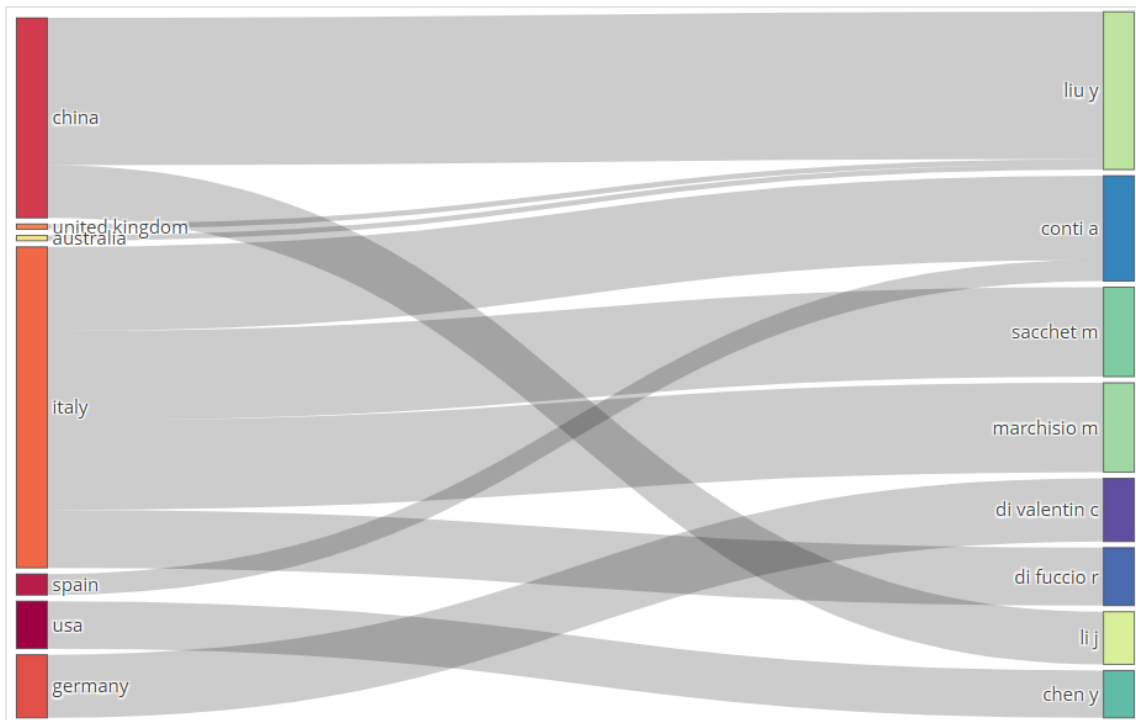


Fuente: Scopus, 2022

Ahora, si relacionamos a los principales países y autores, apreciamos que, a excepción de Liu. Y y Conti A. quienes colaboran con más de un país, el resto de autores de la lista, sólo han colaborado con un país.

Por otro lado, se aprecia que Italia es el país que presenta un mayor número de autores con quienes colabora.

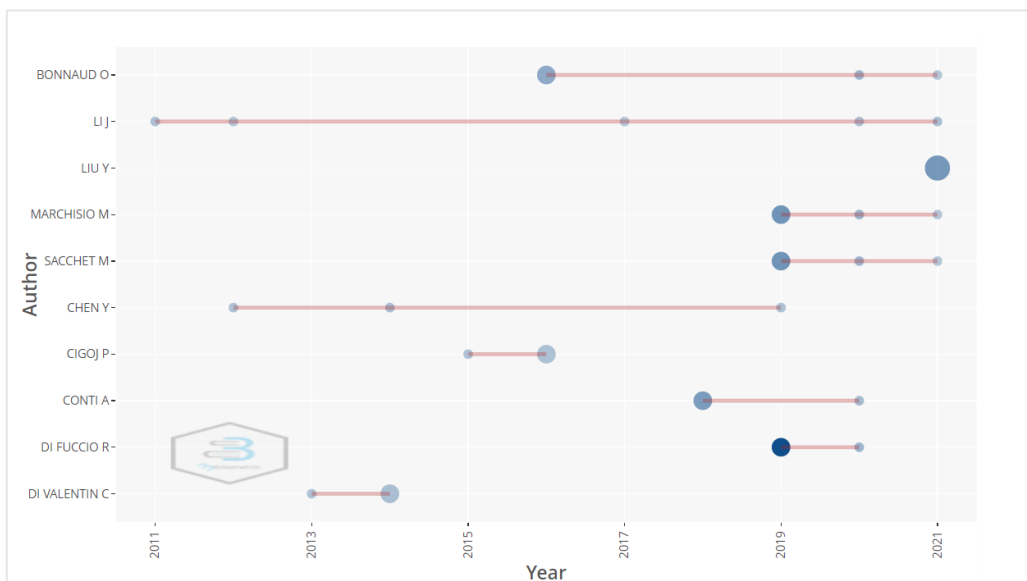
Figura 6. Relación entre principales países y autores



Fuente: Scopus, 2022

Por otro lado, si revisamos el comportamiento de cómo ha ido evolucionando la producción científica de los principales autores, en la Figura 7, ha habido un comportamiento irregular en el desarrollo de publicaciones en el tema. Autores como Li J. se ha mantenido publicando desde el año 2011 a la actualidad. Se aprecia la una aparición en el 2019 de más autores como *Marchisio M.*, *Scchet M.* o *Di Fuccio R.* que empiezan a publicar en el tema.

Figura 7. Evolución de producción científica por principales



Fuente: Scopus, 2022

1.4. Artículos de investigación de impacto

A continuación, se detalla los cinco artículos de mayor impacto en la producción científica de los últimos diez años, considerando el número de citas de dichos artículos para su selección.

Descriptores: Año | Autor | Título del artículo | Link | Cita¹

2011 | Abdul-Hadi G. Abulrub, Alex N. Attridge & Mark A. Williams | ***Virtual reality in engineering education: The future of creative learning*** | DOI: 10.1109/EDUCON.2011.5773223 | Citas: 135

Descripción:

La realidad virtual ha alcanzado un nivel de desarrollo adecuado para ser considerada en aplicaciones innovadoras como la educación, la formación y la investigación en la educación superior. La realidad virtual ofrece tanto oportunidades como desafíos para el sector educativo. Uno de sus principales desafíos, son los costos asociados, que han sido inasequibles para los institutos educativos. Este artículo explica el principio de la realidad virtual y describe el entorno educativo interactivo desarrollado en WMG de la Universidad de Warwick. También analiza los beneficios de utilizar un entorno virtual interactivo e inmersivo fotorrealista en 3D de última generación para la enseñanza, el aprendizaje y la formación de estudiantes de ingeniería y posgrados.

2017 | Ibrahim Arpacı | ***Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management*** | DOI: 10.1016/j.chb.2017.01.024 | Citas: 135

Descripción:

La gestión eficaz del conocimiento es fundamental para lograr un alto rendimiento académico con eficacia y eficiencia. La adopción del *cloud computing* en la educación tiene el potencial de mejorar la gestión del conocimiento. Este estudio tiene como objetivo investigar los antecedentes y las consecuencias de la adopción del *cloud computing* en la educación para lograr la gestión del conocimiento. Por lo tanto, como parte de la investigación se implementó el *cloud computing* en un entorno de aprendizaje auténtico para respaldar las prácticas de gestión del conocimiento y proporcionó capacitación y educación a los participantes. Se administraron pruebas previas y posteriores en la primera y última semana de la intervención de un total de 14 semanas. Asimismo, el estudio examinó la relación causal entre las expectativas de las prácticas de gestión del conocimiento y la utilidad percibida de los servicios de computación en la nube.

2011 | D. Mavrikios, N. Papakostas, D. Mourtzis & G. Chryssolouris | ***On industrial learning and training for the factories of the future: a conceptual, cognitive and technology framework*** | DOI: 10.1007/s10845-011-0590-9 | Citas: 107

Descripción:

La educación manufacturera aborda importantes desafíos en vista de allanar el camino para el capital humano de las fábricas del futuro. Este documento presenta un marco de especificación para la entrega de aprendizaje y capacitación industrial, abordando las necesidades de los trabajadores del "conocimiento" de las fábricas del futuro. Primero se proporciona una revisión de los antecedentes relevantes, incluidas las actividades asociadas con el aprendizaje industrial y sus métodos básicos, así como algunos paradigmas emergentes.

¹ Cada uno de los registros presenta los descriptores indicados en el orden señalado, seguido por una descripción breve del contenido del artículo.

Descriptores: Año | Autor | Título del artículo | Link | Cita¹

2013 | Sonny Chan, François Conti, Kenneth Salisbury & Nikolas H Blevins | **Virtual reality simulation in neurosurgery: technologies and evolution** | DOI: 10.1227/neu.0b013e3182750d26 | Citas: 93 |

Descripción:

Los neurocirujanos se enfrentan al reto de aprender, planificar y realizar procedimientos quirúrgicos cada vez más complejos en los que hay poco margen de error. Con las mejoras en el poder computacional y los avances en las tecnologías de visualización táctil y visual, los entornos quirúrgicos virtuales ahora pueden ofrecer beneficios potenciales para el entrenamiento, la planificación y el ensayo quirúrgicos en un entorno seguro y simulado. Este artículo presenta las diversas clases de simuladores quirúrgicos y sus respectivos propósitos a través de un breve estudio de los sistemas de simulación representativos en el contexto de la neurocirugía.

2014 | Robert A.Watson | **A Low-Cost Surgical Application of Additive Fabrication** | DOI: 10.1016/j.jsurg.2013.10.012 | Citas: 70

Descripción:

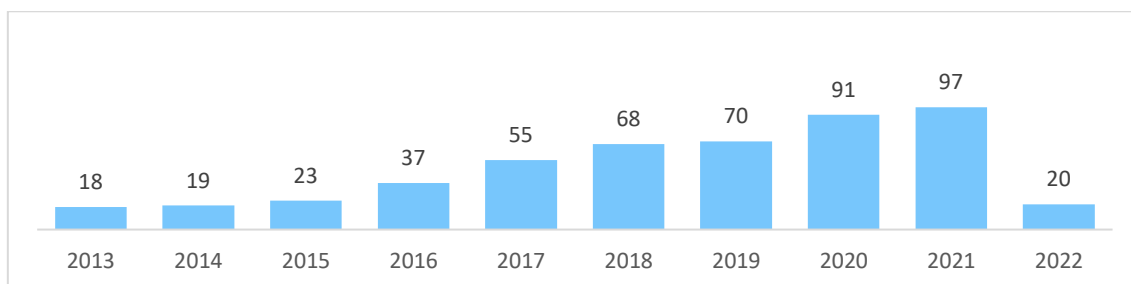
Este estudio se utilizó para probar la viabilidad del uso de técnicas de fabricación aditiva de impresión tridimensional (3D) para crear modelos físicos 3D hepáticos personalizados/específicos del paciente a partir de estudios de radiología clínica para la educación de residentes de cirugía.

2. Análisis de Tecnología

Con el objetivo de identificar los principales intereses en desarrollo de tecnologías relacionado con la digitalización del sector educativo, se realizó un análisis de los principales campos de patentes, países y actores. Para ello, se trabajó con PATENTSCOPE, una base de datos que permite realizar búsquedas entre más de 100 millones de documentos de patentes, que incluyen 73 colecciones nacionales y regionales de patentes; así como, las solicitudes internacionales de patente en virtud del *Tratado de Cooperación en materia de Patentes* (PCT, por sus siglas en inglés).

Se generaron ecuaciones de búsqueda con las palabras clave: *digital*, *education*, *learn* y *training*, sobre el título y resumen de los documentos, resultando una lista de 680 documentos. A partir de estos resultados se procedió con un análisis de producción de tecnología.

Figura 8. Evolución de la producción de patentes

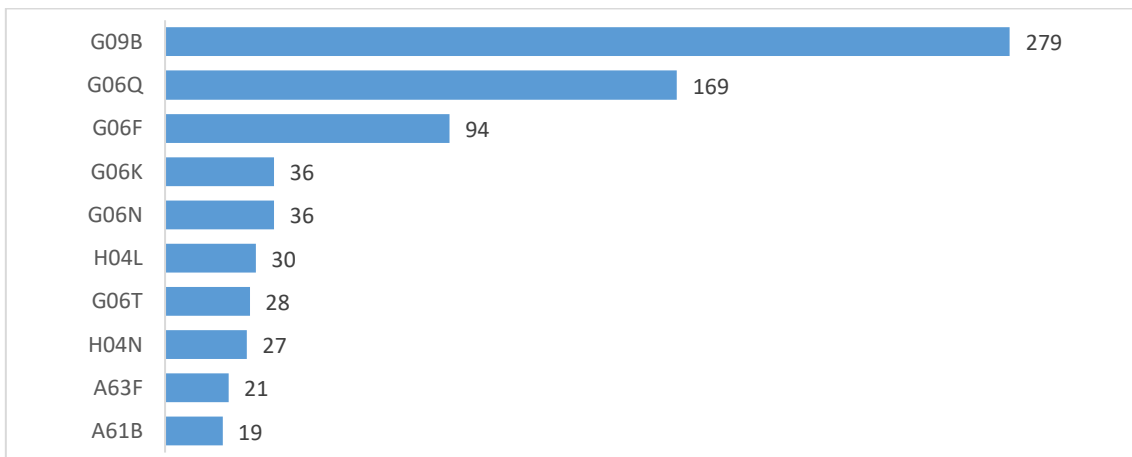


Fuente: Patentscope, 2022

2.1. Tendencia de patentes

Según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC), podemos apreciar que para el sector educación existe un amplio interés por la subclase **G06** (*computing; calculating; counting*), que está relacionada con el procesamiento de datos, la subclase **G09** (*educating; cryptography; display; advertising; seals*), relacionada con la codificación y criptografía, y la subclase **H04** (*electric communication technique*), relacionada con la transmisión y comunicación de datos. Se destaca una mayor producción de patentes el campo **G09B**, que incluye: aparatos educativos o de demostración; aparatos para la enseñanza o la comunicación con ciegos, sordos o mudos; modelos; entre otros. En segundo lugar, se aprecia el campo **G06Q**, que incluye: sistemas o métodos de tratamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de previsión. Finalmente, el tercero más importante es el campo **G06F** referido al procesamiento de datos digitales eléctricos.

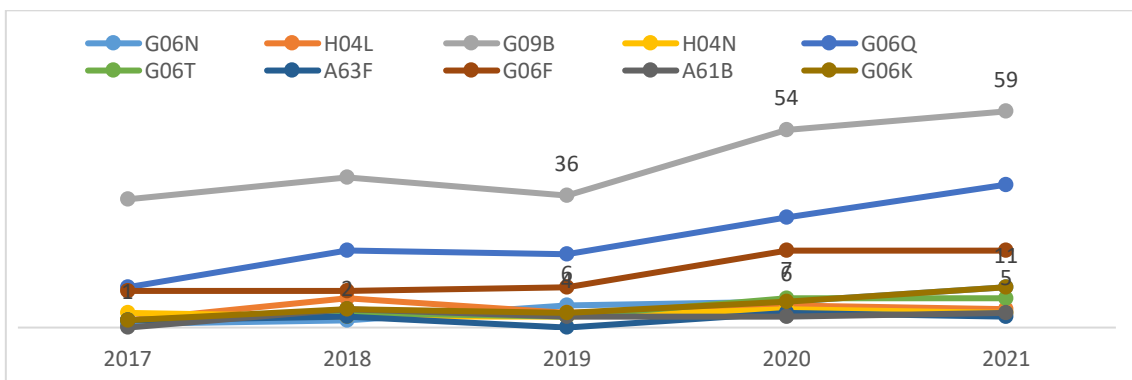
Figura 9. Principales campos de patentes en periodo 2013-2022, según IPC



Fuente: Patentscope, 2022

Si vemos la evolución de los campos de patentes en un periodo de cinco años desde el 2017 al 2021, se puede apreciar el creciente interés en las inversiones relacionadas con el desarrollo de sistemas o métodos de tratamiento de datos para fines administrativos, comerciales y afines (G06Q), mientras que para los campos G09B y G06F, que si bien se encuentran en crecimiento, este es menor desde el año 2020 en adelante. El resto de campos se mantiene estable desde el 2017.

Figura 10. Evolución de patentes en periodo 2017-2021, según CIP

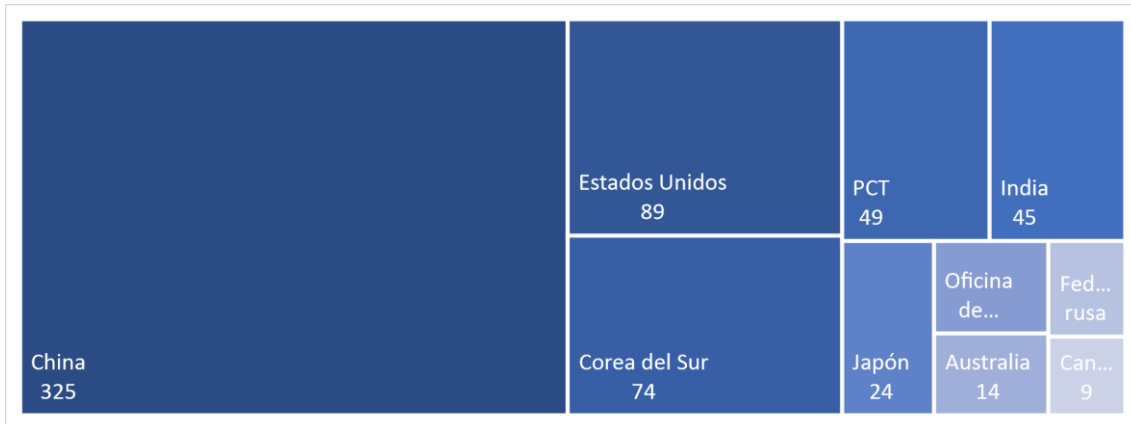


Fuente: Patentscope, 2022

2.2. Países

La producción de patentes relacionados con la digitalización del sector educación, muestran un claro liderazgo de China, Estados Unidos y Corea del Sur; sin embargo, se destacan también India y Japón.

Figura 11. Principales países que registran patentes entre los años 2013 y 2022



Fuente: Patentscope, 2022. Nota: OEP – Oficina Europea de Patentes; PCT – Tratado de Cooperación en materia de Patentes. Valor: Número de patentes totales del periodo 2013-2022

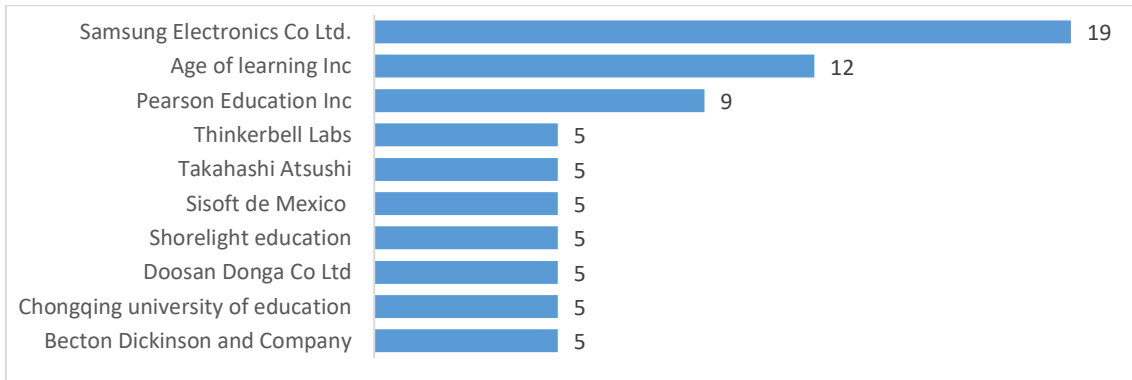
2.3. Actores

La principal empresa solicitante de patentes asociadas a la digitalización en el sector educación es *Samsung Electronics Co Ltd.*, con un total de 19 patentes. *Samsung* promueve la incorporación de la tecnología en la educación y cuenta con una serie de productos asociados a la enseñanza. En los últimos años, han desarrollado varios dispositivos orientados a la educación básica y superior, entre ellos destaca el dispositivo “*Chromebook 2*” desarrollado para los colegios más exigentes de Europa, con un alto nivel en competencia digital, y con una comunidad educativa dispuesta a integrar nuevas herramientas tecnológicas para acompañar el aprendizaje del día a día de los niños y jóvenes.

Age of learning Inc. ocupa el segundo lugar. Esta empresa es uno de los proveedores líderes de tecnología educativa, que combina metodología con tecnología innovadora para generar experiencias educativas efectivas. Cuenta con *ABCmouse Early Learning Academy*, es la marca líder en educación digital para niños pequeños en los EE. UU.

La tercera empresa con mayor cantidad de solicitudes de patentes es *Pearson Education Inc.* Esta empresa, brinda servicios educativos, publica materiales educativos, técnicos y profesionales, libros de texto, cursos digitales en línea y de desarrollo profesional para educadores.

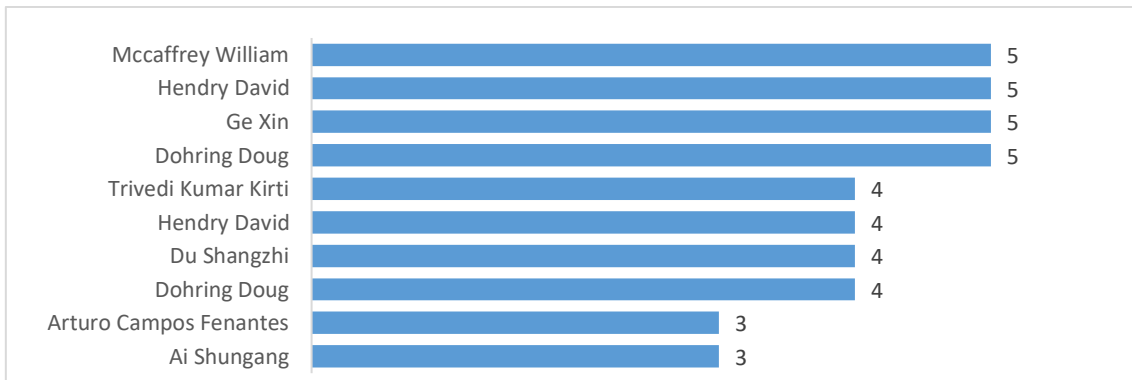
Figura 12. Principales empresas solicitantes de patentes



Fuente: Patentscope, 2022.

Por otro lado, si revisamos la lista de principales inventores, identificamos a *Dohring Doug*, *Ge Xin*, *Hendry David* y *Mccaffrey William*, como los líderes.

Figura 13. Principales inventores



Fuente: Patentscope, 2022.

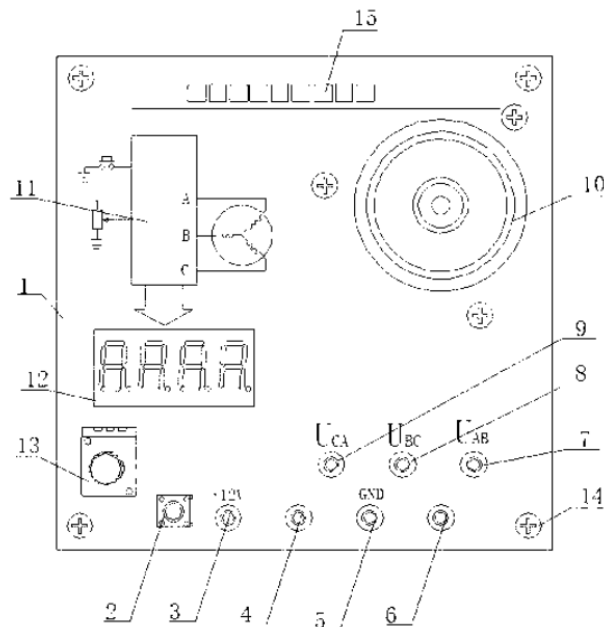
2.4. Principales patentes

A continuación, se describe las cinco últimas patentes relacionadas con la digitalización del sector educación.

Descriptor: Fecha | Registro | Título | Solicitante | Inventor | Código CIP | País

Julio 2021 | WO2021136318 | **Digital humanities-oriented email history eventline generating method and apparatus** | Solicitante: LUNKR TECHNOLOGY (GUANGZHOU) CO., LTD | Inventor: LIN, Yanzhong; YANG, Yun; ZHU, Nanhao; PAN, Wenhui; PENG, Wenhao & XU, Jiazhu | G06F 16/432 2019.1; G06F 16/44 2019.1; H04L 12/58 2006.1 | China

Enero 2021 | CN214175474 | **Three-phase motor driving practical training board** | Solicitante: Puning vocational school & Guangdong heying education technology co., ltd. | Inventor: MA WEI; YAN YONG; FAN CHAOWEI & WANG YAOWU | CIP: G09B 23/18; H02P 25/16 H02P 6/30; H02P 6/08 | China



Marzo, 2018 | CN107798932 | **Early education training system based on ar (augmented reality) technology** | Solicitante: JICATRON TECHNOLOGY (DALIAN) CO., LTD | Inventor: Sun Wenxin | CIP: G09B 5/06 | China

Enero, 2019 | CN109191951 | **Education assisting system for infants** | Solicitante: Yang Jie | Inventor: Yang Jie | CIP: G09B 5/08 & G09B 19/00 | China

Febrero, 2021 | CN112347348 | **Teaching resource recommendation model training method** | Solicitante: EDUCLOUD ZHI DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD. | Inventores: ZHOU JING; ZHAO ZIYING & YIN DONGLIANG | China

3. Proyectos I+D+i

Además de la producción científica y de patentes se hizo una revisión del financiamiento de proyectos relacionados con la digitalización del sector educación en Europa. Para esto, se realizó una búsqueda de proyectos financiados por el programa Horizonte 2020 en el Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo (CORDIS).

En total, se lograron identificar un total de 461 proyectos europeos desde el 2017 hasta la actualidad. Entre los proyectos cinco últimos proyectos identificados con el tema, se encontraron proyectos orientados a generar nuevas capacidades para abordar mejor los desafíos de la salud y medicina, como es el caso del proyecto Health CASCADE. También se aprecia un gran número de proyectos orientados a reforzar la capacidad de investigación y el potencial en el ámbito de los datos masivos para ser óptimamente utilizados en sectores industriales prioritarios, es decir cómo transformar dichos datos en conocimiento útil.

Por otro lado, proyectos como el de iHub4Schools, que busca desarrollar capacidades digitales en las escuelas también son foco importante de financiamiento en el continente.

Finalmente se aprecia un fuerte interés de los fondos en proporcionar formación interdisciplinaria, intersectorial e internacional a investigadores de posgrado, de modo que puedan desarrollar nuevas soluciones innovadoras a través de dicha interacción.

3.1. Proyectos Europeos

A continuación se presenta una lista con algunos de los proyectos más relevantes alineados al tema de análisis:

Tabla 2. Lista de proyectos europeos

Descriptores: Fecha cierre Acronimo Titulo Periodo de ejecución Financiamiento País Link
Diciembre, 2024 Health CASCADE Evidence-based co-creation methodology for bridging the implementation gap between knowledge and action in health promotion Periodo de ejecución: Enero 2021 – Diciembre 2024 Financiamiento: € 4 058 108,64 País: Bélgica https://cordis.europa.eu/project/id/956501/es
Descripción: Los sectores de la salud pública y la asistencia sanitaria están sujetos a interacciones con otras disciplinas, lo que hace que surjan nuevos especialistas que combinan los conocimientos especializados interdisciplinarios necesarios para su desempeño. El proyecto Health CASCADE, financiado con fondos europeos, es una red europea de formación en la intersección de la promoción de la salud, la salud pública, las ciencias sociales, las tecnologías digitales y las aplicaciones de gran impacto, en la que se impartirá formación a una nueva generación de profesionales capaces de trabajar en todas las disciplinas de los sectores público y privado. El proyecto proporcionará formación y capacidades transferibles en materia de ciencia mediante talleres y cursos adaptados y apoyará la movilidad de los investigadores. El esfuerzo coordinado de siete beneficiarios y catorce organizaciones socias de ocho países europeos garantizará una perspectiva multidisciplinaria paneuropea en contextos de entornos y sectores múltiples.

Descriptores: Fecha cierre | Acronimo | Titulo | Periodo de ejecución | Financiamiento | País | Link

Agosto 2026 | GATE | **BiG DAta for SmarT SociEty** | Periodo de ejecución: Setiembre 2019- Agosto 2026 | Financiamiento: € 14 999 497,50 | País: Bulgaria | <https://cordis.europa.eu/project/id/101006468> |

Descripción:

El volumen de datos generado a diario aumenta continuamente. Los datos masivos son demasiado voluminosos como para almacenarlos con herramientas de procesamiento y bases de datos tradicionales. Reforzar la capacidad de investigación y el potencial en el ámbito de los datos masivos es un objetivo clave del proyecto GATE, que creará el Centro de excelencia «BiG DAta for SmarT SociEty» en Bulgaria. El propósito del centro no solo es impulsar las soluciones de datos masivos en Bulgaria, sino también establecer vínculos con docenas de centros adicionales de Europa occidental y oriental. Desempeñará un papel dinámico en el sistema de innovación circundante, aportará valor a los conocimientos y respaldará a una nueva generación de investigadores noveles.

Junio 2023 | iHub4Schools | **Accelerating Digital Innovation in Schools through Regional Innovation Hubs and a Whole-School Mentoring Model** | Financiamiento: € 995 875 | País: Estonia | <https://cordis.europa.eu/project/id/101004676> |

Descripción:

La innovación digital juega un papel central en la educación para ayudar a las generaciones jóvenes a ingresar a la nueva era digital. El proyecto iHub4Schools, financiado con fondos europeos, tiene como objetivo proponer mecanismos de aceleración para la adopción de la innovación digital en las escuelas. El proyecto apoyará a un mínimo de 75 escuelas europeas y 600 docentes para establecer Centros Regionales de Innovación a través de diferentes mecanismos. Estos mecanismos se centrarán en la colaboración entre docentes y escuelas digitalmente avanzados y menos avanzados y desarrollarán un modelo de tutoría para toda la escuela adaptable localmente, metodológica y tecnológicamente. iHub4Schools cubrirá los niveles interescolares e intraescolares e integrará métodos de evaluación innovadores y la caja de herramientas de análisis de aprendizaje como método de seguimiento permanente

Diciembre 2024 | DCODE | **Fundamentals of Design Competence for Our Digital Future** | Financiamiento: € 4 206 200,40 | País: Países Bajos | <https://cordis.europa.eu/project/id/955990> |

Descripción:

La transformación digital de la sociedad, en la que las tecnologías digitales a veces reemplazan el juicio y las actividades humanas, requiere un nuevo tipo de competencia de diseño para garantizar una implementación responsable y sostenible. Sin embargo, existe una brecha en nuestra comprensión con respecto a los nuevos conocimientos y habilidades que los diseñadores necesitan para anticipar esta transformación hacia los resultados deseables.

Junio 2022 | OPENING DOORS | **Opportunities and education in networked innovation for new graduates with PhDs using open online resources** | Financiamiento: € 304 815 | País: Irlanda | <https://cordis.europa.eu/project/id/101006514> |

Descripción:





La pandemia de COVID-19 ha acelerado la implementación de entornos virtuales de aprendizaje en la educación universitaria. El proyecto OPENING DOORS, tiene como objetivo proporcionar formación interdisciplinaria, intersectorial e internacional a investigadores de posgrado a través de un programa educativo abierto en línea basado en desafíos sobre ciencia abierta. El proyecto, apoyado en el conectivismo como método pedagógico, identificará las habilidades de los graduados en sistemas de innovación abierta a través de entrevistas con graduados de doctorado, educadores y empleadores. Además, codiseñará el programa con partes interesadas de la industria, instituciones gubernamentales y estructuras comunitarias, con el objetivo de que los posgraduados sean capaces de gestionar la conectividad a través de un sistema abierto de aprendizaje en línea, aumentando así su sensibilidad intercultural, habilidades digitales y perspectivas de carrera.

4. Innovaciones

En esta sección se identificaron aplicaciones novedosas de los sistemas tecnológicos, nuevas empresas o startups e inversiones captadas por startups latinoamericanas relacionadas con la digitalización del sector educativo.

4.1. Aplicaciones

A partir de la revisión de noticias desde el 2021 hasta junio 2022, se identificaron una serie de aplicaciones de sistemas tecnológicos en el sector educativo:

Sistema Tecnológico	Aplicación
 Inteligencia Artificial	<ul style="list-style-type: none">• Tutores inteligentes• Análisis de potencial
 Computación en la Nube	<ul style="list-style-type: none">• Gestión académica• Diseño educativo• Plataformas aprendizaje• Gamificación• Seguridad en la nube• Red Social• Asesoría
 Blockchain	<ul style="list-style-type: none">• Certificados
 Realidad Mixta	<ul style="list-style-type: none">• Aprendizaje inmersivo

A continuación se describe casos y noticias relacionadas con aplicaciones digitales en el sector educativo.

4.1.1. Inteligencia Artificial

Aplicación: Tutores inteligentes

Plataformas de aprendizaje adaptativo

ASC Smarter Assessment, es un software que crea pruebas adaptativas computarizadas utilizando inteligencia artificial, logrando dar a los estudiantes solo elementos con la dificultad adecuada para ellos, siendo pruebas más rápidas y precisas.

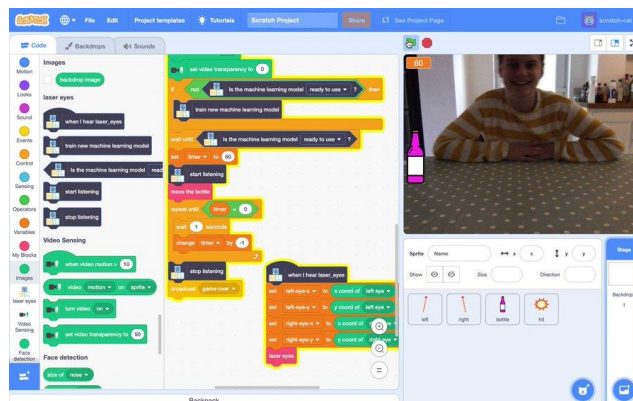
Al igual que Carnegie Learning y Knewton Alta, desarrollan un aprendizaje personalizado para los estudiantes.



Mayor información: <https://assess.com/es/>

Aprendizaje automático para niños

El británico Dale Lane es desarrollador de 'software' de IBM en Reino Unido y creador de la plataforma MachineLearningforKids para introducir a los niños y niñas en la IA.



Mayor información: <https://bit.ly/3xfe6EM>

Programas de nivelación académica con IA

En Ecuador, se decidió utilizar la IA para apoyar académicamente a los estudiantes que empezaban sus carreras, en el área de matemáticas. Con la IA se ha desarrollado tutores inteligentes que apoya a estudiantes y docentes en sus procesos formativos, acompañándolos en función a lo que el estudiante sabe y esta listo para aprender.

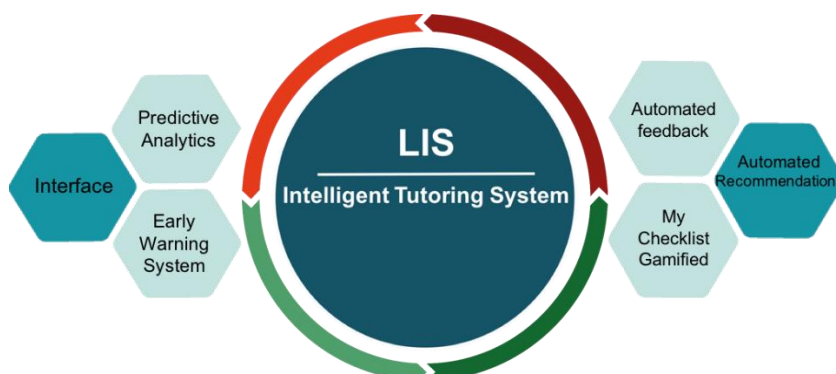
Como resultado de utilizar la plataforma durante 16 semanas consecutivas, el dominio de estos contenidos alcanzó el 68,7%, lo que representa un aumento en el aprendizaje curricular de entre un 8 y un 10% mensual. Esto representa aproximadamente el equivalente de "aprendizaje" que los estudiantes adquirirían después de un año completo de escolaridad.



Mayor información: <https://bit.ly/38HEgXa>

IA puede identificar estudiantes en riesgo académico y orienta a mejorar

El proyecto Learning Intelligent System (LIS) desarrollado en la Universitat Oberta de Catalunya con el respaldo de eLearning Innovation Centre, es un sistema automático para ayudar a estudiantes que están en riesgo de fracasar o abandonar para mejorar su rendimiento académico. El software proporciona pautas sobre la importancia de planificar y establecer metas en el proceso de aprendizaje y evalúa si se están cumpliendo; genera información sobre la situación del estudiante de forma constante; proporciona notificaciones sobre la actividad en el aula virtual y procura mejorar la comunicación entre el docente y el estudiante.



Mayor información: <https://bit.ly/3QNuQdU> y <https://bit.ly/3u3d8jw>

Aplicación: Análisis del potencial

IA puede identificar talentos de los niños

Toy Eight esta trabajando en el desarrollo de una herramienta IA que democratiza la evaluación del desarrollo para niños en edad preescolar a través de un teléfono inteligente. El sistema IA busca ayudar a los padres a reconocer en qué son naturalmente buenos sus hijos y desbloquear sus talentos a través de contenido de aprendizaje personalizado.

TOY EIGHT



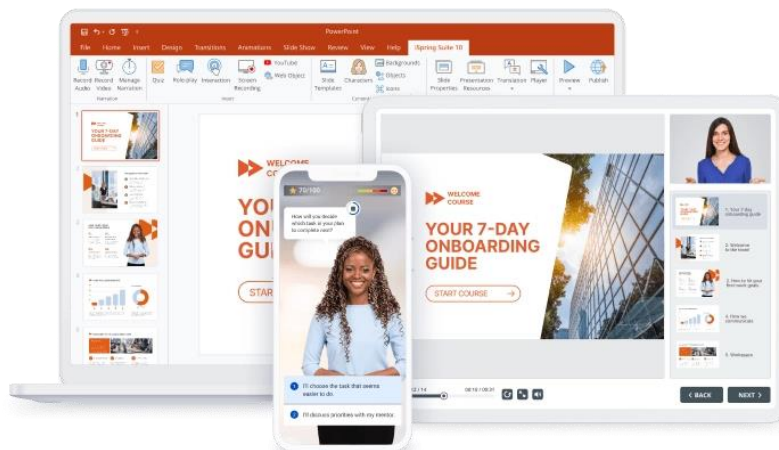
Mayor información: <https://bit.ly/39OnLZv> y <https://www.toyeight.com/>

4.1.2. Computación en la nube

Aplicación: Gestión académica

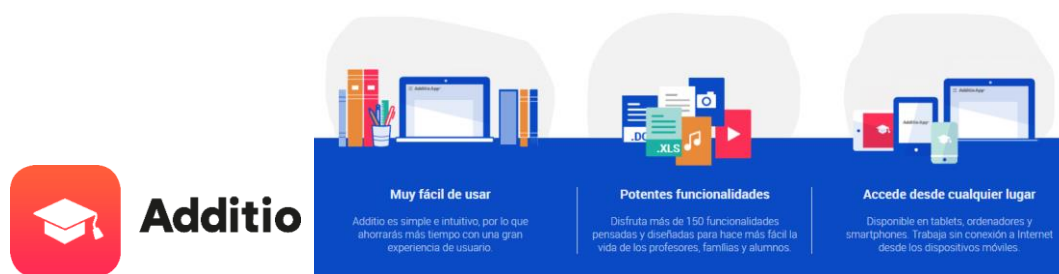
Plataformas para la gestión académica

iSpring, es una plataforma que permite crear cursos y evaluaciones interactivos en línea con la finalidad de monitorear el desempeño de los estudiantes.

Mayor información: <https://www.ispringsolutions.com/>

Additio, que se centra en la planificación y gestión de las calificaciones.



The Additio logo is a red square with a white graduation cap icon. To its right, the word "Additio" is written in a bold, black, sans-serif font. Below the logo and text, there are three blue rectangular boxes, each containing an icon and text. The first box has a laptop icon and the text "Muy fácil de usar". The second box has a document icon with "DC" and "XLS" labels and the text "Potentes funcionalidades". The third box has a smartphone icon and the text "Accede desde cualquier lugar".

Muy fácil de usar
Additio es simple e intuitivo, por lo que ahorrarás más tiempo con una gran experiencia de usuario.

Potentes funcionalidades
Disfruta más de 150 funcionalidades pensadas y diseñadas para hacer más fácil la vida de los profesores, familias y alumnos.

Accede desde cualquier lugar
Disponible en tablets, ordenadores y smartphones. Trabaja sin conexión a Internet desde los dispositivos móviles.

Mayor información: <https://www.additioapp.com/es>

Clickedu, es una plataforma que permite la gestión tutorial, académica, administrativa, económica y del profesorado, la comunicación con las familias.



The Clickedu logo consists of the word "clickedu" in a lowercase, sans-serif font, with a red play button icon to its right. Below the logo is the hashtag "#SchoolFocused". To the right of the logo are six colored rectangular boxes, each containing an icon and text. The boxes are: blue (€ icon, "Gestión económica y servicios"), orange (people icon, "Comunicación alumnos y familias"), green (target icon, "Aula virtual y contenidos digitales"), red (graduation cap icon, "Gestión de la clase y gestión tutorial"), purple (document icon, "Gestión académica y documentación"), and dark blue (heart icon, "Servicio de atención al cliente").

Gestión económica y servicios

Comunicación alumnos y familias

Aula virtual y contenidos digitales

Gestión de la clase y gestión tutorial

Gestión académica y documentación

Servicio de atención al cliente

Mayor información: <https://bit.ly/3u3cKuF>

Aplicación: Diseño educativo

Plataformas para el diseño instruccional

Edtake es una empresa que ha desarrollado una plataforma para diseñar proyectos de formación, centralizar recursos y enlazar horarios.



The Edtake logo is the word "edtake" in a bold, blue, sans-serif font. Below the logo is a mockup of a web application interface. The interface features a central navigation bar with four buttons: "Projets", "Modules", "Livrables", and "Missions". Below the navigation bar is a large area displaying a flowchart or project plan with several horizontal bars connected by lines. To the left of the main area is a vertical sidebar with a list of items. To the right is a panel titled "Ingénierie pédagogique" with a list of items. At the top left of the interface is a box titled "Livrables qui attendent votre validation". At the bottom left is a box titled "Plannings de conception".

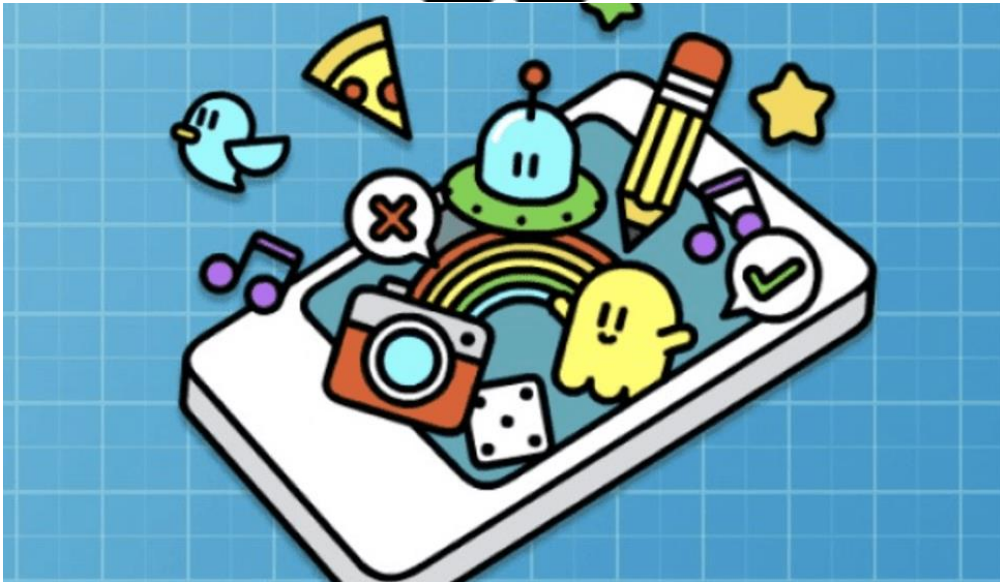
Mayor información: <https://www.edtake.com/fr/>

Aplicación: Plataformas aprendizaje

Plataformas con contenido digital

CODE es una organización sin fines de lucro que fomenta las bases del lenguaje informático se incorpore en el proceso educativo de las nuevas generaciones. Se trata de una plataforma de contenido formativo de acceso gratuito para profesores y alumnos de entre 4 y 18 años.

C O
D E



Mayor información: <https://bit.ly/3NRGRwx>

McGraw Hill brinda acceso online a todo el contenido digital de su catálogo gracias a AULAMHE. En esta nueva plataforma, el profesorado encontrará una gran variedad de materiales para impartir su asignatura, como libros digitales y recursos didácticos, vídeos, presentaciones, propuestas de trabajo online y actividades interactivas.



AULA MHE
Enseñanza en línea

Accede

Mayor información: <https://bit.ly/3zk21zk>

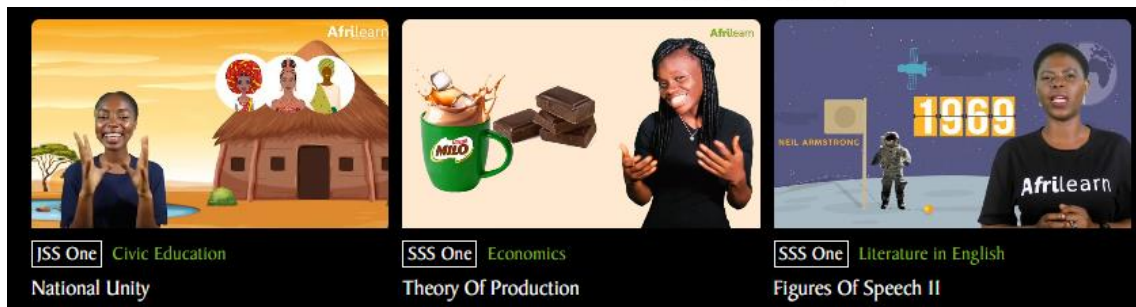
GOMYCODE es una startup de Tunes que tiene un modelo de aprendizaje basado en proyectos y ejercicios que proporcionan al estudiante conocimientos y habilidades a largo plazo.

GOMYCODE

Mayor información: <https://gomycode.com/TN-EN/home>

Afrilearn ofrece lecciones en video animadas y relevantes para el plan de estudios, notas de clase, pruebas de práctica, clases en vivo y un panel de aprendizaje personalizado que capacita a estudiantes de primaria y secundaria.

Afrilearn



Mayor información: <https://myafrilearn.com/>

Elite Techno Group es una startup orientado a crear una ecosistema de ingeniería en torno a las habilidades necesarias para la industria.



Live Doubt Sessions and Support

Get an ecosystem to excel! You get guidance from experts and always proceed with support



Industry Interactions

Regular industry interactions help you learn skill & practices followed in the industry today



Job/ Internship Portal

Opportunities to work in the industry via technical internships and industrial projects



Continuous Practical Learning

We organize skill camps, events, quizzes, case study competitions, etc to help you grow

Mayor información: <https://www.elitetechnogroups.com/>

Aplicación: Plataformas aprendizaje

Aprendizaje holístico con gamificación

Techademy, es una plataforma que proporciona experiencias de aprendizaje holísticas, combina elementos emocionantes como insignias, puntos de recompensa y tablas de clasificación, las últimas funciones de gamificación alientan a los alumnos a terminar los cursos y disfrutar de la experiencia completa de aprendizaje. Techademy también brinda a las organizaciones la flexibilidad total para decidir tareas y puntos de recompensa asociados para cumplir con sus objetivos de aprendizaje específicos.



Mayor información: <https://bit.ly/3zBo2tx>

AVIT MINING es una plataforma similar a la de un video juego, en donde el operario y/o alumno es capaz de aprender procedimientos de operación, mantenimiento y seguridad en una faena virtual. Se realizan procesos de inducción, entrenamiento y evaluación, a través de capacitaciones inmersivas, con foco en la operación y mantención de equipos fijos en faenas, haciendo énfasis a la prevención de riesgos y el trabajo seguro.



Mayor información: <https://www.austral3d.com/>

Aplicación: Asesoría

Educación en el extranjero

Leap es una plataforma de movilidad estudiantil internacional, la startup ofrece un conjunto de servicios para cubrir el ciclo de vida de un estudiante internacional. Estos incluyen preparación para exámenes internacionales, admisiones, asesoramiento de visas, prestamos estudiantiles, cuentas bancarias, tarjeta de crédito y servicios de remesas.



Top Programs to pursue for your profile

Course	Management, Finance and Banking	Law	Humanities and Social Sciences	Architecture
Country	UK	UK	UK	UK
Tuition Fees/yr	₹ 18-22 lac	₹ 16-20 lac	₹ 18-21 lac	₹ 28-32 lac
Living Expenses/yr	₹ 6-8 lac	₹ 6-8 lac	₹ 6-8 lac	₹ 6-8 lac
Avg. Salary/yr	₹ 38 lac	₹ 51 lac	₹ 50 lac	₹ 44 lac
Return on Investment/yr	1.8x	2.8x	2.5x	1.4x
Part Time Income/yr	₹ 8 lac	₹ 8 lac	₹ 8 lac	₹ 8 lac
Top Universities	 	 	 	

Mayor información: <https://leapscholar.com/>

Aprendizaje de colaboradores y seguimiento de comportamiento.

True Office es una empresa de capacitación y análisis de cumplimiento que conecta su plataforma de aprendizaje electrónico con datos de comportamiento del usuario ayudando a que los equipos capacitados agregen valor al negocio con sus programas. El análisis de datos de comportamiento identifica puntos ciegos, áreas débiles y tendencias de comportamiento, con esta información propone cursos y programas orientado a empleados u áreas que necesita más capacitación y apoyo.



Program-Defining Data & Insight

You can't improve what you can't measure. By capturing rich behavioral insight across your entire training program, I.Q. Analytics helps you target and address your risks, report on training ROI, and shape the future of your program.

IDENTIFY & TARGET YOUR RISK
BLIND SPOTS

MEASURE & REPORT ON
TRAINING ROI

PREDICT & PREVENT LIKELY
INCIDENTS

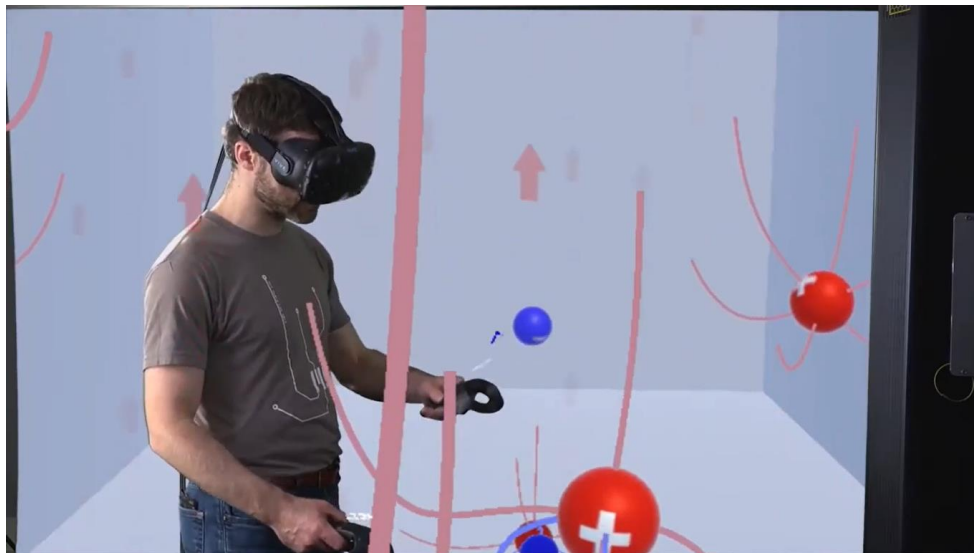
Mayor información: <https://www.trueofficelearning.com/>

4.1.3. Realidad mixta

Aplicación: Aprendizaje inmersivo

Experiencia de aprendizaje inmersivo

Electrostatic Playground es un laboratorio de física de realidad virtual donde múltiples usuarios pueden explorar y descubrir los principios de la electrostática a través de la experimentación, dentro de un entorno inmersivo e interactivo.



Mayor información: <https://bit.ly/3x3SlGq>

Toolong U-SME es una empresa que ha desarrollado un laboratorio virtual inmersivo para ayudar a mejorar habilidades de la fuerza laboral de empresas manufactureras.



Just Announced...

Toolong U-SME Debuts Immersive Virtual Labs

To Help Manufacturers Accelerate Upskilling and Increase Retention

A promotional banner for Toolong U-SME Immersive Virtual Labs. The background is dark blue with a wireframe globe and a person in a VR headset. The text is white and orange. At the bottom, there are three orange buttons: "Why Toolong U-SME?", "Browse Classes", and "Free Trial".

TOOLINGU | sme

Why Toolong U-SME? Browse Classes Free Trial

Mayor información: <https://www.toolongu.com/> y <https://bit.ly/3OL65No>

Inmersium studio es una plataforma especializada en el aprendizaje inmersivo, usando la realidad mixta, desarrolla proyectos con la creación de vídeos interactivos.



Mayor información: <https://bit.ly/3x6mdDd>

GigXR , un proveedor global de soluciones de realidad extendida (XR) para capacitación en atención médica, y ANIMA RES, líder en animación médica 3D y realidad virtual interactiva (VR), realidad mixta (MR) y especialista en realidad aumentada (AR), anunciaron brindar capacitación en XR a instituciones de educación superior y atención médica.

Los estudiantes podrán visualizar hologramas 3D de alta calidad del corazón, los pulmones y los riñones, respectivamente, en realidad mixta. También podrán ver diferentes estados de enfermedad y su impacto en el órgano que se está estudiando.



Mayor información: <https://bwnnews.pr/3xQKYUw>

4.1.4. Blockchain

Aplicación: Certificados

Certificados NFT para cursos académicos, en línea y de capacitación

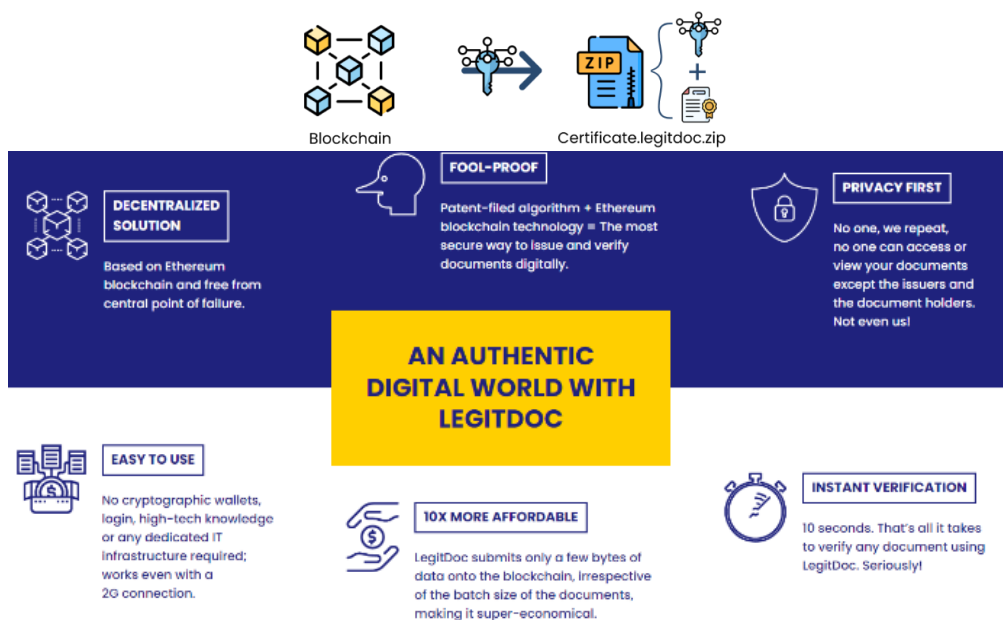
Wize es una startup que ofrece una solución con tecnología NFT para atender el problema de administrar, rastrear y validar credenciales educativas.



Mayor información: <https://www.wize.ws/>

India implementará blockchain en la educación

El Gobierno de Maharashtra utilizará la cadena de bloques de Ethereum, para integrarse al sistema educativo indio, donde proporcionara certificados de diploma a prueba de manipulaciones a los estudiantes. Con ayuda de una plataforma basada en SaaS conocida como LegitDoc, se está ayudando al gobierno al aprovechar una combinación de blockchain de Ethereum y una técnica criptográfica. La puesta en marcha facilitará la emisión y verificación de casi un millón de certificados digitales de estudiantes.



Mayor información: <https://bit.ly/3HrkWtZ>

4.2. Nuevas empresas y Startup

A nivel internacional, se han desarrollado una serie de nuevas empresas y startups en el sector, algunas orientadas al aprendizaje de ciertas materias, entre las que destacan inglés, matemáticas, ciencia y entre otros. También hay plataformas enfocadas en la mejora de desempeño y rendimiento laboral.

A continuación, se identifican nuevas empresas/startup destacadas en las noticias con ofertas relacionadas a la digitalización de la educación y el aprendizaje, en el periodo 2021 hasta junio 2022.

Startup Internacionales



Glott Learning

Es una plataforma para aprender sobre idiomas, considerando un estilo de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico para los usuarios.

País: Estados Unidos

Operaciones: Estados Unidos

Web: <https://glotlearning.com/>

Nota: <https://bit.ly/3mTt3G>



Peerforum

Peerforum es un proveedor global de coaching que impulsa el desempeño, fortalece las comunidades y potencia el crecimiento individual a través de experiencias de coaching grupal.

País: Estados Unidos

Operaciones: Estados Unidos

Web: <https://www.peerforum.com/>

Nota: <https://bit.ly/3OghCUL>



Lido

Plataforma que ofrece clases interactivas y contenido para escolares en Matemáticas, Ciencias, inglés y codificación.

País: India

Operaciones: India

Web: <https://www.lidolearning.com/>

Nota: <https://bit.ly/3HvxWij>



Val-u

Plataforma que enseña finanzas a niños y adolescentes en escuelas, usando tecnología.

País: Estados Unidos

Operaciones: Estados Unidos

Web: <https://www.myval-u.com/>

Nota: <https://bit.ly/3NXBU5S>



Kalam Labs

Son un servicio de transmisión de juegos que se encuentra en la intersección de aprender y jugar. Los jugadores juegan y aprenden sobre los temas/conceptos relacionados con su grado, de acuerdo con el sistema K-12.

País: Estados Unidos

Operaciones: Estados Unidos

Web: <https://www.kalamlabs.in/>

Nota: <https://bit.ly/3tAs6Xq>



Lingo Kids

Es una plataforma digital para el aprendizaje de la lengua inglesa para niños de 2 a 8 años. Cuenta con un eficaz método de aprendizaje lúdico, idóneo para la inmersión lingüística de los más pequeños, en el que se encontrarán miles de actividades con miles de palabras de vocabulario.

País: Estados Unidos

Operaciones: España

Web: <https://lingokids.com/>

Nota: <https://www.crunchbase.com/organization/lingokids>

Startup Lationamericanas



1 Mentor

1Mentor es una plataforma de inteligencia artificial que permite a los estudiantes y a la educación superior entender cómo está evolucionando el mercado laboral y cómo prepararse para el trabajo del futuro.

País: Ecuador

Operaciones: Ecuador

Web: <https://www.1mentor.io/>

Nota: <https://bit.ly/3NY905s>



Agovest

Agovest es la plataforma financiera gamificada basada en educación y herramientas financieras enfocada en mujeres que tiene como objetivo reducir la brecha de riqueza de género en América Latina.

País: México

Operaciones: México

Web: <http://agovest.com/>

Nota: <https://bit.ly/3Qr79ba>



Biobix

Plataforma de educación online en donde ofrecemos cursos para formar a los futuros profesionales científicos, emprendedores biotechs y actores de la emergente bioindustria de toda Latinoamérica.

País: Perú

Web: <https://biobix.net/>

Nota: <https://bit.ly/3HphEYi>



Awari

La startup usa ISAS para facilitar el acceso de jóvenes brasileños a carreras de tecnología.

País: Brasil

Operaciones: Brasil

Web: <https://awari.com.br/>

Nota: <https://bit.ly/3xU24AP>



Beereaders

Beereaders es una plataforma digital que promueve las habilidades de alfabetización entre los estudiantes de habla hispana. Permite un aprendizaje personalizado y utiliza contenido original en español en una experiencia similar a un juego

País: Chile

Operaciones: Chile

Web: <https://www.beereaders.com/>

Nota: <https://bit.ly/3OdErbO>



Talently

Talently es la plataforma de entrenamiento exclusivo para desarrolladores de software de Latinoamérica que tengan +2 años de experiencia y que quieran conseguir un nuevo trabajo remoto en las mejores empresas tech de USA y LATAM.

País: Perú

Operaciones: Estados Unidos

Web: <https://talently.tech/>

Nota: <https://bit.ly/3zOaxH5>

4.3. Inversiones

Según el BID (2021), el ecosistema ha crecido a más de 1500 empresas EdTech creando más de 4500 puestos de trabajo y atrayendo \$ 1B en inversión en los últimos 10 años en 500 rondas de recaudación de fondos, siendo \$ 1.07B EdTech Venture Capital implementado para nuevas empresas de Latinoamérica, con \$ 2,0 millones de inversión promedio.

VALOR Valor Capital

Es una de las mayores firmas de capital de riesgo en LATAM.

País: Brasil

Capital: \$5 Billion USD

Operaciones: Estados Unidos, Brasil

Portafolio de compañías: 79

Web: <http://valorcapitalgroup.com/>



Imaginable futures

Empresa filantrópica que apoya iniciativas de aprendizaje.

País: México

Portafolio global: Mayor a 125 compañías

Inversión: USD 229 millones

Operación: Brazil, Kenya, Estados Unidos y Reino Unido

Web: <https://www.imaginablefutures.com/>



500 Startups

Es uno de los fondos de capital riesgo global más activo. Además ofrece programas de educación para inversores.

País: Estados Unidos

Capital: USD 600 millones

Portafolio de compañías Latam: 240

Operación: En más de 15 países

WEB: <https://latam.500.co/>



Acumen Latam Impact Ventures

Busca construir una comunidad vibrante de inversionistas con ideas y valores afines que realmente se preocupen por el impacto y el aprendizaje.

País: Estados Unidos

Portafolio de compañías: Más de 115

Inversión 2021: USD 28 millones

Web: <https://alive-ventures.com/#4>



AmerisCapital

Firma que apoya corporaciones y/o fundaciones que tengan por objeto generar un impacto positivo y que tengan necesidad de financiamiento.

País: Chile

Inversión 2021: USD 19 millones

Web: <https://fisameris.cl/>



Crescera Capital

Invierte en empresas con alto potencial de crecimiento con enfoque en educación.

País: Brasil

Inversión: 3.7 billones

Web: <http://www.crescera.com>



Domo Invest

Firma que invierte en startups de educación.

País: Brazil

Inversión 2021: USD 60 millones

Web: <https://www.domoinvest.com.br/en/home-en/>



EduCapital

Invierte en empresas emergentes de educación y trabajo.

País: España

Inversión: USD 100 millones

Web: <https://www.educapital.fr/>



Mountain Nazca

Mountain Nazca es una firma de capital de riesgo de emprendedores para emprendedores.

País: Chile

Inversión : USD 100 millones

Web: <https://nazca.vc/>



Potencia Ventures

Potencia Ventures es un fondo de inversión de impacto enfocado en modelos de negocio que mejoran la vida de las personas de menores recursos





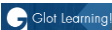















País: Estados Unidos

Operaciones: Latino America

Web: <http://www.potenciaventures.net/investment-strategy.html>

5. Oportunidad

Con el fin de identificar las posibles “ventanas de oportunidad” se realizó una identificación de las aplicaciones digitales de las startups internacionales y latinoamericanas con las aplicaciones digitales detectadas en la revisión de noticias actuales. Esto permite tener un panorama sobre las aplicaciones que pueden ser desarrolladas por las empresas para diseñar nuevas soluciones o definir estrategias.

Sistema Tecnológico	Aplicación	Internacional	Latinoamérica
 Inteligencia Artificial	Tutores inteligentes		
	Análisis de potencial		
 Computación en la Nube	Gestión académica		
	Diseño educativo		
	Plataformas aprendizaje	  	    
	Gamificación	 	 
	Seguridad en la nube		
	Red Social		
	Asesoría		 
 Blockchain	Certificados		
 Realidad Mixta	Aprendizaje inmersivo.		

Fin.

Anexo

A continuación se detalla una revisión de los sistemas tecnológicos digitales describiendo los principales desafíos y perspectivas de futuro.

Inteligencia artificial

Desafíos

Nishant et al.(2020) y Gour, Kumawat & Umamaheswari (2021), se identificaron los siguientes desafíos:

- Dificultades en la gestión de los datos, debido al tamaño insuficiente del conjunto de datos disponibles, al formato y calidad, la falta de integración y continuidad de datos y la falta de estándares de recopilación de datos.
- Automatización de la gestión de casos, comprender que casos se pueden automatizar de forma rutinaria y que casos necesitan la intervención de un especialista y cuando.
- Mejorar la calidad de la información disponible para respaldar las decisiones (automáticas o humanas).
- Mejorar la capacidad de adaptación de las organizaciones para mejorar su respuesta a los cambios en el entorno.
- Ante el avance del aumento de la IA, las empresas carecen de profesionales calificados que puedan cumplir con los requisitos y trabajar con esta tecnología.
- Las aplicaciones de IA se basan en grandes volúmenes de datos clasificados a menudo sensibles y de carácter personal. Esto lo hace vulnerable a problemas graves como la violación de datos y robo de identidad.

Futuro

Según Jacobides et al. (2021), es importante reconsiderar los dilemas claves de la inteligencia artificial para el futuro, como son los siguientes:

- Adaptación a la computación perimetral: significa llevar la inteligencia artificial a dispositivos locales más pequeños.
- Mejorar la comprensión básica de la tecnología para aprovechar sus beneficios.

Gour et al. (2021) identificaron tendencias en la aplicación de IA, como:

- *Inteligencia artificial como servicio (Artificial intelligence as a service - Alaas)*
- *Pagos invisibles (IA en la banca)*
- *Salud y Biotecnología*

Computación en la nube

Desafíos

Según Gill et al.(2019), existe la necesidad de encontrar la compensación entre los diferentes requisitos de calidad del servicio (*Quality of servicio* – QoS) debido a la amplia gama de aplicaciones de IoT que se ejecutan en los sistemas de computación en la nube. Las aplicaciones deben poder proporcionar características óptimas de QoS y SLA con una sobrecarga mínima para mantener la integridad de los datos con Blockchain.

Según He et al. (2020), hay muchos desafíos de seguridad que dificultan la aceptación de computación en la nube y estos desafíos están afectando directamente a los modelos de despliegue, modelos de servicio o redes. Entre ellos están:

- La falta de seguridad de datos tales como: clonación y recursos de agrupación, movilidad de datos y residuos de datos, perímetro elástico, entorno multiusuario compartido, datos sin cifrar, autenticación y gestión de identidad, fuga de datos y problemas consiguientes.
- También están los ataques maliciosos, copia de seguridad y almacenamiento, problemas tecnológicos compartidos y secuestro de servicios.
- Virtualización de salto de máquina (VM), movilidad de VM, denegación de servicio de VM, seguridad del navegador, ataque de inyección SQL, ataques de inundación, bloqueos y los gustos.

Futuro

Según Murad et al. (2022), se establece como visión a futuro a mejorar el tema de las comunicaciones, al resolver el compromiso entre la asignación de recursos y la tolerancia a fallas en sistemas con recursos limitados. También, a que los recursos de la nube entre los inquilinos se compartan de manera segura y eficiente dentro de un sistema federado en la nube. Así como las redes virtuales, las cuales podrían ayudar a estudiar escenarios web totalmente colaborativos, peer-to-peer y omnipresentes.

Según AlTwaijiry (2021), algunas tendencias son:

- *Edge computing* que proporciona análisis, procesamiento y transmisión de datos en el borde de la red.
- *Hybrid and Multi-Cloud Solutions*
- *Green cloud computing*
- *Serverless computing*

Robots autónomos

Desafíos

Según Wong et al. (2018), los desafíos están relacionados con la inteligencia y la autonomía; debido a que, en muchos casos el operador debe operar robots de forma remota desde lejos utilizando información visual limitada. Además de ello, propone que se debe tener en cuenta la capacidad de toma de decisiones de las máquinas debido a que existe impervisibilidad de incertidumbre en ello.

También, Dodig-Crnkovic et al.(2021) identificó la seguridad en el contexto y conexiones, el despliegue de software y actualizaciones, así como el almacenamiento y uso recibido de datos de forma segura. Así como, algunos desafíos más sociales como el riesgo de que la tecnología cause daño, cambios disruptivos en el mercado.

Según Yang et al. (2018):

- *Nuevos materiales y esquemas de fabricación* para desarrollar una nueva generación de robots que son multifuncionales, energéticamente eficientes, compatibles y autónomos de manera similar a los organismos biológicos.
- *Robots biohíbridos y bioinspirados* que traduzcan los principios biológicos fundamentales en reglas de diseño de ingeniería o integrar componentes vivos en estructuras sintéticas para crear robots que funcionen como sistemas naturales.
- *Nuevas fuentes de energía, tecnologías de baterías y esquemas de recolección de energía* para la operación duradera de robots móviles.
- *Navegación y exploración* en entornos extremos que no solo no están mapeados sino también mal entendidos, para que desarrollen habilidades para adaptarse, aprender, recuperar y manejar fallas.
- *Interfaces cerebro-computadora (BCI)* para lograr un control continuo de neuroprótesis periféricas, dispositivos de estimulación eléctrica funcional, y exoesqueletos.
- *Interacción social* que comprende dinámica social humana y normas morales, que puedan integrarse verdaderamente con nuestra vida social mostrando empatía y comportamientos sociales naturales

Futuro

Según Butt (2020), describen oportunidades para la mejora en esta tecnología en cuanto a aumentar la eficiencia y la productividad, reducir errores y reprocesos, seguridad, mejorar el aprendizaje exponencial por recopilar y analizar datos de la máquina.

Teja (2021) argumenta que se espera que los robots autónomos experimenten un fuerte crecimiento en los próximos cinco años, particularmente dentro de las operaciones de la cadena de suministro que incluyen tareas de bajo valor, potencialmente peligrosas o de alto riesgo.

Internet de las cosas (IoT)

Desafíos

Según Gill et al.(2019), Furstenau et al. (2022) y Khanna y Sharma (2019) existen los siguientes desafíos en IoT:

- Nuevas aplicaciones basadas en IoT para permitir una comunicación más segura y garantizar la privacidad de los datos para las plataformas informáticas modernas que incluyen dispositivos periféricos como parte de los centros de datos.
- Los dispositivos de borde de la aplicación IoT tienen recursos limitados y no pueden soportar las aplicaciones de seguridad pesada y los firewalls desarrollados por las computadoras personales comunes.
- Requisitos de seguridad (confidencialidad, privacidad, enrutamiento seguro, gestión robusta y resistente y detección de daños).
- El almacenamiento de datos, software, infraestructura de computación en la nube y big data.
- La gran cantidad de dispositivos, el costo, el mantenimiento, el consumo de energía, las conexiones a Internet, la interoperabilidad, la seguridad y la privacidad
- Vulnerabilidades de seguridad, incluida la privacidad, la denegación de servicio y el sabotaje. La piratería también es una preocupación, por lo que regular es uno de los principales objetivos.
- Cuestiones normativas y legales que se aplican principalmente a los seguros, la banca, la fabricación, los dispositivos médicos y los equipos relacionados con los alimentos. Esto significa que los dispositivos IoT relacionados con este campo tomarían más tiempo y costo para ingresar al mercado, ya que deberán cumplir con varias regulaciones.
- Falta de arquitectura común y estandarización.

Futuro

Según Furstenau et al.(2022) destaca para un futuro próximo las principales perspectivas como por ejemplo:

- El creciente número de máquinas y dispositivos conectados, lo cual requiere de nuevos niveles de seguridad y privacidad, enrutamiento de red e interconexión entre equipos y sistemas de gestión. Esta multiplicidad de autenticaciones y tráfico de datos trasciende los niveles de gestión de datos que suelen utilizar las organizaciones.
- Énfasis en mejorar el procesamiento de datos en servidores centralizados basados en la nube.
- Resaltar los temas de seguridad y autenticación para diferentes escenarios y sectores.

Realidad Mixta

Desafíos

Según Rokhsaritalemi et al. (2020) los desafíos de esta tecnología son:

- Tecnologías de visualización que proporcione una salida razonable con resolución y contraste adecuados.
- Tecnología de seguimiento, donde el sistema debe considerar la perspectiva del usuario; además, la interacción entre objetos virtuales y reales requiere el uso de métodos precisos para rastrear ambos objetos.
- Técnicas de anotación, que proporcionan señales de comunicación no verbal a los usuarios.
- Técnicas de manipulación de objetos cooperativos, que dividen el complejo proceso de manipulación de objetos 3D en tareas más simples entre diferentes usuarios.
- Estudios de percepción y cognición del usuario, que tienen como objetivo disminuir la carga de trabajo cognitiva para la comprensión y finalización de tareas, y aumentar la conciencia perceptiva y la presencia de los usuarios.

Futuro

Según Rokhsaritalemi et al. (2020) se propone como perspectiva, que las aplicaciones de realidad mixta necesitan una estrategia apropiada para manejar los efectos dinámicos, como cambios ambientales repentinos y el movimiento de objetos. Como nuevos algoritmos gráficos de computadora para manejar la construcción automática de los entornos y la capacidad de grandes visualizaciones de datos con un enfoque en la simulación cercana a la realidad. La realidad mixta (MR) es una tecnología prometedora para campos de aplicación como la medicina y el bienestar, la arquitectura y la planificación urbana, y la educación y la formación. Las industrias del entretenimiento también muestran un gran interés en MR. En MiRai-01, los funcionarios de museos y otros centros de visitantes se convirtieron en defensores de MR.

Dado que el concepto de fusión de los espacios físico y cibernético cubre campos aplicables en gran medida. Sin duda, más ciberespacios llegarán a nuestras vidas. Si es así, la tecnología MR que incorpore tales ciberespacios con la vida real será más importante que nunca.

Gemelos digitales

Desafíos

Kamble et al.(2022), destaca que para desarrollar un gemelo digital para el caso de una cadena de suministro eficiente, los desafíos se remontan al alcance del ciclo de vida del producto, la ciberseguridad, la protección de la propiedad intelectual y las fuentes de datos no estructurados.

Además según Ramu et al.(2022), surge también como problema, el tema de la privacidad y seguridad de datos, ya que esta tecnología es muy propensa a los ataques y vulnerables amenazas como la denegación de servicio, los digital twins utilizan una gran cantidad de datos que presentan un riesgo de exposición a datos confidenciales. También, se indica que

la calidad de datos también es un desafío, ya que si los datos tienen información ruidosa y atípica, estos pueden producir resultados inexactos. Otros desafíos detectados son el intercambio de datos, interacción del usuario, integración de datos y flujo de información.

Futuro

De acuerdo con Ramu et al.(2022), esta tecnología se orientará a abarcar otros dominios sensibles como vehículos autónomos, aeronaves y atención médica. Las investigaciones futuras pueden centrarse más en el desarrollo de marcos para integrar esta tecnología. Como también, el desarrollo de estándares y marcos para adaptarse a las redes 5G y más allá es un alcance adicional.

Blockchain

Desafíos

Según Gill et al.(2019), existen los siguientes desafíos en Blockchain:

- Blockchains solo tiene recursos informáticos limitados para ejecutar aplicaciones distribuidas, como almacenamiento limitado, máquinas virtuales ineficientes y protocolo con alta latencia.
- Mejorar la seguridad del almacenamiento en la nube. Por ejemplo, los datos de los usuarios se pueden dividir en pequeños bloques y agregar una capa de seguridad más.
- Existe la necesidad de investigar como funcionan las técnicas de Machine Learning (ML) en la predicción por ejemplo, de los precios de las criptomonedas.

Futuro

Según Bear & Rauchs (2021), en la actualidad, nadie puede apreciar completamente los efectos a largo plazo de la tokenización de activos generalizada y las plataformas industriales compartidas en los modelos comerciales, la economía y la sociedad en general. Sin embargo, hay algunas tendencias más inmediatas que vale la pena observar:

- *Creciente actividad de fusiones y adquisiciones*
- *Cumplimiento normativo*: los esfuerzos de los reguladores y legisladores para incorporar criptoactivos y otros activos digitales al sistema financiero tradicional regulado se están acelerando a nivel mundial.

Literatura revisada

- AITwajiry, A. (2021). Cloud Computing Present Limitations and Future Trends. *ScienceOpen Preprints*. doi:10.14293/S2199-1006.1.SOR-.PPEYYII.v1
- Butt, J. (2020). A strategic roadmap for the manufacturing industry to implement industry 4.0. *Designs*, 4(2), 1–31. <https://doi.org/10.3390/DESIGNS4020011>
- Furstenau, L. B., Rodrigues, Y. P. R., Sott, M. K., Leivas, P., Dohan, M. S., López-Robles, J. R., Cobo, M. J., Bragazzi, N. L., & Raymond Choo, K.-K. (2022). Internet of things: Conceptual network structure, main challenges and future directions. *Digital Communications and Networks*. <https://doi.org/10.1016/J.DCAN.2022.04.027>
- Gill, S. S., Tuli, S., Xu, M., Singh, I., Singh, K. V., Lindsay, D., Tuli, S., Smirnova, D., Singh, M., Jain, U., Pervaiz, H., Sehgal, B., Kaila, S. S., Misra, S., Aslanpour, M. S., Mehta, H., Stankovski, V., & Garraghan, P. (2019). Transformative effects of IoT, Blockchain and Artificial Intelligence on cloud computing: Evolution, vision, trends and open challenges. *Internet of Things*, 8, 100118. <https://doi.org/10.1016/J.IOT.2019.100118>
- Gour, S., Kumawat, V., & Umamaheswari, B. (2021). Research trends, challenges, and the future of AI in Data Science. *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal*.
- Jacobides, M. G., Brusoni, S., & Candelon, F. (2021). The Evolutionary Dynamics of the Artificial Intelligence Ecosystem. *Strategy Science*, 6(4), 412–435. <https://doi.org/10.1287/STSC.2021.0148/ASSET/IMAGES/LARGE/STSC.2021.0148F5.JPEG>
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Parekh, H., Mani, V., Belhadi, A., & Sharma, R. (2022). Digital twin for sustainable manufacturing supply chains: Current trends, future perspectives, and an implementation framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, 121448. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.121448>
- Khanna, D., & Sharma, A. (2019). Internet of Things Challenges and Opportunities. *International Journal For Technological Research In Engineering*. doi:10.31221/osf.io/x7rqd
- Murad, S. A., Muzahid, A. J. M., Azmi, Z. R. M., Hoque, M. I., & Kowsher, M. (2022). A review on job scheduling technique in cloud computing and priority rule based intelligent framework. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2022.03.027>
- Nishant, R., Kennedy, M., & Corbett, J. (2020). Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda. *International Journal of Information Management*, 53, 102104. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2020.102104>
- Ramu, S. P., Boopalan, P., Pham, Q. V., Maddikunta, P. K. R., Huynh-The, T., Alazab, M., Nguyen, T. T., & Gadekallu, T. R. (2022). Federated learning enabled digital twins for smart cities: Concepts, recent advances, and future directions. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103663. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.103663>
- Rokhsaritalemi, S., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S. M. (2020). A Review on Mixed Reality: Current Trends, Challenges and Prospects. *Applied Sciences 2020*, Vol. 10, Page 636, 10(2), 636. <https://doi.org/10.3390/APP10020636>

Teja Yarlagadda, R. (2021). Future of Robots, AI and Automation in The United States.
International Engineering Journal for Research & Development.

Wong, C., Yang, E., Yan, X.-T., & Gu, D. (2018). Autonomous robots for harsh environments:
a holistic overview of current solutions and ongoing challenges.
Http://Mc.Manuscriptcentral.Com/Tssc, 6(1), 213–219.
<https://doi.org/10.1080/21642583.2018.1477634>

Yang, G.-Z., Bellingham, J., Dupont, P., Fischer, P., Floridi, L., Full, R., . . . Wood, R. (2018). The
grand challenges of Science Robotics. *Science Robotics*. doi:10.1126/scirobotics.aar7650

Fin.



prom,
perú



Desarrollado por

A+
Project