



Modalidades y tecnologías de enseñanza en la educación superior: ejercicio cuantitativo y de minería de texto

Universidad Santo Tomás,
Seccional Bucaramanga

Vicerrectoría académica

Centro de Recursos para el
Aprendizaje y la
Investigación (CRAI-USTA)

Floridablanca, 2023

Directivos

Fray Óscar Eduardo GUAYÁN PERDOMO, O.P.
Rector Seccional

Fray Mauricio GALEANO ROJAS, O.P.
Vicerrector Académico

Fray Rubén Darío LÓPEZ GARCÍA, O.P.
Vicerrector Administrativo – Financiero

Ab. Jorge Luis GÓMEZ SUÁREZ
Secretario General

**Centro de Recursos para el
Aprendizaje y la
Investigación**

Fray Guillermo L. VILLA HINCAPIÉ, O.P.
Director General

Elaborado por

Viviana Marcela VARGAS LEAL – Directora – Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación. <https://orcid.org/0000-0001-6241-3239>
Martha CERVANTES DÍAZ, Facultad de Química Ambiental. <https://orcid.org/0000-0002-4427-6872>
Sergio Alejandro IDÁRRAGA-ORTIZ, Profesional de soporte, Unidad de Bibliometría, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI-USTA). <https://orcid.org/0000-0002-2551-0766>

Contenido

Introducción.....	11
1. Contextualización.....	13
2. Objetivos.....	16
2.1 Objetivo general.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. Panorama científico del sistema educativo de enseñanza en Colombia.....	17
3.1 Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.....	17
3.2 Programas Académicos vigentes en Colombia.....	17
3.3 Población de estudiantes de educación superior en Colombia 2021.....	18
4. Metodología.....	20
4.1 Identificación y selección de descriptores.....	21
4.1.1 Ecuaciones de búsqueda.....	21
4.2 Cienciometría / Minería de texto.....	23
5. Resultados.....	24
5.1 Análisis cienciométrico general de los niveles educativos de la educación superior y las metodologías de enseñanza.....	24
5.1.1 Tipos de publicación.....	24
5.1.2 Dinámica científica.....	24
5.1.3 Distribución temática de las publicaciones.....	26
5.1.4 Distribución de publicaciones por países.....	26
5.1.5 Divulgación de las publicaciones.....	27
5.1.6 Análisis de co-ocurrencia de palabras clave.....	28
5.2 Programas Académicos de la Universidad Santo Tomás.....	30
5.3 Indicadores cienciométricos de los niveles educativos y las metodologías de enseñanza en la educación superior de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.....	32
5.3.1 Dinámica científica.....	32
5.3.2 Revistas científicas.....	33
5.3.3 Eventos académicos.....	35
5.3.4 Instituciones.....	36
5.3.5 Países líderes a nivel internacional.....	39
5.3.6 Países líderes a nivel latinoamericano.....	41
5.3.7 Mapa de relaciones de palabras clave.....	43

5.3.8	Análisis de co-ocurrencia	44
6.	Tendencias en metodologías de enseñanza y aprendizaje	50
7.	A modo de conclusión	55
	Referencias	58

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Revisión de tendencias en la educación</i>	13
Tabla 2. <i>Ecuaciones de búsqueda relacionadas con niveles educativos, metodologías de enseñanza y programas académicos de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	22
Tabla 3. <i>Número de programas académicos y modalidades ofertados en cada una de las seccionales y sedes de la Universidad Santo Tomás</i>	30
Tabla 4. <i>Tendencias en las metodologías de enseñanza y aprendizaje considerando aspectos sociales, tecnológicos, económicos, medio ambiente y político de acuerdo con el Informe EDUCAUSE Horizon 2023.</i>	50
Tabla 5. <i>Métodos de enseñanza modernos</i>	51
Tabla 6. <i>Principales tendencias en tecnologías educativas.</i>	53

Lista de figuras

Figura 1. <i>Niveles de formación del sistema educativo colombiano.</i>	17
Figura 2. <i>Niveles de formación del sistema educativo colombiano.</i>	18
Figura 3. <i>Número de estudiantes matriculados en los diferentes niveles de formación de educación superior según estadística a 2021.</i>	19
Figura 4. <i>Clasificación Internacional Normalizada de la Educación</i>	19
Figura 5. <i>Esquema del proceso de vigilancia tecnológica que se desarrolla en la Unidad de Bibliometría del CRAI USTA, Bucaramanga.</i>	20
Figura 6. <i>Esquema general del ejercicio cuantitativo para identificar tendencias en metodologías de enseñanza y modalidades en la educación superior.</i>	21
Figura 7. <i>Proceso de minería de texto empleando el programa especializado VantagePoint</i>	23
Figura 8. <i>Distribución por tipo de documentos, generados en temáticas relacionadas con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza.</i>	24
Figura 9. <i>Dinámica producción científica relacionada con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza</i>	25
Figura 10. <i>Tasa de crecimiento anual de las publicaciones relacionadas con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza, calculada de acuerdo con la Ley de Price.</i>	25
Figura 11. <i>Temáticas de investigación relacionadas con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza</i>	26
Figura 12. <i>Publicaciones por países líderes a nivel mundial que estudian la relación entre los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza.</i>	27
Figura 13. <i>Publicaciones por países latinoamericanos que estudian la relación entre los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza</i>	27
Figura 14. <i>Distribución de artículos en revistas científicas</i>	28
Figura 15. <i>Distribución de publicaciones en resúmenes de eventos científicos</i>	28
Figura 16. <i>Análisis de co-ocurrencia de palabras clave</i>	29
Figura 17. <i>Perfil de los programas académicos ofertados por la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	30

Figura 18. <i>Distribución del número de publicaciones asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	32
Figura 19. <i>Distribución de publicaciones de acuerdo con las revistas científicas con temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	34
Figura 20. <i>Distribución de publicaciones en eventos académicos internacionales con temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	36
Figura 21. <i>Principales instituciones internacionales que investigan en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	38
Figura 22. <i>Principales países a nivel internacional que investigan en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	40
Figura 23. <i>Principales países latinoamericanos que estudian temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.</i>	42
Figura 24. <i>Mapa de relaciones de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de la Arquitectura, Ingenierías, Ciencias económicas, Jurídicas y de la Salud.</i>	44
Figura 25. <i>Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de la Arquitectura.</i>	45
Figura 26. <i>Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ingenierías.</i>	46
Figura 27. <i>Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ciencias económicas</i>	47
Figura 28. <i>Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ciencias económicas</i>	48
Figura 29. <i>Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ciencias económicas</i>	49
Figura 30. <i>Resumen de la transición de la Educación 1.0 a la Educación 4.0</i>	55

Resumen

En la actualidad, las Instituciones de Educación Superior (IES) asumen un importante reto en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial con relación al objetivo 4 denominado Educación de Calidad; para que la oferta educativa de las IES sea oportuna y responda a las necesidades del entorno es necesario adoptar las nuevas modalidades de enseñanza-aprendizaje y las nuevas tecnologías que impulsen una reforma educativa que propenda por la promoción del conocimiento en las nuevas realidades. En Colombia, las instituciones de educación superior compiten con la oferta nacional e internacional, por ello es crucial identificar las tendencias educativas y los referentes en modalidades de formación y métodos de enseñanza en la Educación superior, para ello se desarrolló un ejercicio de vigilancia tecnológica con aplicación de análisis bibliométrico y minería de textos que arrojó los siguientes resultados: se puede observar una tendencia creciente en la divulgación de los trabajos de investigación, en los que 2020 y 2021 son los años de mayor actividad científica, coincidiendo estos con la pandemia del COVID-19, la tasa de crecimiento anual (2010 -2022) fue de 23,35% con un $R^2 = 0,9912$; la mayoría de las publicaciones se ubican en las Ciencias sociales (32%), seguido por las Ciencias computacionales (29%), ingeniería (12%), medicina (5%) y matemáticas (4%); los países líderes en esta producción son Estados Unidos produjo 3413 (15,07%), seguido por el Reino Unido con 1894 (8,36%), España con 1762 (7,78%) y China con 1567 (6,92%), a nivel latinoamericano, Brasil aportó 471 (2,08%) documentos, seguido por México con 310 (1,37%), Colombia con 194 (0,86%), Ecuador con 156 (0,69%); del análisis de términos clave se resaltan el *e-learning* y *online learning* como las modalidades con mayor abordaje por parte de los investigadores. Por otra parte, a partir de la identificación de la oferta de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga se realizaron análisis cienciométricos específicos para las áreas de conocimiento relacionadas con cada división académica, con lo cual se identificaron las instituciones líderes en innovación educativa a nivel global y de Latinoamérica. Finalmente se realizó una revisión de las tendencias en metodologías de enseñanza y aprendizaje de las que se destacan con mayor interés la implementación de *e-learning*, metodologías *híbridas* con presencialidad flexible, la formación a través de *microcredenciales* y la necesidad de adoptar las tecnologías de la *educación 4.0*, tales como el *Big data*, la *inteligencia artificial*, la *robótica* y el Internet de las Cosas (*IoT*).

Palabras clave: Educación superior, Modalidades de formación, Metodologías de enseñanza, Bibliometría, Cienciometría, Análisis de la producción científica, Minería de texto, TIC en la educación.

Abstract

Currently, Higher Education Institutions (HEIs) assume an important challenge in relation to the Sustainable Development Goals, especially in relation to objective 4 called Quality Education; For the educational offer of the HEIs to be timely and respond to the needs of the environment, it is necessary to adopt the new teaching-learning modalities and the new technologies that promote an educational reform that promotes the promotion of knowledge in the new realities. In Colombia, the HEIs compete with the national and international offer, so it is crucial to identify educational trends and references in the modalities of training and teaching methods in Higher Education, for this, a technological surveillance exercise was developed with the application of the analysis bibliometric and text mining that yielded the following results: a growing trend is observed in the dissemination of research papers, in which 2020 and 2021 are the years of greatest scientific activity, coinciding with the COVID-19 pandemic, the rate annual growth (2010 -2022) was 23.35% with $R^2 = 0.9912$; Most of the publications are in Social Sciences (32%), followed by Computer Sciences (29%), Engineering (12%), Medicine (5%) and Mathematics (4%); The leading countries in this production are the United States with 3,413 (15.07%), followed by the United Kingdom with 1,894 (8.36%), Spain with 1,762 (7.78%) and China with 1,567 (6.92%). At the Latin American level, Brazil contributed 471 (2.08%) documents, followed by Mexico with 310 (1.37%), Colombia with 194 (0.86%), Ecuador with 156 (0.69%); From the analysis of key terms, e-learning and online learning stand out as the modalities with the greatest approach by researchers. On the other hand, from the identification of the offer of the Bucaramanga campus of the Universidad Santo Tomás, specific scientometric analyzes were carried out for the areas of knowledge related to each academic division, with which the leading institutions in educational innovation were identified throughout the world and Latin America. Finally, a review of the trends in teaching and learning methodologies was carried out, of which the implementation of e-learning, hybrid methodologies with flexible face-to-face training, training through micro-credentials, and the need to adopt the technologies implemented in education 4.0 such as big data, artificial intelligence, robotics, and the Internet of Things (IoT).

Keywords: Higher education, learning delivery modalities, learning methods, bibliometrics, scientometrics, analysis of scientific production, text mining, ICT in education.

Glosario

Asynchronous communication (*comunicación asíncrona*): comunicación que no se produce en tiempo real ni implica interacción simultánea por parte de los participantes. Es intermitente y generalmente se caracteriza por un retraso o intervalo de tiempo significativo entre el envío y la recepción o la respuesta a los mensajes. Aunque se usa con frecuencia para describir las herramientas de comunicación electrónica, como el correo electrónico y los tableros de anuncios, la comunicación asincrónica también puede tener lugar en entornos no electrónicos (Institute of Education Sciences, 2011).

Blended Learning (*aprendizaje combinado*): construcción variable que describe enfoques de enseñanza y aprendizaje que integran, de manera significativa y significativa, más de una técnica para impartir instrucción. Ampliamente asociado con combinaciones de métodos de enseñanza cara a cara y e-learning, el aprendizaje combinado también puede referirse a otras combinaciones (por ejemplo, instrucción individual y grupal; instrucción a su propio ritmo y método de lectura) (Institute of Education Sciences, 2011).

Digital divide/gap (*brecha digital*): Irregularidades en el acceso y en el empleo de las tecnologías de la información y de la comunicación, como Internet, tanto entre diferentes países como dentro de un mismo país (UNESCO, 2022).

Distance education (*educación a distancia*): educación facilitada por los medios de comunicación (correo, correo electrónico, radio, televisión, cintas de video, computadoras, videoconferencias y otros) con poco o ningún contacto en el aula u otro contacto cara a cara entre estudiantes y maestros (Institute of Education Sciences, 2011).

Distance learning/teaching (*aprendizaje/enseñanza a distancia*): sinónimo de *educación a distancia*.

Electronic learning [e-learning] (*Aprendizaje electrónico*): uso de dispositivos, aplicaciones o procesos electrónicos para adquirir o transferir conocimientos, actitudes o habilidades a través del estudio, la instrucción o la experiencia. Los modos de entrega de contenido incluyen, entre otros, Internet, redes de área local y amplia, CD-ROM, cintas de audio y video, transmisiones por satélite, computadoras independientes y televisión interactiva. Aunque frecuentemente asociado con tecnologías digitales, el aprendizaje electrónico también puede utilizar otras tecnologías electrónicas (Institute of Education Sciences, 2011).

Face to face communication (*comunicación cara a cara*): sinónimo de *comunicación sincrónica*.

Hybrid learning (*aprendizaje híbrido*): sinónimo de *aprendizaje combinado*.

Lifelong Learning (*aprendizaje permanente*): Proceso por el cual los individuos adquieren conscientemente educación formal o informal a lo largo de su vida para el desarrollo personal o la promoción profesional (Institute of Education Sciences, 2011).

Mobile learning [m-learning] (*aprendizaje móvil*): sinónimo de *aprendizaje electrónico*.

Modalidad: es el modo utilizado que integra un conjunto de opciones organizativas y/o curriculares que buscan dar respuesta a requerimientos específicos del nivel de formación y atender características conceptuales que faciliten el acceso a los estudiantes, en condiciones diversas de tiempo y espacio (Ministerio de Educación Nacional, s.f.).

Nivel académico: fases secuenciales del sistema de educación superior que agrupan a los distintos niveles de formación, estos son pregrado y posgrado (Ministerio de Educación Nacional, s.f.).

Nivel de formación: etapas de los niveles académicos del sistema de educación superior con unos objetivos y tipo de estudios que las caracterizan (Ministerio de Educación Nacional, s.f.).

Online learning (*aprendizaje en línea*): sinónimo de *aprendizaje electrónico*.

Open education (*educación abierta*): es un enfoque de enseñanza y aprendizaje centrado en brindar a todos los estudiantes acceso a oportunidades y recursos educativos de alta calidad que se pueden compartir y reutilizar. También puede usarse para describir un enfoque de la enseñanza y el aprendizaje que enfatiza el derecho del estudiante a tomar decisiones y que ve al maestro como un facilitador del aprendizaje en lugar de un transmisor de conocimiento (Institute of Education Sciences, 2011).

Real time communication (*comunicación en tiempo real*): sinónimo de *comunicación sincrónica*.

Remote learning (*aprendizaje remoto*): sinónimo de *educación a distancia*.

Synchronous communication (*comunicación sincrónica*): comunicación en tiempo real, caracterizada por intercambios simultáneos entre participantes. La interacción es simultánea sin un retraso de tiempo significativo entre el envío de un mensaje y su recepción o respuesta. Ocurre en entornos electrónicos (p. ej., videoconferencias interactivas) y no electrónicos (p. ej., conversaciones telefónicas) (Institute of Education Sciences, 2011).

Telecourses (*telecursos*): Secuencias de lecciones ofrecidas por televisión con fines crediticios o de auditoría (Institute of Education Sciences, 2011).

Videoconferencing (*videoconferencia*): uso de tecnología de video para proporcionar imágenes, video y sonido en tiempo real a los participantes en dos o más ubicaciones remotas separadas (Institute of Education Sciences, 2011).

Virtual education/learning (*educación/aprendizaje virtual*): sinónimo de *aprendizaje electrónico*.

Web based instruction (*instrucción basada en la web*): instrucción entregada ya sea en su totalidad o en parte en la World Wide Web (Institute of Education Sciences, 2011).

Introducción

En el año 2015, los estados miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU) proyectaron “una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás” (2022a), se propuso, entonces, la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible que contempla 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con 169 metas. En este contexto, el ODS 4, denominado Educación de Calidad busca “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (2022b).

Por lo anterior, la calidad en la educación resulta crucial para aspectos como la reducción de la desigualdad (ONU, 2016), la promoción de prácticas y políticas medioambientales que buscan la conservación de los ecosistemas y el uso racional de los recursos, así como también hace parte de los indicadores del Índice de Desarrollo Humano (IDH). Por tanto, la educación es fundamental para la evaluación del desarrollo sostenible (Burbulesa, et ál., 2020) y se considera como un factor clave para medir si la población está logrando alejarse del ciclo de la pobreza.

Ahora bien, la meta 4.3 de este ODS busca asegurar el acceso igualitario a la educación superior y de calidad, por lo que, las Instituciones de Educación Superior (IES) asumen un reto importante en cuanto a la oferta de programas educativos oportunos que respondan a las necesidades locales y globales. Es aquí donde la tecnología de la información se convierte en una fuerza impulsora para la reforma educativa, así como en un medio para promover el conocimiento compartido. De este modo, las ideas, concepciones y objetivos de la educación se transforman para adaptarse a las nuevas y múltiples realidades.

Lo dicho se asume, si entendemos que, en la sociedad global la velocidad del cambio constante de las tecnologías y la ampliación de la conectividad puede generar un aumento en la cantidad de personas mejor educadas en todo el mundo (Burbulesa, et ál., 2020).

Por otra parte, durante el proceso de desarrollo de la agenda 2030 ocurrió la propagación del virus COVID-19 que afectó gravemente el cumplimiento de éste y otros ODS, especialmente, durante el 2020, cuando se cerraron las instituciones educativas, por lo cual los procesos de enseñanza-aprendizaje se vieron afectados y estas tensiones cambiaron drásticamente las vidas de los estudiantes, de los docentes y de las familias, en general.

Esta situación obligó a desarrollar procesos de transformación digital en todos los ámbitos de la cotidianidad con la finalidad de mantener el distanciamiento social (Edwards, 2021). En la educación superior, se implementaron modalidades de enseñanza mediadas por tecnología, uso de ambientes virtuales de aprendizaje, hibridación o dualidad en la enseñanza y otras estrategias que ya se venían aplicando pero que, con la situación pandémica, se tuvieron que adaptar con una mayor presteza y eficiencia, para extender su práctica a todas las áreas de conocimiento.

Aunque a la prevención hacia el COVID-19 aún sigue presente, no es la única preocupación para la sociedad en materia de salud pública. Otras amenazas epidemiológicas, como la viruela símica en 2022, encendieron nuevas alarmas que hicieron notar que nunca había sido tan urgente conectar la educación con las necesidades e intereses que dan forma al mundo en el que vivimos. Por estos motivos, resulta imprescindible identificar cuáles serán los nuevos caminos que deberá tomar la educación para aceptar la incertidumbre que trae la caída del paradigma actual.

En ese sentido, las tecnologías emergentes desempeñan un papel prioritario para transformar las prácticas en el aula, de manera que, la educación formal se adapta a tales cambios y a su vez, la adaptación a estas tendencias conlleva riesgos y peligros, así como nuevas posibilidades, y las reformas educativas deben desarrollarse con la conciencia de ambos aspectos. Se espera que estas adaptaciones en los espacios de aprendizaje generen nuevas dinámicas de interacción en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De manera proactiva, la Universidad Santo Tomás espera aportar soluciones educativas de calidad que permitan la movilidad socioeconómica ascendente en las realidades colombianas, ya que la educación es el camino hacia una vida de mejor calidad y un futuro sostenible de los bienes de los que depende la especie humana (Burbulesa, et ál., 2020).

Modalidades y tecnologías de enseñanza en la educación superior: ejercicio cienciométrico y de minería de texto

1. Contextualización

A nivel mundial, el *aprendizaje electrónico* evolucionó rápidamente durante la pandemia de la COVID-19. Las empresas de tecnología educativa se han visto beneficiadas con un aumento de la demanda en sus plataformas debido al auge del *aprendizaje en línea*. Los ambientes de aprendizaje virtual, los cursos en línea abiertos masivos (MOOC) y otras soluciones de *aprendizaje a distancia* han permitido la enseñanza durante los cierres en instituciones educativas. “Como resultado, el sentimiento de los inversores con respecto al mercado de la tecnología educativa es extremadamente positivo” (Mikalauskaite, 2020). Así mismo, la *educación continua* es cada vez más importante, ya que las personas requieren actualizarse y revalidar sus cualificaciones para ajustarse a las realidades profesionales y laborales.

Según Liivima (2021) en la *Euromonitor International's Voice of the Consumer: Lifestyles survey 2021* se indicó que para los años posteriores se planea que el gasto en soluciones de aprendizaje digital aumente, con casi el 40% de los encuestados en el grupo de edad de 15 a 44 años planificando el gasto en aprendizaje digital y alrededor del 30% en tecnologías de aprendizaje. También hay un creciente interés entre los encuestados mayores de 60 años, con alrededor del 15 % que planea invertir en aprendizaje digital.

Por otra parte, gracias a las altas tasas de vacunación contra la COVID-19 y la flexibilización de las medidas de distanciamiento social, las instituciones educativas han reabierto por completo y los estudiantes han regresado en gran medida al aprendizaje en persona en las economías desarrolladas (Mikalauskaite, 2022).

De modo que se pronostica que la educación se encontrará entre las categorías de gasto del consumidor de más rápido crecimiento en los próximos años. Con la apropiación de estas realidades en la **Tabla 1** se proponen algunas de las tendencias para tener en cuenta a futuro en la educación superior:

Tabla 1. *Revisión de tendencias en la educación*

Tendencia	Implicaciones esperadas a mediano y largo plazo
El aprendizaje combinado es el futuro de la educación	La pandemia de COVID-19 aceleró la transformación digital en la educación e impulsó el aprendizaje en línea. La enseñanza y el aprendizaje del currículo continuarán extendiéndose mucho más allá del aula. Se espera que las instituciones educativas inviertan cada vez más en tecnologías digitales e implementen métodos de <i>blended learning</i> que aprovechen tanto las herramientas digitales como la <i>comunicación sincrónica</i> para ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas, interactivas e inclusivas.
Desigualdades crecientes en educación	La brecha socioeconómica se está ampliando. Las familias de bajos ingresos continuarán enfrentando dificultades financieras debido a las crecientes presiones inflacionarias y se verán obligadas a limitar el gasto discrecional. Además, se prevé que la brecha de rendimiento educativo entre los estudiantes aumente aún más debido a la <i>brecha digital</i> .
Creciente importancia de aprendizaje permanente	El envejecimiento de la población, el restablecimiento de la globalización y la transformación digital en la economía mundial seguirán transformando la forma en que operan las empresas por ello será cada vez más necesario la apropiación de las nuevas tecnologías. De este modo, las personas tendrán que adoptar el aprendizaje permanente para crecer y tener éxito personal y profesionalmente.
El papel cambiante del profesor	El papel del educador está evolucionando rápidamente. Los maestros necesitan adaptar sus prácticas y ser más flexibles y creativos para mantener a los estudiantes involucrados en el proceso de aprendizaje. Como resultado, es crucial capacitar a los maestros e invertir en el desarrollo de habilidades necesarias para explotar todo el potencial del <i>aprendizaje combinado</i> .

Adaptado de Mikalauskaite (2022).

Como se evidencia en la anterior tabla, el término de aprendizaje combinado (*blended learning*) adquiere protagonismo, con respecto a esto la directora de la Unidad de Desarrollo Curricular y Formación Docente de la Universidad Santo Tomás, Astrid Tibocha, junto con otros expertos, en entrevista con El País (2022) manifiestan que para este 2022 la educación superior apoyada en la tecnología y con calidad académica será la meta de la Universidad. Para ello se indican cinco tendencias educación superior para tener en cuenta en la adopción de modelos educativos de vanguardia: *aulas colaborativas*, capacitación docente en *tecnologías emergentes*, *educación híbrida*, *microaprendizaje* y *educación basada en competencias* (Becerra Ruiz, 2022).

Sin embargo, en Colombia, con el auge de la modalidad virtual, las instituciones de educación superior (IES) nacionales compiten con su oferta de educativa contra un número importante de IES del exterior, las cuales ofrecen programas en esta modalidad, e incluso a través de sedes o con centros de atención en nuestro territorio, especialmente las IES españolas.

Angulo Linero (2022) enfatiza en que solo los programas académicos que logren ser pertinentes¹ podrán competir de manera exitosa frente a la variada oferta educativa de la que se dispone actualmente y atraer el número suficiente de estudiantes para ser sostenibles, considerando los cambios asociados con la transición demográfica en Colombia, ya que:

La base de pirámide poblacional – que, en principio concentra la demanda actual y potencial a futuro de educación superior en el país – muestra una fuerte tendencia a disminuir. Los datos del DANE demuestran que la población del país entre los 0 y los 14 años apenas corresponde al 23%, entre los 15 y 24 al 16%, entre los 25 y 54 al 42%, entre los 55 y 64 al 10% y los mayores de 65 años al 8% (Angulo Linero, 2022).

Aun con ello, la información del SNIES confirmó que el efecto COVID-19 sobre la educación superior fue menor al esperado. En 2021 se pudo observar un aumento en las matrículas en las IES públicas, gracias a medidas como el Fondo Solidario para la Educación, el programa Generación E y la Política de Gratuidad en la matrícula para los estudiantes vulnerables (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

La matrícula en las 64 IES públicas registró un crecimiento del 12,63%, mientras que, en el caso de las IES privadas se mantiene la tendencia decreciente desde 2017, debida entre otros factores a:

Los cambios en la estructura demográfica del país, el proceso de desaceleración de la demanda de educación superior, el crecimiento sostenido del número de graduados, así como las nuevas tendencias en las decisiones de formación de los jóvenes para la postmedia; factores a los que se sumó en la crisis económica y sanitaria del COVID-19 (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

A pesar de que las proyecciones demográficas evidencian un decrecimiento de la población juvenil, existe un aumento en la oferta de programas e instituciones de educación superior, esto indica que uno de los focos poblacionales en los que se debe enfatizar esfuerzos será la población mayor y las tradicionalmente excluidas de la educación superior, la clave para ello estará en llegar a la población objetivo con apuestas claras de formación que cumplan con algunas particularidades como los horarios flexibles, la personalización de contenidos, las microcredenciales y que las competencias a desarrollar se enfoquen

¹ El concepto de pertinencia, según Angulo Linero (2022) incluye tanto los términos referentes a las demandas de la economía y del sector laboral o del mercado, como los concernientes al rol que la educación superior desempeña en la sociedad y lo que ésta espera de ella.

en garantizar la empleabilidad y el emprendimiento. Lo anterior teniendo en cuenta que, en Colombia, a diferencia de otros países, la sociedad sigue considerando aspiracional acceder a la educación superior.

Por otro lado, según el Ministerio de Educación (2022) la incorporación de los medios digitales a través de una nueva oferta de los modelos híbridos, reconocidas por el Decreto 1330 de 2019, han generado un aumento en las matrículas en programas virtuales, que pasó de 251.383 estudiantes en 2020 a 375.086 en 2021 (crecimiento del 49,2%). Por lo cual será necesario mantener una vigilancia atenta a los cambios en la demanda de programas educativos en modalidades a distancia, virtual y dual.

2. *Objetivos*

2.1 **Objetivo general**

Identificar tendencias de educación, investigación y los referentes en modalidades de formación y métodos de enseñanza en la Educación superior.

2.2 **Objetivos específicos**

- Analizar las tendencias educativas y de investigación en arquitectura, ingeniería, ciencias económicas, ciencias jurídicas y ciencias de la salud en la educación superior.
- Identificar los indicadores de producción científica asociados a las modalidades de enseñanza-aprendizaje en educación superior a través de un ejercicio de cienciometría y minería de texto.
- Identificar los referentes y modelos educativos más relevantes y su influencia en la enseñanza en la educación superior.

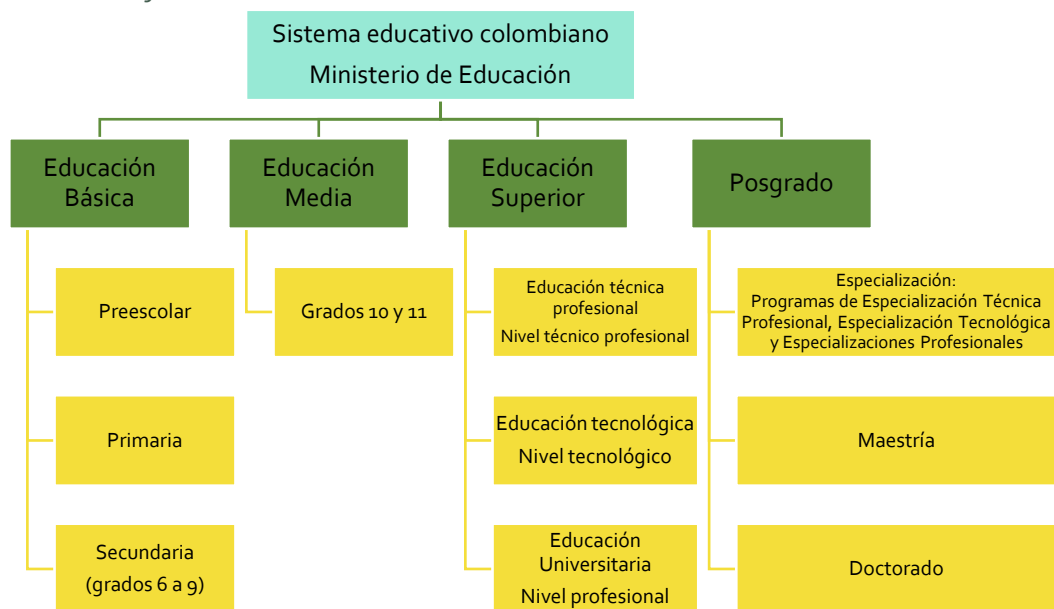
3. Panorama científico del sistema educativo de enseñanza en Colombia

3.1 Clasificación Internacional Normalizada de la Educación

La Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE 2011) es un sistema de referencia internacional que permite presentar informes de manera estandarizada sobre diversas estadísticas educativas de utilidad para la formulación de políticas, conforme a un conjunto de definiciones y conceptos comunes acordados en el plano internacional, lo que facilita comparar los indicadores obtenidos en los distintos países; razón por la cual se hace imprescindible la adaptación para Colombia de la CINE 2011, como instrumento armonizador que contemple todos los niveles y campos de estudio, tomando la realidad educativa nacional, que permita la comparabilidad internacional, y así producir información estadística estratégica en el ámbito de la educación (DANE, 2019, p. 5).

De acuerdo con el Ministerio de Educación de Colombia, define que el sistema educativo de nuestro país está conformado por un nivel de educación inicial, educación preescolar, educación básica, definida desde la primaria (5 grados) y cuatro grados del bachillerato; luego la educación media (grados 10 y 11 y se obtiene el título de bachiller) y por último la educación superior y la educación de posgrado, como se observa en la **Figura 1**.

Figura 1. Niveles de formación del sistema educativo colombiano.



Elaborado por la Unidad de Bibliometría, CRAI-Biblioteca, Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga, adaptada de la información publicada por el Ministerio de Educación Nacional (2017).

3.2 Programas Académicos vigentes en Colombia

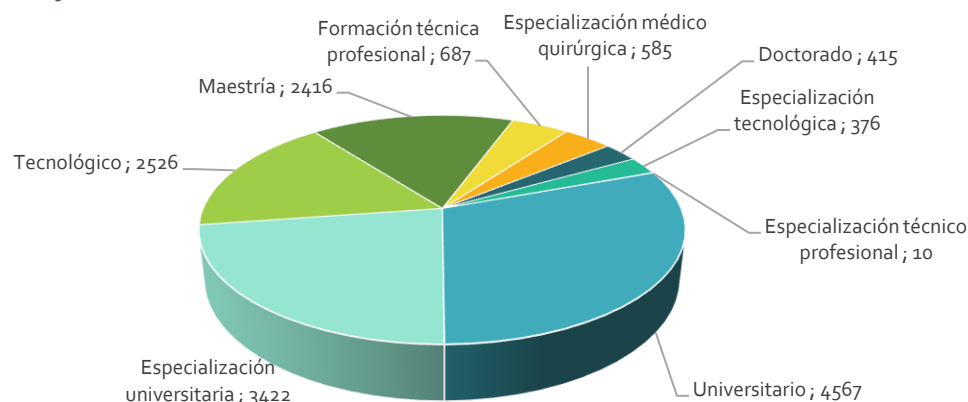
En cuanto al número de programas académicos que se ofrecen en el país, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) reporta en su página de consulta un total de 27.646

registros, de los cuales se encuentran 15.004 programas activos. De estos, 12.789 presentan registro calificado y 1.960 acreditación de alta calidad.

En cuanto al *nivel académico* se tiene que 7.780 programas corresponden a pregrado y 7.224 al posgrado. En el caso del nivel de formación se identifican 4.567 programas universitarios, 3.422 programas de especialización universitaria, 2.526 de formación tecnológica y 2.416 programas de maestría, entre otros, como se observa en la **Figura 2**.

En el caso de la *modalidad* se registran 13.346 programas presenciales, 1.139 virtuales, a distancia 457, presencial-virtual 49, presencial dual 7, dual 5 y virtual dual 1.

Figura 2. Niveles de formación del sistema educativo colombiano.

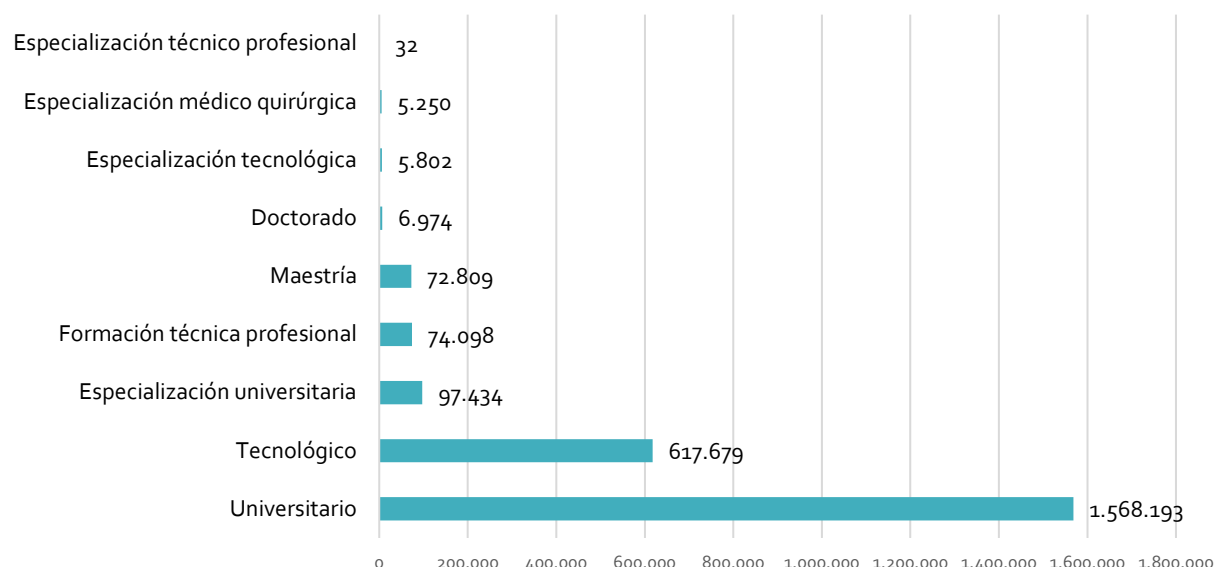


Elaborado por la Unidad de Bibliometría, CRAI-Biblioteca, Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga, adaptada de la información del Ministerio de Educación Nacional (2021a).

3.3 Población de estudiantes de educación superior en Colombia 2021

De acuerdo con el SNIES para el 2021, la población matriculada en el nivel de educación superior fue de 2.448.271 estudiantes; de los cuales, 1.334.174 se encontraban matriculados en instituciones oficiales y 1.114.097 en instituciones privadas. En la **Figura 3** se presenta la distribución del número de estudiantes matriculados en el año 2021 en los diferentes niveles de formación de educación superior. El 64.05% de la población se encuentra cursando carreras universitarias, un 25,22% se encuentra inscritos en programas tecnológicos, un 3% realiza estudios de maestría y un 0,28% se encuentra matriculados en programas de doctorado.

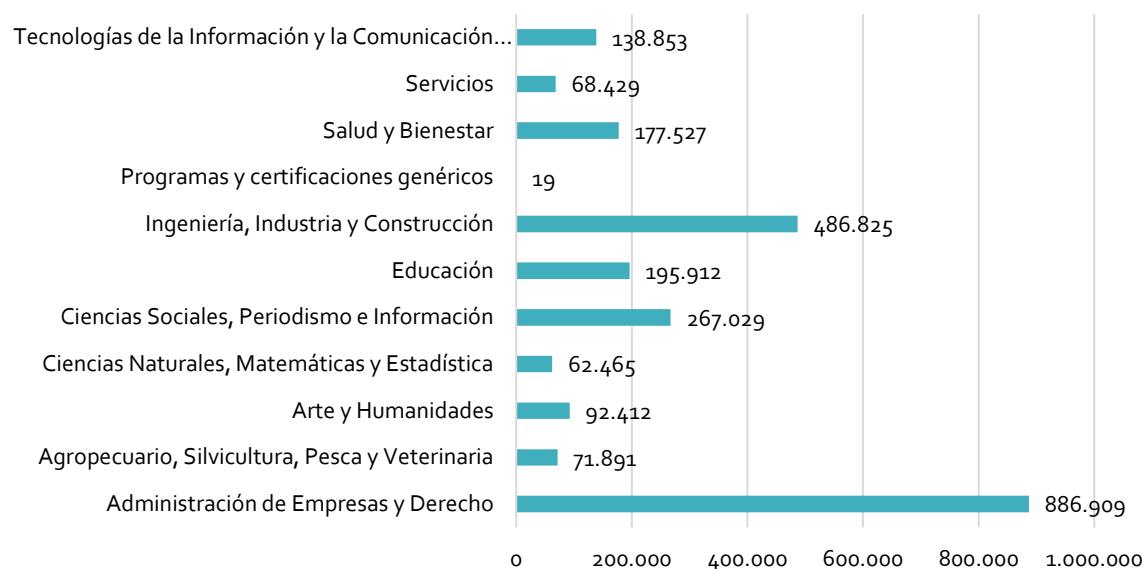
Figura 3. *Número de estudiantes matriculados en los diferentes niveles de formación de educación superior según estadística a 2021.*



Adaptado de estadísticas obtenidas del Ministerio de Educación (2021b).

En la **Figura 4** se presenta la distribución de estudiantes matriculados por los campos de la educación durante el año 2021. En el área de Administración de Empresas y Derecho se registran el 36,23% de los estudiantes, Ingeniería, Industria y Construcción el 19,88%, las Ciencias Sociales, Periodismo e Información con el 10,91%, el sector Educación presenta el 8,00%, entre otros.

Figura 4. *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación*



Adaptación elaborada a partir de las estadísticas obtenidas del Ministerio de Educación (2021b).

4. Metodología

El presente ejercicio cuantitativo y de minería de texto se realizó de acuerdo con la Norma Española UNE 166066 de 2018 "Sistema de Vigilancia e Inteligencia Competitiva". Esta norma destaca la Vigilancia e Inteligencia como una herramienta del sistema de gestión I+D+i, ya que integra el proceso de obtención de información científica y técnica de la organización relacionándola con el entorno y apoyando la toma de decisiones estratégicas. La metodología propuesta por esta norma es aplicable a todo tipo de organizaciones, independiente de su actividad económica, tamaño, y la zona geográfica en la cual se ubique.

Figura 5. Esquema del proceso de vigilancia tecnológica que se desarrolla en la Unidad de Bibliometría del CRAI USTA, Bucaramanga.



Adaptado de la UNE 166066 de 2018 "Sistema de Vigilancia e Inteligencia Competitiva".

En el caso del presente ejercicio, el tema de interés busca describir la actividad científica asociada con los diferentes programas académicos (áreas de conocimiento), las modalidades educativas que se ofertan y las metodologías de enseñanza aplicadas en instituciones de educación superior que pueden ser referentes a nivel mundial, latinoamericano, nacional o local. En la **Figura 6** se presenta un esquema general de la metodología implementada en proyecto.

Figura 6. Esquema general del ejercicio cienciométrico para identificar tendencias en metodologías de enseñanza y modalidades en la educación superior.



4.1 Identificación y selección de descriptores

Se contó con la asesoría temática de expertos de Unidad De Desarrollo Curricular y Formación Docente (UDCFC) de la Universidad Santo Tomás², seccional Bucaramanga, para identificar las palabras clave asociadas con las modalidades educativas y las metodologías de enseñanza. Estas palabras fueron validadas con la base de datos *Educational Resources Information Center* – ERIC³ desarrollada por el Departamento de Educación del gobierno de Estados Unidos.

4.1.1 Ecuaciones de búsqueda

Se estructuraron ecuaciones de búsqueda que contienen 29 términos asociados con niveles educativos y 20 relacionados con metodologías de enseñanza, como estrategia base. También, se emplearon los nombres de los programas académicos que ofrece la Universidad Santo Tomás de la seccional Bucaramanga y se generaron ecuaciones de búsqueda particulares. El periodo de consulta se definió partir del 2010 y se consideraron como tipos de documento artículos de investigación, artículos de revisión, capítulos de libros y comunicaciones en congresos. La consulta se realizó en la base de datos de Scopus (Elsevier, B.V., 2022). A continuación, se presenta un resumen de las ecuaciones de búsqueda empleadas.

² Diana Carolina PÁEZ ARDILA, M.Sc., Directora Unidad de Posgrados, Tatiana Inés NAVAS GÓMEZ, M.Sc., Directora Unidad de Desarrollo Curricular y Formación Docente, Claudia Yaneth RONCANCIO BECERRA, PhD. – Directora Campus Virtual, Lewis GARCÍA MORA, PhD. – Director Unidad de Desarrollo Integral del Estudiante, William Razvan CASTRO JALUBA, M.Sc., Asesor Pedagógico, Unidad de Desarrollo Curricular y Formación Docente.

³ Disponible a través de <https://eric.ed.gov/>

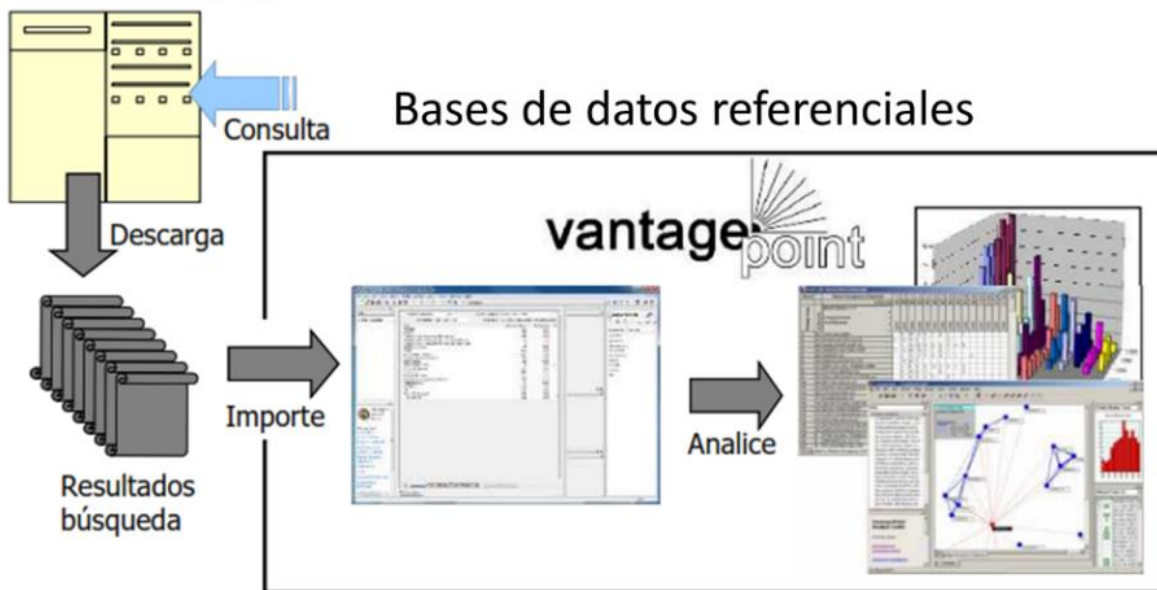
Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda relacionadas con niveles educativos, metodologías de enseñanza y programas académicos de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.

Ecuación de búsqueda general (Ecuación Base)	(TITLE-ABS-KEY ("Higher education" OR "tertiary education" OR "postsecondary education" OR "university education" OR "Third stage education" OR "Postgraduate courses" OR "Postgraduate education" OR "Doctoral Degrees" OR "Doctoral Programs" OR "Masters Programs" OR "Masters Degrees" OR mastery OR magister* OR specialization OR specialist OR "Bachelors Degrees" OR "Professional education" OR "Undergraduate Study" OR "College Programs" OR degrees OR "Academic Degrees" OR "University degrees" OR "Vocational education" OR "Technical education" OR "Technical training" OR "Vocational training" OR "Job training" OR "Occupational training" OR "propaedeutic cycle") AND TITLE-ABS-KEY ("Distance education" OR "E-learning" OR "Electronic learning" OR "M-learning" OR "Online learning" OR "Virtual learning" OR "Distance Learning" OR "Remote Learning" OR telecourses OR "in-class learning" OR "face-to-face learning" OR "Blended learning" OR "Mobile learning" OR "Web Based Instruction" OR videoconferencing OR "Asynchronous Communication" OR "Mirror Rooms" OR "Semi-Presential Learning" OR "Online guided classroom")) AND PUBYEAR > 2009.	22,651 resultados
Descriptores asociados con las Ciencias Jurídicas	Ec. Base AND TITLE-ABS-KEY (law OR "Legal Education" OR "Law School Education" OR "Paralegal Education" OR "Law Students" OR "Law Schools" OR "Law School Applicants" OR "legal profession" OR "legal theory") AND PUBYEAR > 2009 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cr") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")).	225 resultados
Descriptores asociados con las Ciencias de la Salud	Ec. Base AND TITLE-ABS-KEY (dentistry OR odontology OR optometr* OR "dental laboratory" OR "dental lab" OR orthodontics OR periodontics OR "dental education" OR "physical culture" OR "physical education" OR "physical training" OR "sports education") PUBYEAR > 2009 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cr") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re"))	207 resultados
Descriptores asociados con las Ciencias Económicas, Administrativas y Contables	Ec. Base AND TITLE-ABS-KEY ("business management" OR "business administration" OR "management education" OR "Business education" OR "Administrator Education" OR "Administrator Preparation" OR "financial management" OR "Money Management" OR "agricultural business management" OR "agricultural business administration" OR "agribusiness management" OR "Agricultural Education" OR "Agricultural Occupations" OR economy OR economics OR "finance occupations" OR "international trade" OR "international commerce" OR "foreign trade" OR "World trade" OR "foreign commerce" OR marketing OR "Accounting") PUBYEAR > 2009 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cr") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re"))	1.028 resultados
Descriptores asociados con las Ingenierías	Ec. Base AND TITLE-ABS-KEY ("environmental engineering" OR "environmental chemistry" OR "civil engineering" OR "Telecommunications engineer" OR " industrial engineering" OR architecture OR "mechanical Engineering" OR "electronic Engineering" OR "Mechatronics Engineering") PUBYEAR > 2009 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cr") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re"))	237 resultados
Descriptores asociados con la Arquitectura	Ec. Base AND TITLE-ABS-KEY (architect* AND NOT "Comput* Architect*" AND NOT "Network* Architect*" AND NOT "Memory Architect*" AND NOT "Parallel Architect*" AND NOT "Software Architect*" AND NOT "Proposed Architect*" AND NOT "Service Oriented Architect*" AND NOT "System* Architect*" AND NOT "multi-agent architect*" AND NOT "naval architect*" AND NOT "building Information Model*" AND NOT "pedagogic architect*" AND NOT "database* architect*" AND NOT "IMS architect*" AND NOT "distributed operation architect*" AND NOT "Distributed Architect*" AND NOT "course architect*" AND NOT "tier architect*" AND NOT "three-stage architect*" AND NOT "ICT architect*" AND NOT "B/S architect*" AND NOT "learning analysis architect*" AND NOT "Enterprise Architect*" AND NOT "Architect* For Education" AND NOT "General Architect*")	123 resultados

4.2 Cienciometría / Minería de texto

Los resultados obtenidos de la base de datos de Scopus se importaron al programa especializado de minería de texto VantagePoint (Search Technology Inc., Versión académica 14.0) el cual permite procesar una gran cantidad de registros, se realizaron operaciones de limpieza en los datos con el fin de depurar registros duplicados, eliminar inconsistencias y asociar términos similares, entre otras operaciones. Posteriormente, se agruparon por temáticas, se generaron los indicadores cienciométricos: Número de registros, dinámica de publicaciones (artículos por años), afiliación por país (a nivel mundial y latinoamericano), revistas científicas, afiliaciones por instituciones, áreas de conocimiento. Se generan también matrices relacionales, que permiten visualizar los resultados e identificar tendencias que ayudan a la toma de decisiones por parte de la organización (**Figura 7**).

Figura 7. Proceso de minería de texto empleando el programa especializado VantagePoint



Adaptado de Search Technology, Inc. (s.f.).

5. Resultados

A continuación, se presentan los resultados más relevantes de este ejercicio.

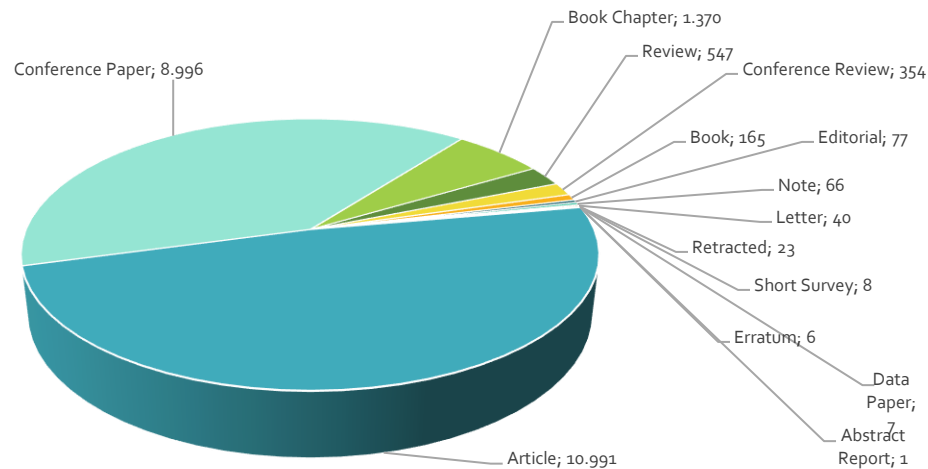
5.1 Análisis cuantitativo general de los niveles educativos de la educación superior y las metodologías de enseñanza

De acuerdo con la ecuación de búsqueda planteada en la base de datos Scopus, se puede obtener una visión general sobre la relación de los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza se obtuvieron 22,651⁴ de los cuales se presentan los principales indicadores bibliométricos.

5.1.1 Tipos de publicación

En la **Figura 8** se presenta la distribución por tipo de documentos de la producción científica asociada con los niveles de formación que se desarrollan en la educación superior y las metodologías de enseñanza más empleadas. El esfuerzo de los investigadores está orientado a la publicación de artículos científicos presentando 10991 registros, lo que representa un 48,52% de la producción total, seguido por 8996 (39,71%) documentos generados en eventos, 1370 (6,04%) registros de capítulos de libros, 547 (2,41%) artículos de revisión 547, entre otros.

Figura 8. Distribución por tipo de documentos, generados en temáticas relacionadas con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza.



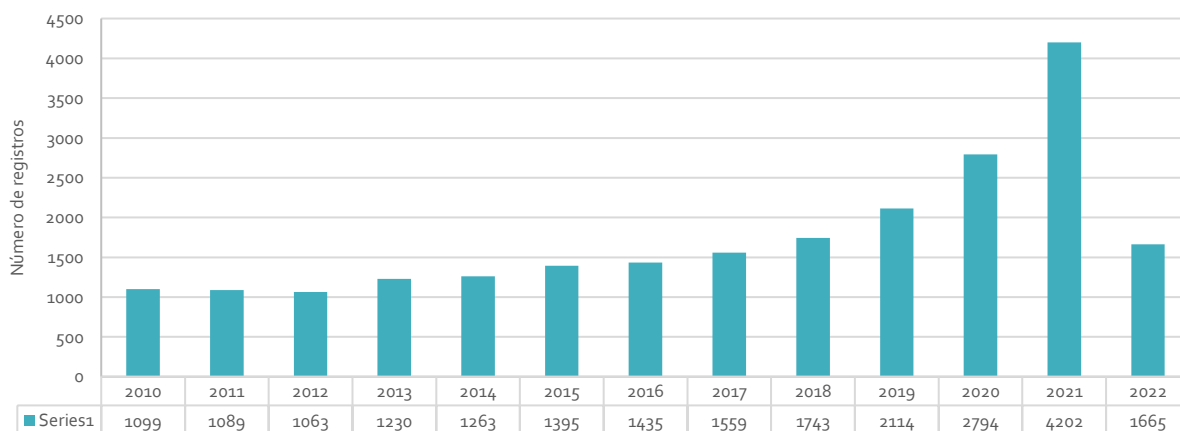
5.1.2 Dinámica científica

En la **Figura 9** se presenta la distribución por años (2010 – 2022) de la producción científica asociada con los niveles de formación en la educación superior y las herramientas metodológicas de enseñanza más

⁴ Iteración realizada el 06 de julio de 2022

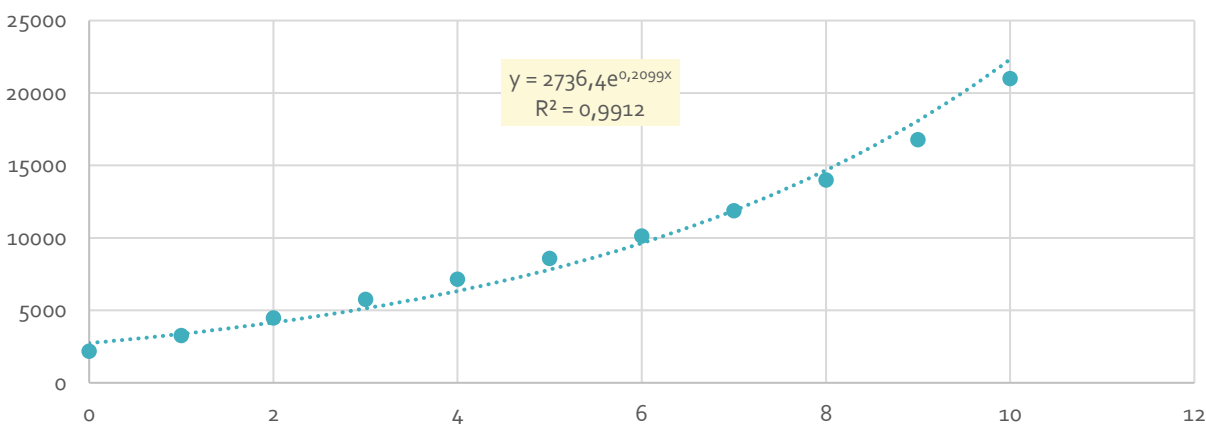
empleadas. Se puede observar una tendencia creciente en la divulgación de los trabajos de investigación en esta temática. 2020 y 2021 son los años de mayor actividad científica, los cuales coinciden con la pandemia por coronavirus (COVID-19).

Figura 9. *Dinámica producción científica relacionada con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza*



Se empleó la Ley de Solta Price⁵ (1963) para calcular la tasa de crecimiento anual (2010 -2022) de los trabajos que relacionan la investigación en las temáticas de las de interés. Este índice fue de un 23,35% con un $R^2 = 0,9912$ (ver **Figura 10**).

Figura 10. *Tasa de crecimiento anual de las publicaciones relacionadas con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza, calculada de acuerdo con la Ley de Price.*

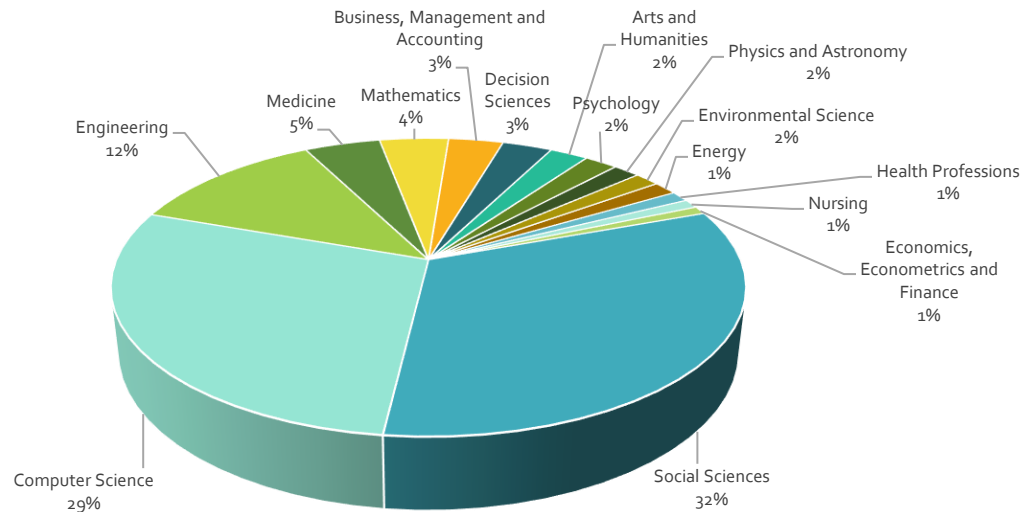


⁵ La ley de Price resulta de la observación del crecimiento del volumen de publicaciones científicas. Según se ha observado –con registros fiables desde el siglo XVIII- que las publicaciones científicas tienen una tasa de crecimiento más o menos constante, valiendo ya sea para el conjunto de las publicaciones en todas las disciplinas consideradas como un todo, como para el análisis del crecimiento de cada campo por separado.

5.1.3 Distribución temática de las publicaciones

La distribución de las temáticas de investigación se presenta en la **Figura 11**. Los artículos se clasifican de acuerdo con las áreas de conocimiento definidas en la base de datos de Scopus. La mayoría de las publicaciones se ubican en las Ciencias sociales (32%), seguido por las Ciencias computacionales (29%), ingeniería (12%), medicina (5%) y matemáticas (4%).

Figura 11. Temáticas de investigación relacionadas con los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza



5.1.4 Distribución de publicaciones por países

En la **Figura 12** se presenta la distribución por países a nivel mundial con un número de publicaciones superior a 500 registros. Estados Unidos produjo 3413 (15,07%), seguido por el Reino Unido con 1894 (8,36%), España con 1762 (7,78%) y China con 1567 (6,92%), entre otros. A nivel latinoamericano, Brasil aportó 471 (2,08%) documentos, seguido por México con 310 (1,37%), Colombia con 194 (0,86%), Ecuador con 156 (0,69%), como puede observarse en la **Figura 13**.

Figura 12. Publicaciones por países líderes a nivel mundial que estudian la relación entre los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza.

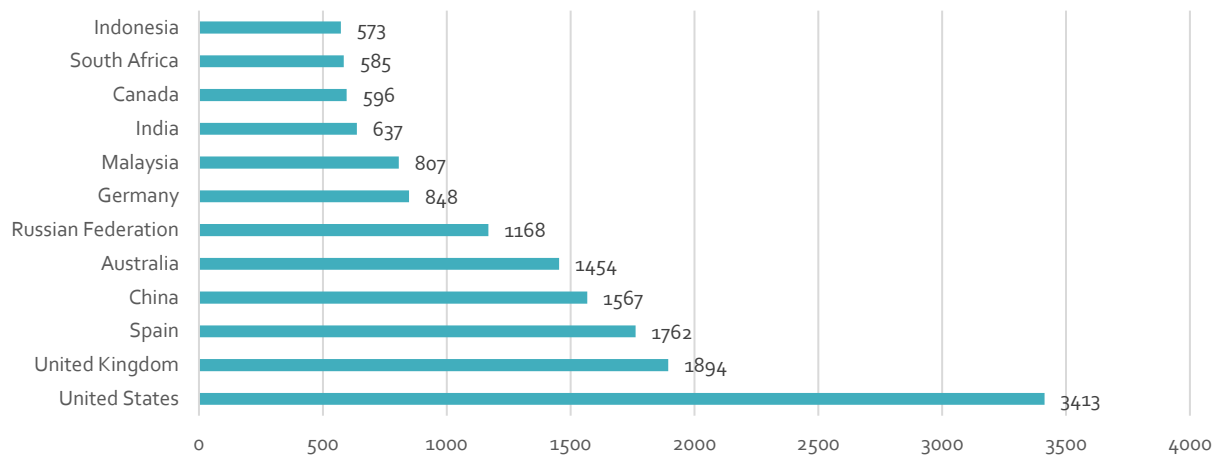
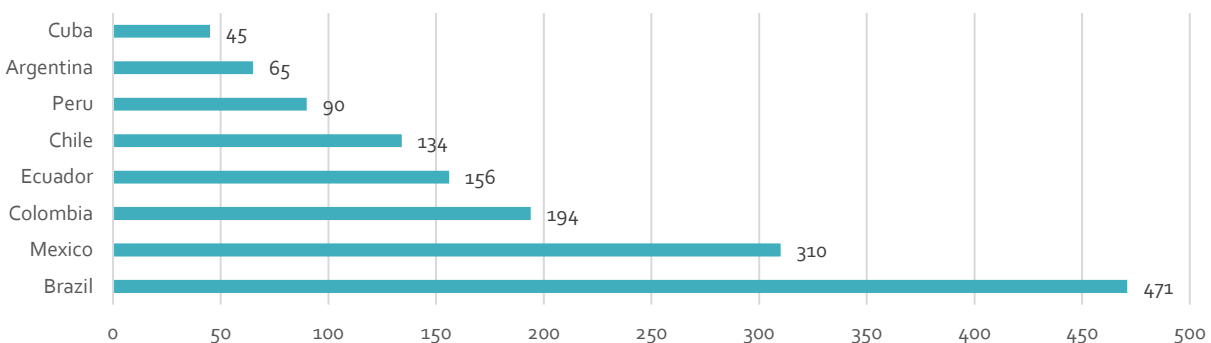


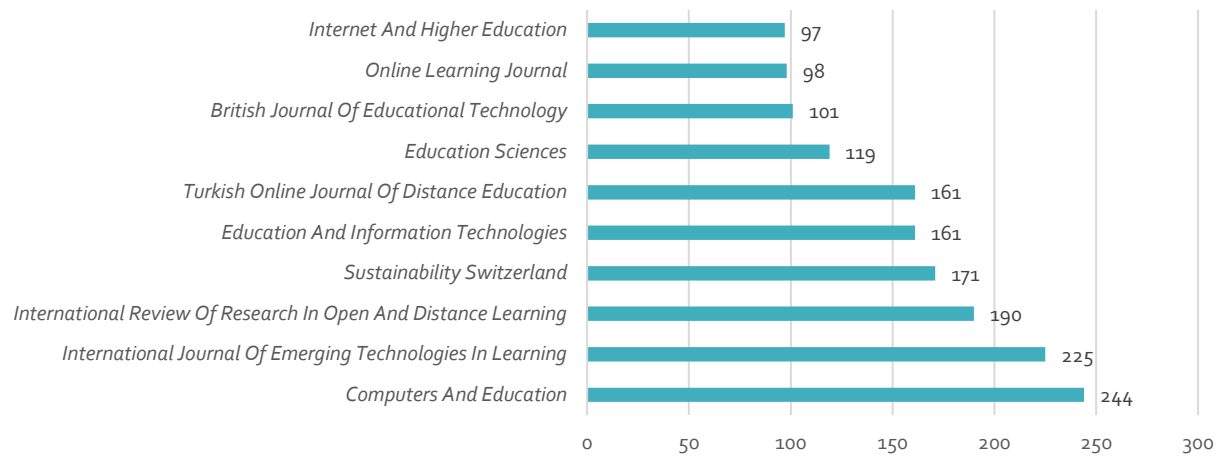
Figura 13. Publicaciones por países latinoamericanos que estudian la relación entre los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza



5.1.5 Divulgación de las publicaciones

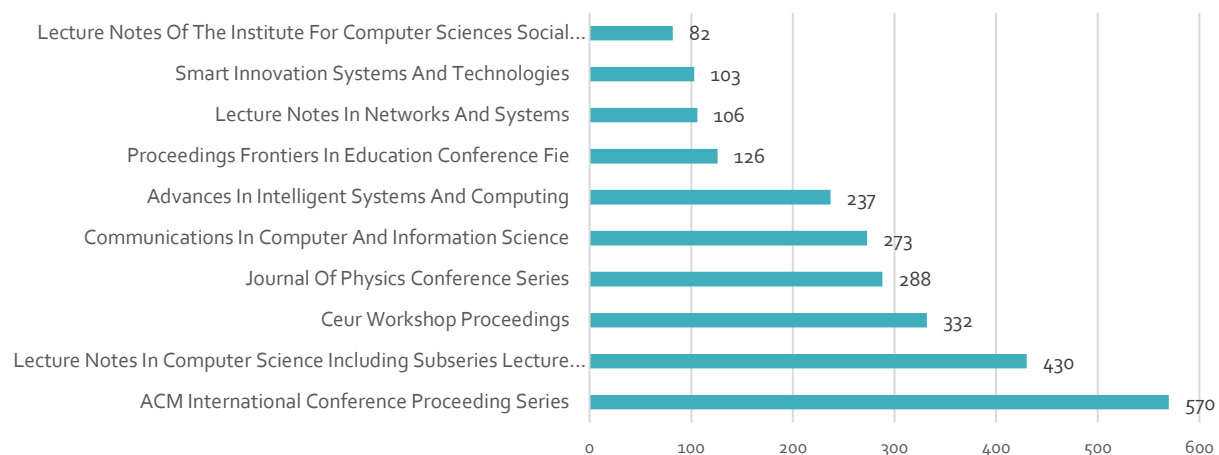
De acuerdo con el tipo de documento generado se encontró que las principales revistas en las cuales se divulgan los artículos científicos son *Computers And Education* con 244 documentos, *International Journal Of Emerging Technologies In Learning* con 225, *International Review Of Research In Open And Distance Learning* con 190, *Sustainability Switzerland* con 171, como se puede observar en la **Figura 14**.

Figura 14. Distribución de artículos en revistas científicas



La distribución de los trabajos de investigación presentados en eventos académicos se presenta en la **Figura 15**, destacándose *ACM International Conference Proceeding Series*⁶ con 570 registros, *Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics* con 430, *Ceur Workshop Proceedings* con 332, entre otros.

Figura 15. Distribución de publicaciones en resúmenes de eventos científicos



5.1.6 Análisis de co-ocurrencia de palabras clave

Se realizó la descarga de los datos correspondientes únicamente a artículos de investigación desde Scopus⁷, posteriormente, se empleó el programa VOSviewer⁸ (*Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, The Netherlands, 2022*), herramienta que permite visibilizar redes bibliométricas, en

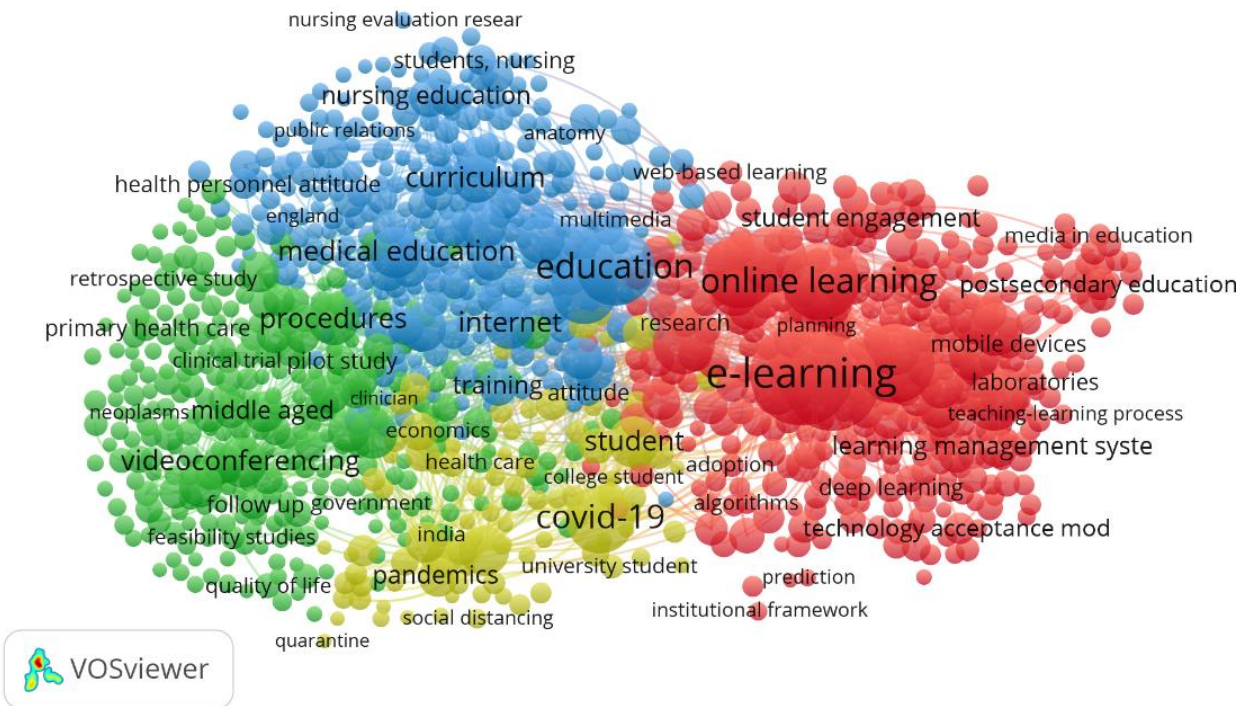
⁶ Publicación accesible desde <https://www.acm.org/publications/iccps>

⁷ En formato RIS (Research Information Systems)

⁸ Disponible en la web: <https://www.vosviewer.com/>

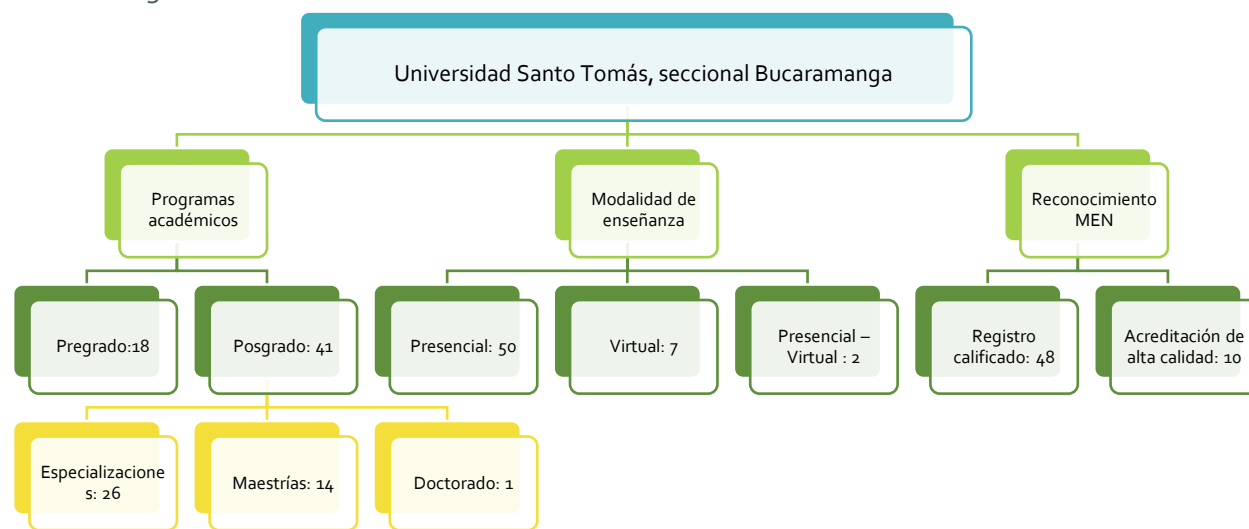
este caso, de redes de co-ocurrencia de términos importantes extraídos de un cuerpo de literatura científica. De acuerdo con la ecuación de búsqueda empleada para esta parte del análisis se identificaron aproximadamente 30.611 palabras clave asociadas al estudio de los niveles de formación en la educación superior y las metodologías de enseñanza. En la **Figura 16**, se puede observar que los términos más importantes son *e-learning* con 3324 co-ocurrencias, seguido por el término *higher education* con 2616, *students* con 1511, *on-line learning* con 1414, *education* con 1411, entre otros.

Figura 16. Análisis de co-ocurrencia de palabras clave



De acuerdo con el SNIES, la seccional Bucaramanga de la Universidad Santo Tomás, oferta 59 de programas académicos, de los cuales, 18 corresponden a la formación en pregrado y 41 a posgrado. El perfil de estos programas se presenta en la **Figura 17**.

Figura 17. Perfil de los programas académicos ofertados por la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.



5.2 Programas Académicos de la Universidad Santo Tomás

En la página del SNIES aparecen 383 registros de programas ofertados por la Universidad Santo Tomás⁹, de los cuales 223 se encuentran activos. Con registro calificado se encuentran 188 y 31 con acreditación de alta calidad.

En cuanto al *nivel académico* 81 programas se orientan al pregrado y 142 a la formación a en posgrado (Tabla 3). En el *nivel de formación* se presentan: Tecnológico (1), Universitario (80), Especialización universitaria (75), Maestría (60), Doctorado (7). En el caso de la *modalidad* se presenta la siguiente información sobre los programas ofertados por la Universidad Santo Tomás: A distancia (22), Presencial (186), Presencial-Virtual (3) y Virtual (12).

Tabla 3. Número de programas académicos y modalidades ofertados en cada una de las seccionales y sedes de la Universidad Santo Tomás

Seccional-Sede/División/modalidad	Doctorado	Especialización	Maestría	Tecnológico	Pregrado	Total
Bogotá	4	26	27		35	92
<u>División de Ciencias de la Salud</u>	1	3	4		2	10
Presencial	1	3	4		2	10
<u>División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables</u>		7	5		9	21
A distancia					2	2
Presencial		6	5		7	18
Presencial-Virtual		1				1
<u>División de Ciencias Jurídicas y Políticas</u>	1	6	5		1	13
Presencial	1	5	5		1	12
Virtual		1				1
Ciencias y Tecnología		3	1		3	7
A distancia		3	1		3	7
Ciencias sociales			1		1	2
Presencial			1		1	2
<u>División de Arquitectura e Ingenierías</u>		6	5		8	19
A distancia		1			2	3

⁹ Fecha de consulta 12/07/2022 en la página del SNIES

Seccional-Sede/División/modalidad	Doctorado	Especialización	Maestría	Tecnológico	Pregrado	Total
Presencial		5	5		6	16
<u>Facultad de Educación</u>	1	1	4		8	14
A distancia		1	3		7	11
Presencial	1				1	2
Virtual			1			1
<u>Facultad de Sociología</u>			1		1	2
Presencial			1		1	2
<u>Facultad Diseño Gráfico</u>					1	1
Presencial					1	1
<u>Facultad de Filosofía y Teología</u>	1		1		1	3
Presencial	1		1		1	3
Bucaramanga	1	25	14	1	16	57
<u>División de Ciencias de la Salud</u>	1	6	1	1	3	12
Presencial	1	5	1	1	3	11
Virtual		1				1
<u>División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables</u>		9	3		5	17
Presencial		5	3		5	13
Presencial-Virtual		1				1
Virtual		3				3
<u>División de Ciencias Jurídicas y Políticas</u>		5	3		1	9
Presencial		5	3		1	9
<u>División de Arquitectura e Ingenierías</u>		5	7		7	19
Presencial		3	6		7	16
Presencial-Virtual		1				1
Virtual		1	1			2
Medellín	4	4		3	11	
<u>División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables</u>		3	1		1	5
Presencial		3	1		1	5
<u>División de Ciencias Jurídicas y Políticas</u>		1	2		1	4
Presencial		1	2		1	4
<u>División de Arquitectura e Ingenierías</u>			1		1	2
Presencial			1		1	2
Tunja	2	15	12		15	44
<u>División de Ciencias de la Salud</u>					1	1
Presencial					1	1
<u>División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables</u>		6	2		3	11
Presencial		5	2		3	10
Virtual		1				1
<u>División de Ciencias Jurídicas y Políticas</u>	2	5	5		1	13
Presencial	1	5	5		1	12
Virtual	1					1
<u>División de Arquitectura e Ingenierías</u>		4	4		8	16
Presencial		4	4		8	16
<u>Centro de Estudios Enrique Lacordaire</u>			1			1
Presencial			1			1
<u>Artes y humanidades</u>					2	2
Presencial					2	2
Villavicencio		4	4		11	19
<u>División de Ciencias de la Salud</u>					1	1
Presencial					1	1
<u>División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables</u>		2	1		4	7
Presencial		2	1		4	7
<u>División de Ciencias Jurídicas y Políticas</u>		2	1		1	4
Presencial		2	1		1	4
<u>División de Arquitectura e Ingenierías</u>			2		5	7
Presencial			2		5	7
Total general	7	74	61	1	80	223

Fuente: Unidad de Bibliometría, CRAI-Biblioteca, Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga, adaptada de los datos obtenidos de SNIES (2021a).

Considerando lo anterior, se realizaron análisis cienciométricos específicos para cada división académica de la Universidad Santo Tomás - seccional Bucaramanga, en la cual están adscritos los programas académicos con el fin de identificar las tendencias de aplicación de las metodologías de enseñanza en los diferentes niveles de enseñanza que se ofrecen en la institución. A continuación, se presentan los indicadores cienciométricos de estos ejercicios.

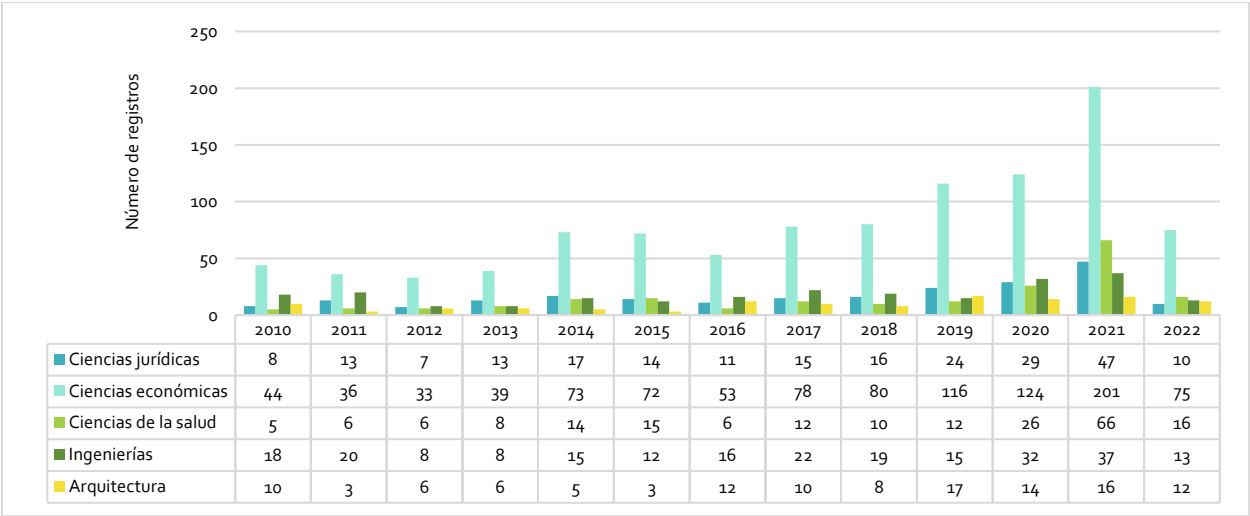
5.3 Indicadores cienciométricos de los niveles educativos y las metodologías de enseñanza en la educación superior de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.

Se identificaron los indicadores cienciométricos para cada una de las divisiones académicas establecidas por la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga, con el fin de establecer la dinámica de investigación considerando los niveles educativos y metodologías de enseñanza aplicados en la educación superior. Para esto, se consideran el número de publicaciones de artículos científicos y/o documentos registrados en memorias de eventos académicos.

5.3.1 Dinámica científica

En la **Figura 18** se presenta la distribución de publicaciones por año de todos los programas académicos agrupados por divisiones. En general, se observa una tendencia creciente en todos los casos, siendo el 2021, el año de mayor actividad. Particularmente, para este mismo año, la división de ciencias económicas, tienen el mayor número de registros (201), seguida por la división de ciencias de la salud (66) y las ciencias jurídicas (47).

Figura 18. Distribución del número de publicaciones asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.



El avance del conocimiento y la investigación en diferentes disciplinas académicas se lleva a cabo a través de la divulgación de trabajos científicos en revistas especializadas. Estas publicaciones desempeñan un papel crucial en la difusión de nuevos descubrimientos, teorías y prácticas en diversos campos del saber. En el contexto de la Universidad Santo Tomás, es fundamental identificar las revistas más relevantes que se centran en áreas temáticas asociadas a sus divisiones académicas, lo que permite a investigadores y estudiantes acceder a los avances más recientes en sus respectivas disciplinas, sino que también ayudará a fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre diferentes instituciones y expertos en cada campo.

5.3.2 Revistas científicas

En la **Figura 19** se presentan los resultados obtenidos al examinar las revistas más relevantes en cada división de la USTA, así como los temas de investigación más recurrentes en cada área.

División de Ciencias de la salud:

- "*Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*" (15) es una revista destacada en el campo de la educación física y los deportes. Publica investigaciones sobre los diferentes aspectos de la actividad física, la educación física escolar, el entrenamiento deportivo y la promoción de la salud a través del ejercicio.
- "*Journal of Dental Education*" (10) y "*European Journal of Dental Education*" (7), son revistas especializadas en la educación dental. Estas publicaciones se centran en la investigación relacionada con la enseñanza y el aprendizaje en odontología, la evaluación de competencias clínicas, la educación basada en simulación y otras áreas de la educación odontológica.

Ciencias económicas:

- "*International Journal of Emerging Technologies in Learning*" (13), se dedica a la investigación sobre tecnologías emergentes y su aplicación en el campo educativo. Los temas cubiertos incluyen el aprendizaje en línea, el aprendizaje móvil, la realidad virtual, el aprendizaje basado en juegos y otras tecnologías innovadoras utilizadas en la enseñanza y el aprendizaje.
- "*Turkish Online Journal of Distance Education*" (10) se enfoca en la educación a distancia y en línea. Esta revista examina las estrategias, prácticas y tecnologías utilizadas en la educación a distancia, así como los desafíos y beneficios asociados con este enfoque educativo.
- "*Computers and Education*" (7) es una revista que aborda el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación. Publica investigaciones sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje y la enseñanza, el diseño de entornos digitales de aprendizaje, la evaluación de tecnologías educativas y otros temas relacionados.

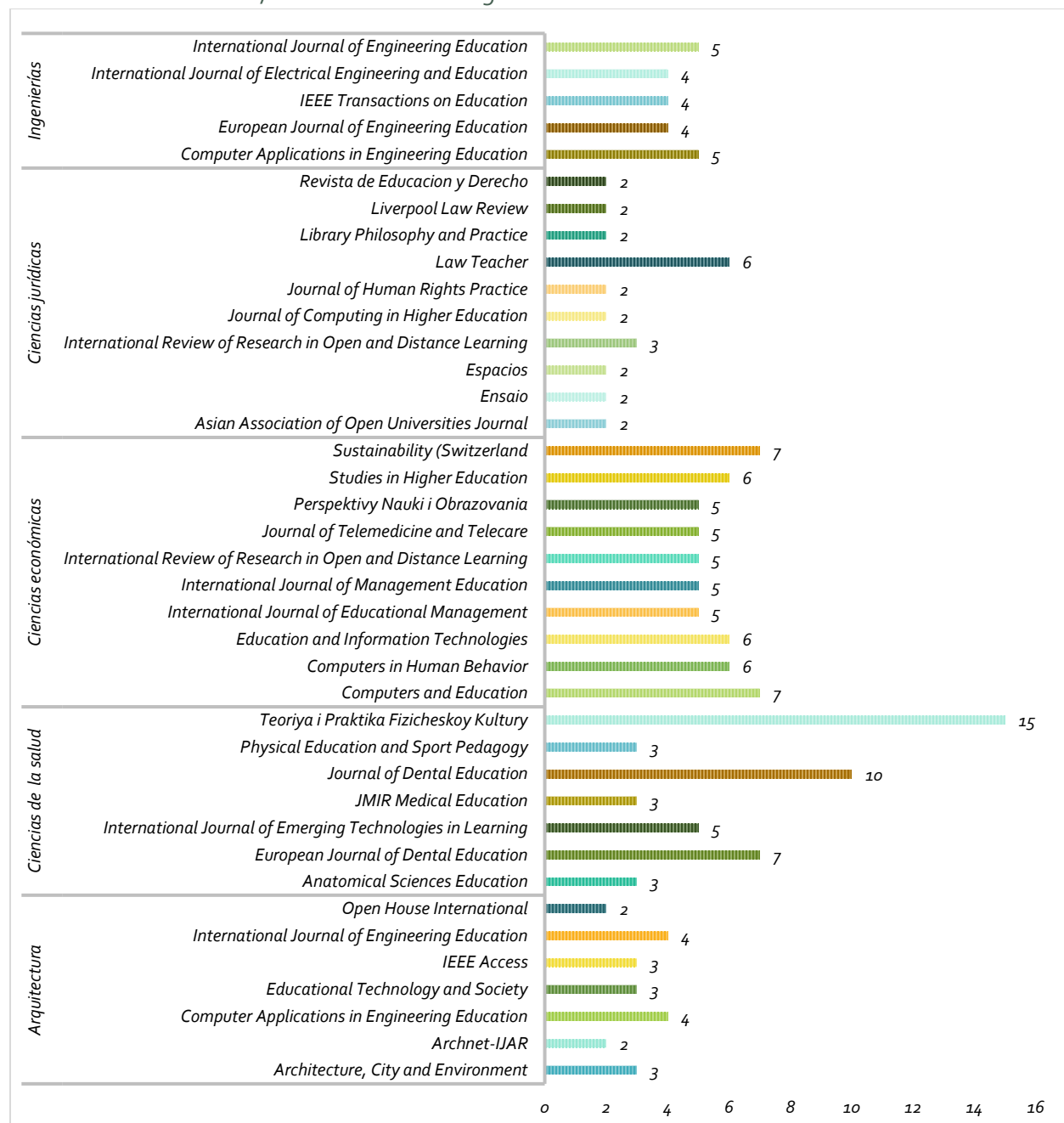
Ciencias jurídicas:

- "*Law Teacher*" (6) es una revista especializada en la educación jurídica. Se centra en la enseñanza y el aprendizaje del derecho, incluyendo aspectos como las metodologías de enseñanza, el uso de la tecnología en la educación jurídica, la evaluación de competencias legales y la formación profesional de abogados.

Ingeniería:

- "Computer Applications in Engineering Education" (5) y "International Journal of Engineering Education" (5) son revistas centradas en la educación en ingeniería. Publican investigaciones sobre estrategias pedagógicas, métodos de enseñanza, currículo y evaluación en el campo de la educación en ingeniería. Estas revistas también exploran el uso de la tecnología en la enseñanza de conceptos y habilidades de ingeniería.

Figura 19. Distribución de publicaciones de acuerdo con las revistas científicas con temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.



5.3.3 Eventos académicos

Otra forma de apropiación del conocimiento es la divulgación de trabajos académicos en eventos académicos, en los cuales los investigadores comparten sus descubrimientos y promueven la colaboración y el intercambio de conocimientos. En la **Figura 20** se presentan los principales eventos académicos internacionales con temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza.

Dentro del campo de la arquitectura, se destacan el "*1st International and Interdisciplinary Conference on Digital Environments for Education, Arts and Heritage, EARTH 2018*" y el "*124th ASEE Annual Conference and Exposition*", que brindan oportunidades para la presentación de investigaciones en entornos digitales, educación, artes y patrimonio.

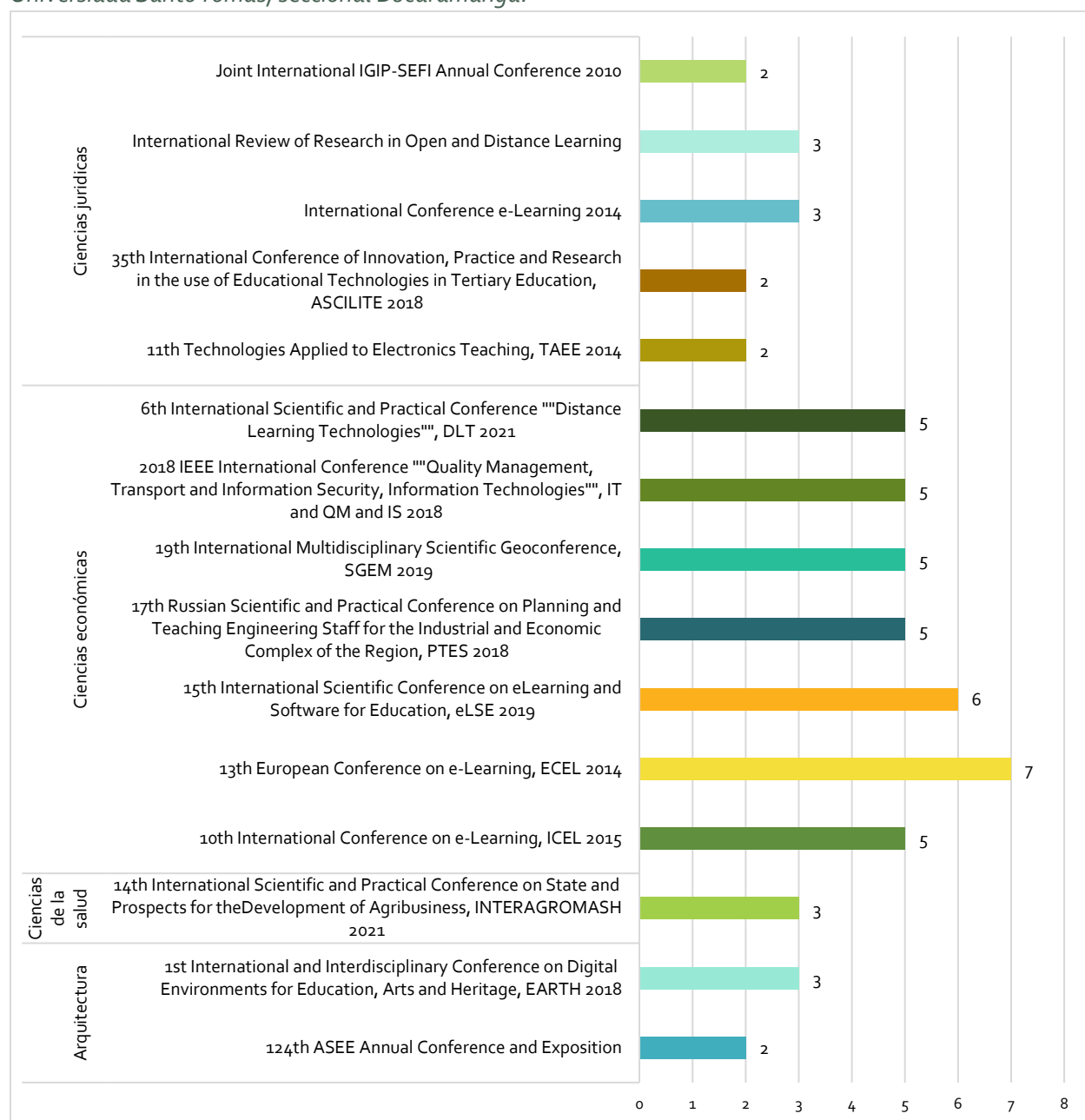
En la división de ingeniería, se identifican eventos relevantes como el "*2010 IEEE Education Engineering Conference, EDUCON 2010*", el "*2021 ASEE Virtual Annual Conference, ASEE 2021*", el "*124th ASEE Annual Conference and Exposition*" y el "*126th ASEE Annual Conference and Exposition: Charged Up for the Next 125 Years, ASEE 2019*". Estos eventos abordan temas de ingeniería y educación en ingeniería, brindando una plataforma para la presentación y discusión de investigaciones en estas áreas.

En el campo de las ciencias de la salud, se destaca la "*14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021*". Aunque no se trata específicamente de ciencias de la salud, es posible que haya áreas de interés comunes relacionadas con la agricultura y la salud.

En el ámbito de las ciencias económicas, se identifican eventos relevantes como el "*13th European Conference on e-Learning, ECEL 2014*", el "*15th International Scientific Conference on eLearning and Software for Education, eLSE 2019*", el "*10th International Conference on e-Learning, ICEL 2015*", el "*17th Russian Scientific and Practical Conference on Planning and Teaching Engineering Staff for the Industrial and Economic Complex of the Region, PTES 2018*", el "*19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2019*", el "*2018 IEEE International Conference 'Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies, IT and QM and IS 2018*", y el "*6th International Scientific and Practical Conference 'Distance Learning Technologies', DLT 2021*". Estos eventos proporcionan un espacio para la presentación y discusión de investigaciones en el ámbito de la educación en línea, la gestión de la calidad, la tecnología de la información y otros temas relevantes para las ciencias económicas.

En la división de ciencias jurídicas, se identifican eventos como la "*International Conference e-Learning 2014*", la "*11th Technologies Applied to Electronics Teaching, TAEE 2014*" y la "*35th International Conference of Innovation, Practice and Research in the use of Educational Technologies in Tertiary Education, ASCILITE 2018*". Estos eventos ofrecen oportunidades para la presentación y discusión de investigaciones relacionadas con la educación jurídica y la aplicación de tecnologías educativas en la enseñanza del derecho.

Figura 20. Distribución de publicaciones en eventos académicos internacionales con temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.



5.3.4 Instituciones

Los indicadores cuantitativos por afiliaciones ayudan a identificar las instituciones más destacadas en un campo de investigación, las redes de colaboración y las oportunidades de investigación conjunta. En la **Figura 21** se presentan las principales instituciones académicas que desarrollan estudios relacionados

con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en temáticas afines a los programas académicos que oferta la Universidad Santo Tomás.

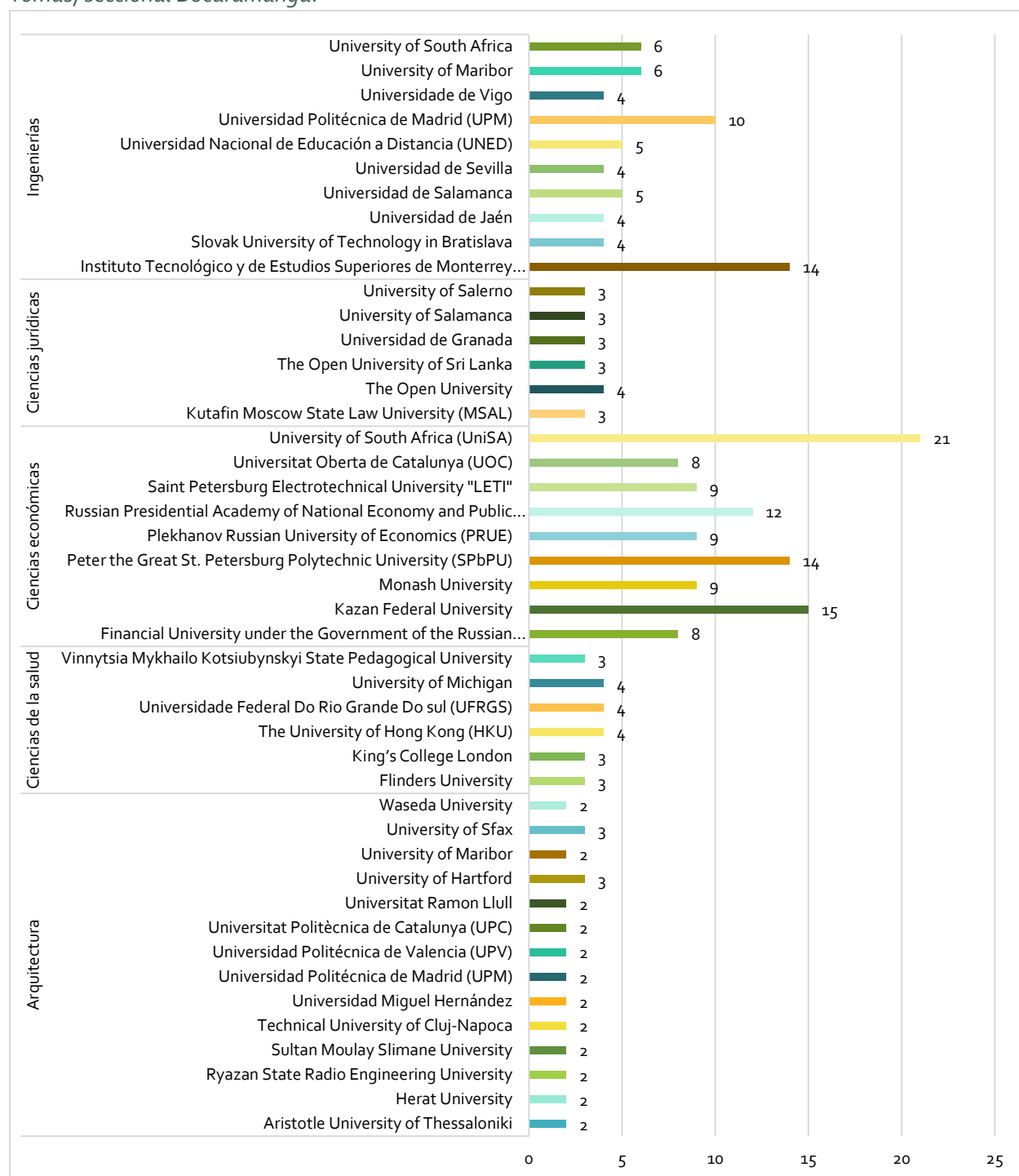
En el campo de la Arquitectura, se observa una diversidad de afiliaciones institucionales. La *University of Hartford* y la *University of Sfax* lideran la lista con 3 registros cada una. Les siguen la *Aristotle University of Thessaloniki*, *Herat University*, *Ryazan State Radio Engineering University*, *Sultan Moulay Slimane University*, *Technical University of Cluj-Napoca*, *Universidad Miguel Hernández*, *Universidad Politécnica de Madrid (UPM)*, *Universidad Politécnica de Valencia (UPV)*, *Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)*, *Universitat Ramon Llull*, *University of Maribor* y *Waseda University*, todas con 2 registros cada una. Estas afiliaciones muestran una variedad de instituciones a nivel internacional involucradas en la investigación y la enseñanza en el campo de la arquitectura.

En el ámbito de las Ingenierías, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) destaca con 14 registros, seguido de cerca por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) con 10 registros. Otras instituciones con una presencia significativa incluyen la *University of Maribor* y la *University of South Africa*, ambas con 6 registros. Las instituciones restantes, como la *Universidad de Salamanca*, la *Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)*, *Slovak University of Technology in Bratislava*, *Universidad de Jaén*, *Universidad de Sevilla*, *Universidade de Vigo*, *Bauhaus-Universität Weimar*, *Queensland University of Technology*, *Tallinn University of Technology*, *Technische Universität Darmstadt*, *Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)*, *University of New South Wales* y *University of Nottingham*, tienen entre 3 y 4 registros cada una. Esto muestra la participación de diversas instituciones tanto a nivel nacional como internacional en la investigación y educación en ingeniería.

En el campo de las Ciencias de la Salud, las afiliaciones institucionales muestran una distribución equilibrada. La *University of Hong Kong (HKU)*, la *Universidade Federal Do Rio Grande Do sul (UFRGS)* y la *University of Michigan* lideran la lista con 4 registros cada una. *Flinders University* y *King's College London* siguen con 3 registros cada una. *Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University* también se destaca con 3 registros. Estas afiliaciones reflejan la colaboración y el intercambio de conocimientos en el campo de la salud a nivel internacional.

En el caso de las Ciencias Económicas, la *University of South Africa (UniSA)* sobresale con 21 registros, seguida de cerca por *Kazan Federal University* con 15 registros y *Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU)* con 14 registros. Otras instituciones notables incluyen la *Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA)* con 12 registros, *Monash University* y *Plekhanov Russian University of Economics (PRUE)* con 9 registros cada una. Varios otros institutos y universidades, como *Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"*, *Financial University under the Government of the Russian Federation*, *Universitat Oberta de Catalunya (UOC)*, *Higher School of Economics State Research University (HSE University)*, *Peoples' Friendship University*.

Figura 21. Principales instituciones internacionales que investigan en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.



5.3.5 Países líderes a nivel internacional

En la **Figura 22** se presentan los países que lideran en cada campo y comprender la contribución relativa de diferentes naciones en la investigación académica relacionada con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en temáticas afines a los programas académicos que oferta la Universidad Santo Tomás.

En el área de la Arquitectura, se tiene que España es el país con mayor número de registros con un total de 17. Le siguen de cerca Estados Unidos con 11 registros y China con 9 registros. Estos países demuestran una destacada presencia en la investigación y desarrollo arquitectónico.

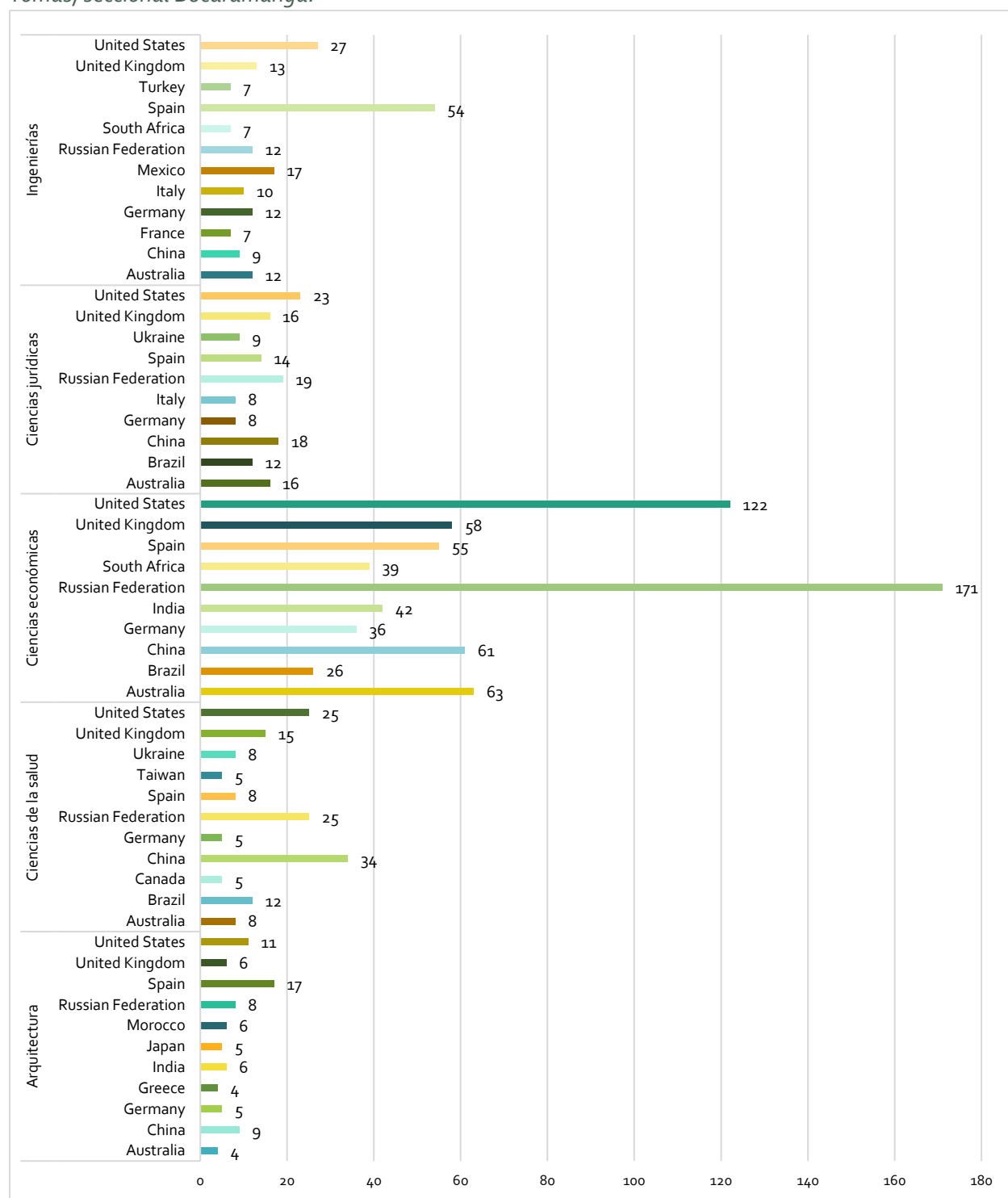
En cuanto a las Ingenierías, España encabeza la lista con un notable número de 54 registros de afiliaciones. Estados Unidos y México se posicionan en segundo y tercer lugar respectivamente, con 27 y 17 registros cada uno. Estos resultados indican una fuerte participación de estos países en la investigación y el avance de las disciplinas ingenieriles.

En el campo de las Ciencias de la Salud, China se posiciona como el líder con 34 registros, seguido de cerca por la Federación Rusa y Estados Unidos con 25 registros cada uno. Estos países muestran una sólida presencia en la investigación médica y contribuyen significativamente al avance de la ciencia y la salud.

En el área de las Ciencias Económicas, se tiene que la Federación Rusa cuenta con el mayor número de registros alcanzando un total de 171. Le siguen Estados Unidos con 122 registros y Australia con 63 registros. Estos países demuestran una destacada influencia en la investigación económica y contribuyen al desarrollo y comprensión de los sistemas económicos.

En el ámbito de las Ciencias Jurídicas, Estados Unidos encabeza la lista con 23 registros seguido por la Federación Rusa con 19 registros y China con 18 registros. Estos países destacan en la investigación y el estudio del sistema legal y muestran una fuerte presencia en la comunidad jurídica internacional.

Figura 22. Principales países a nivel internacional que investigan en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.



5.3.6 Países líderes a nivel latinoamericano

En cuanto a los **países latinoamericanos (Figura 23)**, se tiene que, en el campo de la Arquitectura, Brasil lidera entre los países latinoamericanos con 3 registros de afiliaciones, seguido por México con 2 registros. Argentina, Colombia y Perú tienen cada uno 1 registro de afiliación en este campo. Estos resultados indican una presencia modesta pero significativa de estos países latinoamericanos en la investigación y desarrollo arquitectónico.

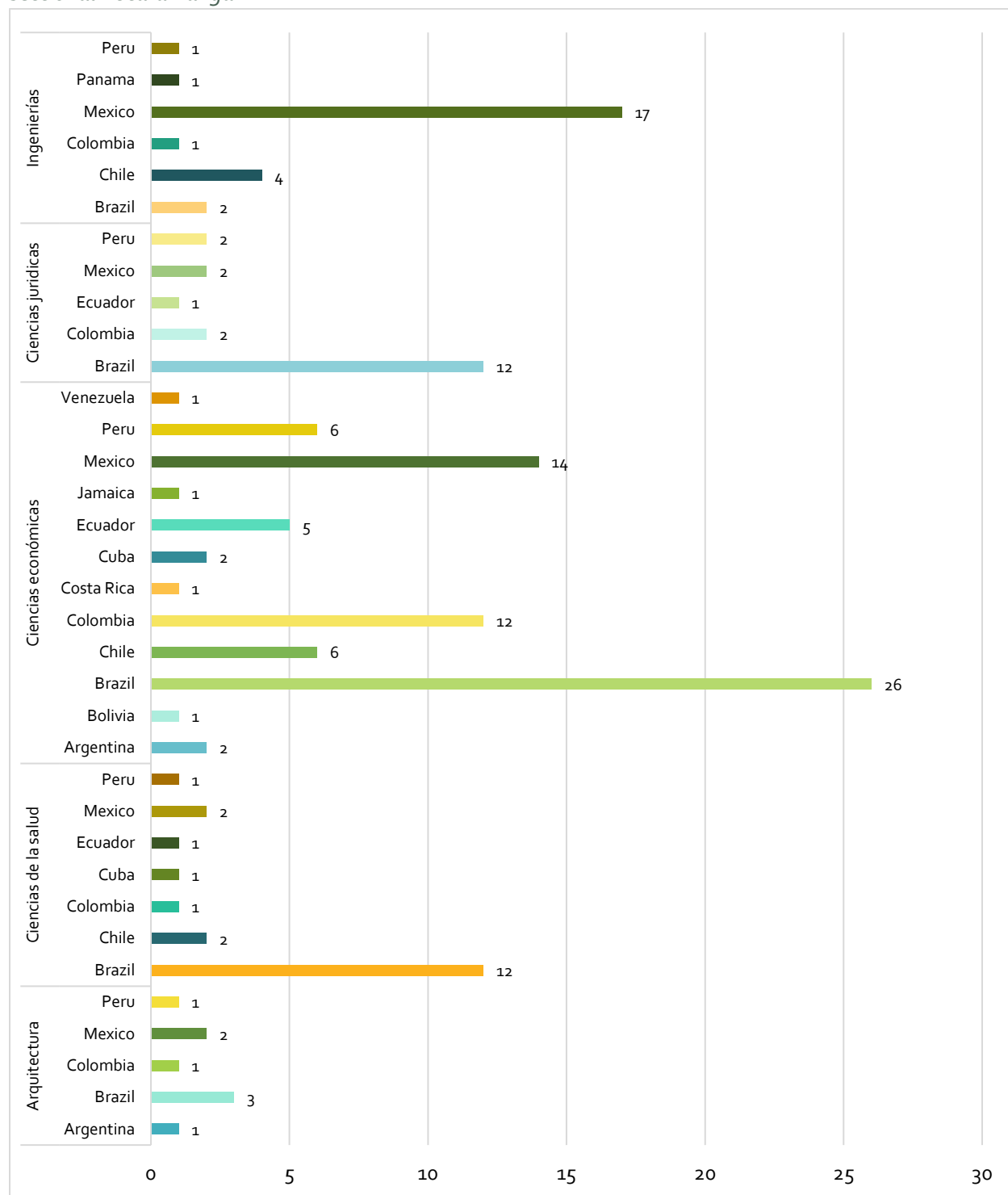
En el caso de las Ingenierías, México se destaca en América Latina con 17 registros de afiliaciones, seguido por Chile con 4 registros. Brasil, Colombia, Panamá y Perú tienen cada uno 1 registro de afiliación en este campo. Estos hallazgos indican una fuerte presencia de México y una creciente participación de otros países latinoamericanos en la investigación y el avance de las disciplinas ingenieriles.

En el campo de las Ciencias de la Salud, Brasil sobresale con 12 registros de afiliaciones, seguido por Chile con 2 registros. México, Colombia, Cuba, Ecuador y Perú tienen cada uno 1 registro de afiliación en este campo. Estos resultados indican una destacada contribución de Brasil y una creciente participación de otros países latinoamericanos en la investigación y desarrollo en el área de la salud.

En el ámbito de las Ciencias Económicas, Brasil lidera entre los países latinoamericanos con 26 registros de afiliaciones, seguido por México con 14 registros. Colombia, Chile, Perú, Ecuador, Argentina, Cuba, Bolivia, Costa Rica, Jamaica y Venezuela tienen también representación con 1 o más registros de afiliación. Estos resultados evidencian una influencia significativa de Brasil y una creciente participación de otros países latinoamericanos en la investigación y estudio de las ciencias económicas.

En cuanto a las Ciencias Jurídicas, Brasil lidera entre los países latinoamericanos con 12 registros de afiliaciones, seguido por Colombia, México y Perú con 2 registros cada uno. Ecuador tiene también 1 registro de afiliación en este campo. Estos resultados reflejan una destacada presencia de Brasil y una creciente participación de otros países latinoamericanos en la investigación y desarrollo en el área jurídica.

Figura 23. Principales países latinoamericanos que estudian temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza, de acuerdo con las divisiones académicas de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.



5.3.7 Mapa de relaciones de palabras clave

Las áreas de estudio de arquitectura, ingeniería, ciencias económicas, ciencias jurídicas y ciencias de la salud comparten algunas similitudes en términos de palabras clave y enfoques educativos, pero también presentan características particulares que reflejan las necesidades y tendencias específicas de cada campo (**Figura 24**).

En general, se observa una tendencia creciente hacia el uso de la tecnología y el aprendizaje en línea en todas estas áreas. La palabra clave "*E-learning*" es frecuente en todos los campos, lo que indica un interés común en aprovechar las ventajas de la educación en línea para mejorar el acceso al conocimiento y facilitar la formación continua.

La enseñanza también es un aspecto relevante en todas estas áreas, como se refleja en la presencia de la palabra clave "*Teaching*". Esto demuestra la importancia de los métodos pedagógicos y la formación de calidad para preparar a los estudiantes en sus respectivas disciplinas.

En el campo de la arquitectura, se destaca la palabra clave "*Architectural design*", lo que sugiere un enfoque específico en el diseño arquitectónico y la creatividad en la construcción de estructuras. Además, la palabra clave "*Virtual Reality (VR)*" indica la adopción de tecnologías inmersivas para visualizar y experimentar diseños arquitectónicos de manera virtual.

En ingeniería, la palabra clave "*Engineering education*" muestra un énfasis en la educación en ingeniería y la formación de profesionales capacitados en diferentes disciplinas de ingeniería. También se observa la presencia de palabras clave como "*Industrial engineering*" y "*Telecommunication engineering*", lo que indica la especialización en áreas específicas de la ingeniería.

En el campo de las ciencias económicas, la palabra clave "*Economics*" es frecuente, lo que subraya la importancia del estudio de los sistemas económicos, las teorías y las políticas relacionadas. Además, la palabra clave "*Digital economy*" refleja el creciente impacto de la tecnología y la transformación digital en el ámbito económico.

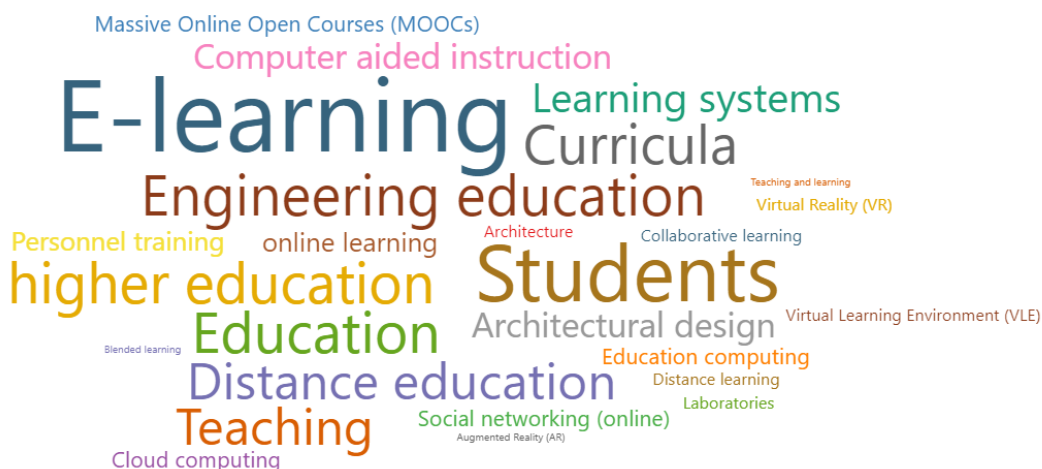
En ciencias jurídicas, se destaca la palabra clave "*Law*", lo que indica un enfoque en el estudio de las leyes y los sistemas legales. Además, se observa la importancia de la educación jurídica superior, como se refleja en las palabras clave "*Higher education*" y "*Higher education institutions (HEIs)*".

En el campo de las ciencias de la salud, se observa una atención particular a la educación dental, como se refleja en la palabra clave "*Dental education*". Además, la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en este campo, como se refleja en las palabras clave "*COVID-19*" y "*pandemic*". También se destaca la presencia de palabras clave relacionadas con la educación física y la investigación médica, como "*Physical education*" y "*Medical education*".

con 16 registros e instancias. Esto indica un enfoque en el diseño de planes de estudio, la enseñanza a distancia y la implementación de sistemas de aprendizaje.

Además, se identificaron otras palabras clave relevantes como "*Architectural design*" y "*Computer aided instruction*", ambas con 10 registros y 10 instancias. Estas palabras clave sugieren un interés en el uso de tecnología y herramientas asistidas por computadora en el proceso de diseño y enseñanza en el campo de la arquitectura.

Figura 25. *Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de la Arquitectura.*



Análisis de co-ocurrencia en Ingenierías

En el análisis realizado sobre las ingenierías (**Figura 26**), se examinaron las palabras clave relacionadas con el campo de estudio, los niveles de educación y las formas de aprendizaje. Los datos utilizados, que incluyen el número de registros e instancias, permitieron determinar la frecuencia con la que aparecían las palabras clave y su relevancia en el contexto analizado.

Las palabras clave más recurrentes fueron "*E-learning*", "*Students*" y "*Engineering education*". La palabra clave "*E-learning*" fue la más común, con una cantidad de registros e instancias significativa, lo que indica un fuerte enfoque en el aprendizaje en línea dentro del ámbito de las ingenierías. "*Students*" también destacó como una palabra clave relevante, lo cual sugiere interés en los estudiantes y su participación en el proceso educativo. Además, "*Engineering education*" fue otro término relevante con un alto número de registros e instancias, subrayando la importancia de la educación en ingeniería.

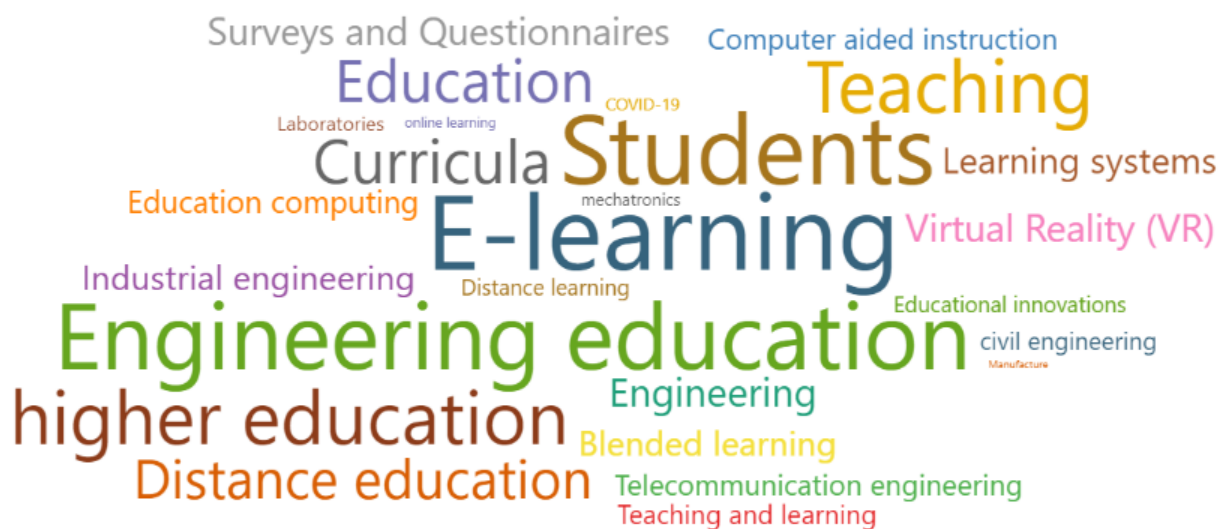
Se observó un énfasis importante en la educación superior en ingeniería, como lo demuestra la presencia de palabras clave como "*Higher education*" con un número considerable de registros e instancias. Esto indica que se le da importancia a la educación de nivel superior en el ámbito de las ingenierías.

En cuanto a las metodologías de aprendizaje, se identificaron palabras clave como "*Teaching*" con registros e instancias significativos, "*Curricula*" y "*Distance education*". Estas palabras clave resaltan la

relevancia de la enseñanza, el diseño de planes de estudio y la educación a distancia dentro del contexto de las ingenierías.

Además, se encontraron otras palabras clave relevantes como "*Engineering*", "*Virtual Reality (VR)*" y "*Blended learning*". Estos términos indican un enfoque específico en el estudio de la ingeniería en sí misma, el uso de tecnología de realidad virtual y la combinación de diferentes métodos de aprendizaje en la educación en ingeniería.

Figura 26. *Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ingenierías.*



Análisis de co-ocurrencia en Ciencias económicas

En el análisis realizado sobre las ciencias económicas (**Figura 27**), se examinaron las palabras clave relacionadas con este campo de estudio, los niveles de educación y las formas de aprendizaje. Las palabras clave más frecuentes fueron "*E-learning*", "*Students*" y "*Higher education*". La palabra clave "*E-learning*" fue la más recurrente, con un gran número de registros e instancias, lo que indica un fuerte enfoque en el aprendizaje en línea dentro del ámbito de las ciencias económicas. "*Students*" también destacó como una palabra clave relevante, lo cual sugiere interés en los estudiantes y su participación en el proceso educativo. Además, "*Higher education*" fue otro término relevante con un alto número de registros e instancias, subrayando la importancia de la educación superior en las ciencias económicas.

Se observó un enfoque importante en la educación superior en economía, como se refleja en palabras clave como "*Higher education*" y "*Higher education institutions (HEIs)*" con un número considerable de registros e instancias. Esto indica la importancia que se le da a la educación de nivel superior en el ámbito de las ciencias económicas.

En cuanto a las metodologías de aprendizaje, se identificaron palabras clave como "*Teaching*", "*Distance education*" y "*Blended learning*". Estas palabras clave resaltan la relevancia de la enseñanza, la educación

a distancia y la combinación de diferentes formas de aprendizaje en el contexto de las ciencias económicas.

Además, se encontraron otras palabras clave relevantes como "*Economics*", "*Online learning*" y "*Digital economy*". Estos términos indican un enfoque específico en el estudio de la economía, el aprendizaje en línea y la economía digital dentro del ámbito de las ciencias económicas.

Figura 27. *Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ciencias económicas*



Análisis de co-ocurrencia en Ciencias jurídicas

En el análisis realizado sobre las ciencias jurídicas (**Figura 28**), las palabras clave más frecuentes fueron "*E-learning*", "*Students*" y "*Higher education*". La palabra clave "*E-learning*" se destacó como la más recurrente, lo que indica un enfoque significativo en el aprendizaje en línea dentro del ámbito de las ciencias jurídicas. Esta tendencia sugiere que las tecnologías digitales y los recursos en línea están siendo cada vez más utilizados en la educación jurídica para facilitar el acceso al conocimiento y mejorar la experiencia de aprendizaje. Además, la presencia de la palabra clave "*Students*" subraya la importancia de los estudiantes y su participación en el proceso educativo. Por otro lado, la presencia de "*Higher education*" destaca la relevancia de la educación superior en el campo jurídico, lo que implica un enfoque en la formación académica avanzada y la especialización en áreas específicas del derecho.

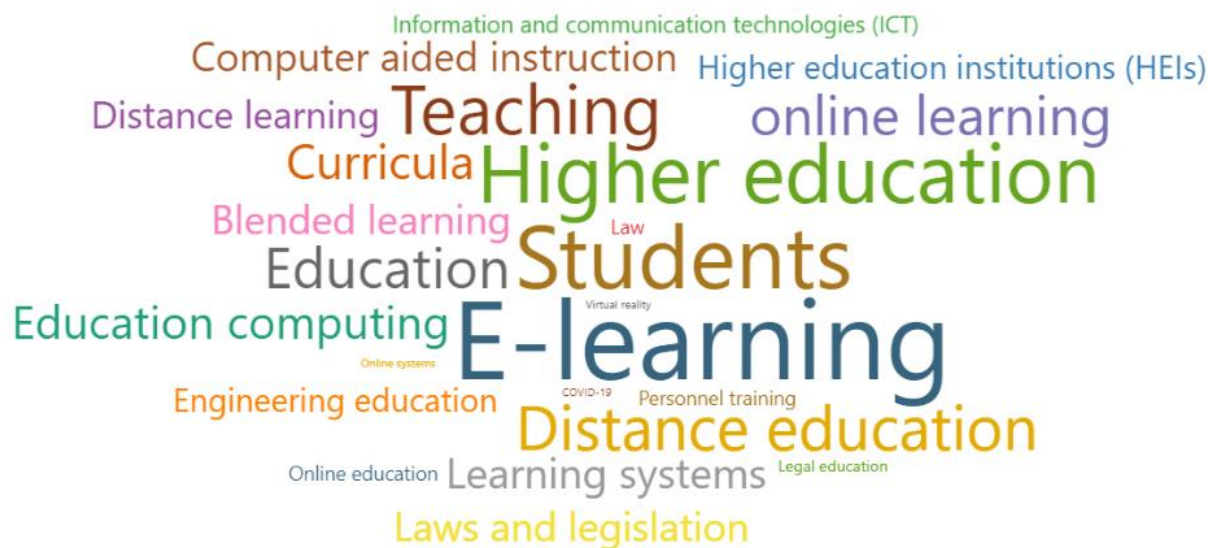
Se observó un enfoque importante en la educación superior en derecho, como se refleja en la presencia de palabras clave como "*Higher education*" y "*Higher education institutions (HEIs)*" con un número considerable de registros e instancias. Esto indica que se le da una gran importancia a la educación de nivel superior en el campo de las ciencias jurídicas. Los programas de educación jurídica en instituciones de educación superior están diseñados para proporcionar una base sólida en teoría legal, análisis jurídico y habilidades prácticas necesarias para ejercer la profesión legal de manera competente.

En cuanto a las metodologías de aprendizaje, se identificaron palabras clave como "*Teaching*", "*Distance education*" y "*Blended learning*". Estas palabras clave resaltan la relevancia de la enseñanza y las diversas

formas de aprendizaje utilizadas en el campo jurídico. La palabra clave "*Teaching*" indica la importancia de los métodos pedagógicos empleados para impartir conocimientos jurídicos a los estudiantes. Por otro lado, las palabras clave "*Distance education*" y "*Blended learning*" señalan la adopción de enfoques de educación a distancia y la combinación de métodos presenciales y en línea para ofrecer una educación jurídica flexible y accesible.

Además, se encontraron otras palabras clave relevantes como "*Laws and legislation*", "*Distance learning*" y "*Law*". Estos términos indican un enfoque específico en el estudio de las leyes, la educación a distancia y el campo jurídico en general. Esto subraya la importancia de adquirir conocimientos sólidos sobre las leyes y los sistemas legales, así como la necesidad de adaptarse a las nuevas formas de aprendizaje, como la educación a distancia, para preparar a los futuros profesionales del derecho.

Figura 28. *Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ciencias económicas*



Análisis de co-ocurrencia en Ciencias de la salud

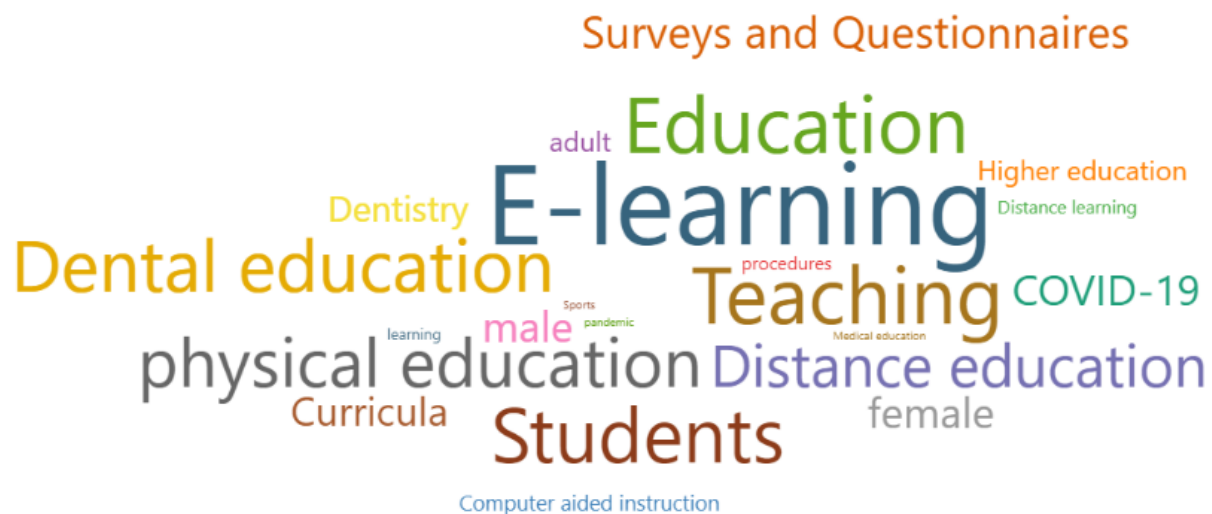
En el análisis realizado sobre las ciencias de la salud (**Figura 29**), las palabras clave más frecuentes fueron "*E-learning*", "*Teaching*" y "*Education*". La presencia significativa de "*E-learning*" indica un enfoque destacado en el aprendizaje en línea dentro del ámbito de las ciencias de la salud. Esto sugiere que se está utilizando la tecnología digital y los recursos en línea para mejorar la educación y el acceso al conocimiento en este campo. Además, las palabras clave "*Teaching*" y "*Education*" resaltan la importancia de la enseñanza y la educación en la formación de profesionales de la salud.

Se observó un enfoque en la educación dental, como se refleja en la palabra clave "*Dental education*" con un alto número de registros e instancias. Esto indica la relevancia de la formación en odontología y la educación especializada en este campo de la salud. Además, la presencia de la palabra clave "*Dentistry*" sugiere un enfoque específico en el estudio y la práctica de la odontología.

En cuanto a las formas de aprendizaje, se identificaron palabras clave como "*Distance education*" y "*Distance learning*". Estas palabras clave indican un enfoque en la educación a distancia en el campo de las ciencias de la salud, lo que implica el uso de tecnologías de comunicación para ofrecer programas de aprendizaje flexibles y accesibles. También se encontraron palabras clave relacionadas con la pandemia de COVID-19, como "*COVID-19*" y "*pandemic*", lo que sugiere un impacto significativo de la crisis sanitaria en la educación y la práctica de la salud.

Además, se encontraron palabras clave relacionadas con la composición de los grupos de estudio, como "*female*" y "*male*", lo que indica la consideración de las diferencias de género en la educación y la investigación en salud. También se destacaron palabras clave como "*Surveys and Questionnaires*" y "*Curricula*", lo que sugiere una atención a la evaluación y el diseño curricular en la formación en ciencias de la salud.

Figura 29. Análisis de co-ocurrencia de palabras clave definidas por los investigadores en temáticas asociadas con los niveles educativos y metodologías de enseñanza en el campo de las Ciencias económicas



6. Tendencias en metodologías de enseñanza y aprendizaje

La educación superior está experimentando cambios significativos en las metodologías de enseñanza y aprendizaje para adaptarse a un mundo dinámico y tecnológico. Las tendencias actuales buscan una educación más efectiva y participativa, alejándose de enfoques tradicionales de transmisión de conocimientos hacia enfoques centrados en el estudiante y basados en la aplicación práctica del conocimiento. Destacan el aprendizaje activo y centrado en el estudiante, la incorporación de tecnología educativa, el enfoque interdisciplinario, la evaluación formativa y personalizada, y la internacionalización y aprendizaje global. Estas tendencias promueven habilidades relevantes para el mundo laboral, la resolución de problemas complejos, la creatividad y la comprensión intercultural.

El Informe EDUCAUSE Horizon 2023 sobre el futuro de la enseñanza y el aprendizaje se basa en las perspectivas y la experiencia de un grupo de líderes destacados a nivel global en el ámbito de la educación superior a quienes se les pidió que describieran las principales tecnologías y prácticas que consideran que tendrán un impacto significativo en el futuro de la enseñanza y el aprendizaje postsecundarios, centrándose en aquellas que son nuevas o en las que parece haber importantes nuevos desarrollos (Pelletier, et ál., 2023). Las tendencias identificadas por los expertos considerando las categorías social, tecnológico, económico, ambiental y político, se presentan en la **Tabla 4**.

Tabla 4. *Tendencias en las metodologías de enseñanza y aprendizaje considerando aspectos sociales, tecnológicos, económicos, medio ambiente y político de acuerdo con el Informe EDUCAUSE Horizon 2023.*

Social	Tecnológico	Económico	Medio ambiente	Político
La demanda de los estudiantes por modalidades de aprendizaje flexibles y convenientes está aumentando. El enfoque en la enseñanza y el aprendizaje equitativos e inclusivos se ha ampliado e intensificado. Los programas de microcredenciales están ganando impulso y madurez.	El potencial de la inteligencia artificial para volverse más común está creciendo. La dicotomía entre el aprendizaje en línea y en persona está siendo interrumpida. Las tecnologías de bajo y sin código que simplifican procesos complejos permiten a más personas crear contenido digital.	La asequibilidad y el retorno de la inversión están influyendo en las decisiones de los posibles estudiantes para inscribirse en educación postsecundaria. A medida que disminuyen los fondos para la educación superior pública, se espera que las instituciones hagan más con menos. La necesidad y la demanda de aprendizaje a lo largo de la vida y en el lugar de trabajo están aumentando.	El cambio climático está impactando cada vez más nuestra vida diaria. Los problemas ambientales se están integrando en los programas académicos y las operaciones institucionales. La tecnología está rezagada en la reducción de su impacto ambiental.	Los gobiernos están aprovechando la desinformación y la propaganda. El nacionalismo está en aumento en todo el mundo.

Se consultaron diferentes páginas de internet en las cuales se presentan las tendencias de la educación definidas para el 2023. En su gran mayoría mencionan la necesidad de la actualización permanente por parte de los educadores para identificar los factores que afectan el aprendizaje en el salón de clase y como las nuevas metodologías y tecnologías pueden generar entornos de aprendizaje más efectivos.

El avance de las tecnologías ha generado una diversidad de recursos y herramientas en línea que respaldan el aprendizaje, brindando a los estudiantes acceso a una educación de alta calidad a través de

Internet. Esta tendencia educativa presenta ventajas y desafíos para los profesores y las instituciones que buscan ofrecer una educación rigurosa y de calidad. La transición a plataformas en línea está llevando a los profesores a modificar sus enfoques de enseñanza. Adaptar los planes de lecciones para mantener a los estudiantes comprometidos en un entorno virtual puede ser un desafío.

Sin embargo, la naturaleza en línea de estos cursos también permite a los profesores ofrecer adaptaciones para diferentes estilos de aprendizaje. Los estudiantes avanzados pueden recibir recursos y desafíos adicionales para profundizar en el material sin afectar al resto de la clase. Además, la flexibilidad de horarios es otra ventaja destacada. Las plataformas en línea ofrecen la posibilidad de ver conferencias en vivo o acceder a grabaciones posteriormente, lo cual beneficia tanto a los estudiantes como a los profesores.

Tabla 5. Métodos de enseñanza modernos

Métodos de enseñanza modernos	Descripción
Aula invertida	En el enfoque del aula invertida, los estudiantes estudian por su cuenta antes de la clase y luego utilizan el tiempo en el aula para aclarar dudas y participar en actividades prácticas. Este método promueve la autonomía y el papel activo de los estudiantes en su propio aprendizaje, permitiéndoles convertirse en sus propios maestros. En lugar de depender completamente del profesor, los estudiantes asumen la responsabilidad de adquirir conocimientos antes de la clase y utilizan el tiempo en el aula de manera más interactiva y colaborativa.
Aprendizaje táctil	También conocido como aprendizaje cinestésico, se basa en demostraciones y actividades prácticas. Este enfoque puede aplicarse tanto en entornos presenciales como en aulas en línea, donde el maestro realiza una demostración y los estudiantes practican simultáneamente desde sus hogares. Este método es especialmente efectivo para materias y habilidades prácticas que requieren destreza o construcción. El aprendizaje táctil implica un enfoque activo y colaborativo. Al trabajar al mismo ritmo que el maestro, los estudiantes pueden recibir retroalimentación inmediata y corregir errores, evitando así la adquisición de técnicas incorrectas. Este enfoque permite a los estudiantes aprender haciendo y participar de manera más directa en el proceso de aprendizaje.
Aprendizaje VAK	El enfoque de aprendizaje VAK abarca a los estudiantes visuales, auditivos y cinestésicos, proporcionando opciones de materiales que se adapten a las diferentes formas de aprender. Los estudiantes visuales se benefician al ver la información a través de materiales visuales como libros de texto y gráficos, mientras que los estudiantes auditivos aprenden mejor al escuchar el contenido a través de podcasts y videos. Por su parte, los estudiantes cinestésicos se benefician al participar activamente y representar el contenido. El enfoque VAK busca ofrecer variedad y opciones para que los estudiantes puedan aprovechar su forma preferida de aprendizaje.
Aprendizaje basado en proyectos	Implica que los estudiantes trabajen en proyectos prácticos o teóricos asignados por el docente. Estos proyectos están diseñados para abordar problemas de la vida real y promover un aprendizaje activo. Los estudiantes pueden realizar los proyectos de forma individual o en equipos pequeños, lo que les permite desarrollar su creatividad, habilidades de resolución de problemas y pensamiento práctico. Este enfoque fomenta la participación de los estudiantes y les brinda la oportunidad de aplicar sus conocimientos en situaciones concretas.
Aprendizaje basado en problemas	Implica que los estudiantes se enfrenten a un problema antes de recibir instrucción formal. Trabajan juntos o individualmente para identificar la mejor manera de abordar el problema y encontrar soluciones. A medida que avanzan en el proceso de aprendizaje, se enfrentan a desafíos más complejos y avanzados. Este enfoque promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje autodirigido, ya que los estudiantes deben investigar, analizar y aplicar conocimientos para encontrar soluciones efectivas al problema planteado.
Aprendizaje colaborativo	Implica que los estudiantes trabajen juntos en proyectos o actividades. Este enfoque fomenta el desarrollo de habilidades blandas importantes, como el trabajo en equipo, la gestión del tiempo, la colaboración y la toma de decisiones. A través de la colaboración, los estudiantes también adquieren autoconciencia al evaluar sus fortalezas y contribuir con sus habilidades al proyecto. Además, el aprendizaje colaborativo enseña a los estudiantes sobre la responsabilidad y cómo sus acciones pueden influir en el éxito del grupo en su conjunto.

Métodos de enseñanza modernos	Descripción
Aprendizaje cooperativo	Es un enfoque similar al aprendizaje colaborativo en el que los estudiantes trabajan juntos en pequeños grupos. Cada miembro del grupo tiene un rol y una tarea asignada. El objetivo principal es lograr un objetivo común, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades de colaboración, asumir responsabilidades individuales y fomentar el espíritu de equipo. A través del aprendizaje cooperativo, los estudiantes aprenden a trabajar juntos de manera efectiva para alcanzar metas compartidas.
Aprendizaje basado en juegos	Utiliza juegos como parte del proceso educativo, proporcionando una experiencia divertida y activa para los estudiantes. Los juegos en línea, de grupo o de rol se integran en el plan de estudios, convirtiendo el aprendizaje en una aventura motivadora. Además, la gamificación, que utiliza elementos de juego como puntajes y tablas de clasificación, puede aplicarse a diferentes actividades educativas. En conjunto, el aprendizaje basado en juegos y la gamificación fomentan el interés, la participación y el logro de los estudiantes.
Aprendizaje basado en la investigación	Es un enfoque educativo en el que los estudiantes realizan su propia investigación para completar un proyecto o formar una teoría. Pueden trabajar de forma individual o en grupos, y se les anima a plantear preguntas y encontrar soluciones por sí mismos. Este método desarrolla habilidades analíticas y de razonamiento, fomenta la curiosidad y mejora las habilidades de comunicación y presentación. Es una práctica común en la educación moderna y promueve un enfoque activo y autónomo hacia el aprendizaje.
Aprendizaje basado en el pensamiento	Es una práctica complementaria que se puede combinar con diversos estilos de enseñanza. Implica hacer preguntas más profundas y cuestionar la veracidad de los hechos presentados. También puede incluir la autorreflexión después de completar un proyecto, donde los estudiantes analizan lo que funcionó bien y lo que podría haberse hecho de manera diferente. Este enfoque fomenta el pensamiento crítico, las habilidades analíticas y la autoconciencia de los estudiantes.
Aprendizaje basado en competencias	Tiene un enfoque personalizado que combina evaluaciones y proyectos prácticos para determinar si los estudiantes han adquirido las habilidades y conocimientos necesarios. Se enfoca en la aplicación práctica del aprendizaje en lugar de la memorización de hechos y promueve el aprendizaje profundo.
Aprendizaje independiente	Los estudiantes asumen el control de su propio proceso de aprendizaje, tomando decisiones sobre qué y cómo aprender. El rol del profesor se transforma en el de facilitador, proporcionando recursos y retroalimentación. El aprendizaje independiente ofrece alta personalización y flexibilidad, pero requiere de una gran responsabilidad y motivación por parte del estudiante.

Adaptado de Koumadoraki (2022).

Los métodos de enseñanza modernos ofrecen una serie de beneficios para los estudiantes:

- **Aprendizaje activo:** El enfoque en actividades y experiencias interactivas permite a los estudiantes participar de manera activa en su propio proceso de aprendizaje. Al involucrarse en discusiones, proyectos prácticos y resolución de problemas, los estudiantes internalizan la información de manera más efectiva y duradera.
- La enseñanza moderna promueve el **desarrollo de habilidades blandas** como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Estas habilidades son esenciales en el mundo laboral actual y las escuelas deben ofrecer programas de capacitación en estas áreas. Encontrar un equilibrio entre la enseñanza en línea y el fomento de habilidades blandas puede ser un desafío, pero las instituciones educativas que desarrollen programas de calidad en habilidades blandas obtendrán una ventaja competitiva y mejorarán su reputación.
- **Personalización:** Los métodos de enseñanza modernos reconocen las diferentes necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Se ofrece flexibilidad y opciones para adaptar el

proceso de enseñanza a cada estudiante, permitiéndoles aprender a su propio ritmo y con los materiales que más les interesen.

- **Aprendizaje profundo:** El aprendizaje activo conduce al aprendizaje profundo, ya que los estudiantes adquieren conocimiento a través de la experiencia directa y la participación. Esto resulta en una comprensión más profunda y duradera de los conceptos, en lugar de una simple memorización superficial.

Así mismo la adopción de tecnologías en el sector educativo puede generar un cambio significativo a nivel pedagógico, con lo cual es posible proveer nuevas oportunidades de inmersión a través de herramientas que generen experiencias de aprendizaje más significativas para los estudiantes. En la **Tabla 6** se presentan algunas de estas tecnologías.

Tabla 6. *Principales tendencias en tecnologías educativas.*

Tecnologías educativas	Descripción
Aprendizaje electrónico	El aprendizaje electrónico ha revolucionado la educación al permitir la entrega de contenido educativo a través de dispositivos electrónicos. Esto ha ampliado las oportunidades de enseñanza más allá del aula y ha hecho que el aprendizaje sea más interactivo y personalizado. Además, el aprendizaje electrónico es una opción rentable y se espera que su popularidad continúe creciendo en el futuro.
Aprendizaje asistido por video	Es una tendencia beneficiosa tanto durante como después de los cierres por la pandemia. Esta tecnología utiliza videos y otros modos visuales para brindar a los estudiantes acceso a conferencias y lecciones en cualquier momento. A diferencia de las proyecciones de películas educativas, el aprendizaje asistido por video es más sutil y ha sido fundamental en el aprendizaje a distancia. Estudios han demostrado que las presentaciones en video son altamente efectivas para el aprendizaje de los estudiantes, enriqueciendo las lecciones y mejorando su rendimiento.
Tecnología de cadena de bloques (<i>blockchain</i>)	También conocida como <i>blockchain</i> , se utiliza para estructurar y almacenar datos de manera segura. En el sector educativo, ha transformado el mantenimiento de registros de credenciales y certificados de estudiantes, eliminando la necesidad de verificar documentos académicos. <i>Blockchain</i> garantiza la transparencia y reduce el fraude en el ámbito académico al ofrecer un libro de contabilidad inmutable. Además, puede abordar problemas como el plagio al almacenar todos los datos en una plataforma <i>blockchain</i> , lo que dificulta su modificación sin permiso. En resumen, la tecnología de cadena de bloques está impulsando un futuro transparente y seguro en el campo educativo.
Crecimiento de grandes datos	Durante la pandemia, el aprendizaje a distancia generó conjuntos de datos más grandes en las instituciones educativas. Estos datos recopilados de los estudiantes pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero también plantean desafíos en su manejo. El análisis de grandes datos es clave para identificar información valiosa y permitir a los educadores ajustar su enfoque educativo. Los datos pueden mostrar la efectividad de las técnicas utilizadas y ayudar a medir el rendimiento de los estudiantes. En resumen, el crecimiento de los grandes datos en la educación brinda oportunidades para tomar decisiones basadas en evidencias y mejorar la enseñanza.
Inteligencia Artificial	La IA en la tecnología educativa tiene una aplicación prometedora en la automatización de tareas como la calificación, lo que permite a los profesores ahorrar tiempo y enfocarse en otras responsabilidades. También aborda la necesidad de atención individualizada en aulas con muchos estudiantes al proporcionar tutoría personalizada y adaptar el aprendizaje a cada estudiante. Esto permite que los estudiantes aprendan a su propio ritmo y reduce la frustración asociada con los métodos de enseñanza tradicionales. En resumen, la IA ofrece soluciones para mejorar la eficiencia y personalización en la educación.
Análisis de aprendizaje	El análisis de aprendizaje utiliza técnicas de análisis computacional y de IA para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Estos programas ayudan a medir el progreso de los estudiantes, predecir el éxito académico e identificar a aquellos en riesgo de fracaso escolar. Además de evaluar habilidades académicas, el análisis de aprendizaje también considera competencias como la comunicación, el pensamiento crítico y la coordinación. Al recibir estos análisis, los educadores pueden aumentar la participación en el aula, identificar obstáculos que los estudiantes puedan enfrentar y ajustar su enfoque de enseñanza para beneficiar a los estudiantes y ayudarlos a alcanzar su máximo potencial.

Tecnologías educativas	Descripción
Gamificación	La gamificación implica la aplicación de elementos de juego a actividades cotidianas con el objetivo de aumentar la participación de los estudiantes. Esta tendencia se está volviendo cada vez más popular en la educación primaria, ya que permite a los estudiantes aprender de manera divertida. La gamificación mejora la participación y evita el aburrimiento en el aprendizaje. Además, tiene beneficios para el desarrollo cognitivo de los niños y fomenta la colaboración entre los estudiantes al crear un ambiente positivo en el aula.
Aprendizaje inmersivo con VR y AR	La realidad aumentada y la realidad virtual brindan experiencias de aprendizaje inmersivas e interactivas en el aula. Estas tecnologías permiten a los estudiantes explorar entornos y conceptos de manera divertida y accesible. El aprendizaje inmersivo a través de la realidad aumentada y la realidad virtual tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes al hacer que las lecciones cobren vida.
STEAM	STEAM es una evolución de STEM, que incluye ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. El arte se agrega como un elemento clave para fomentar la creatividad. Las ocupaciones STEM son altamente demandadas y suelen ofrecer salarios más altos. Sin embargo, para una educación equilibrada, se reconoce la importancia de los programas de artes y humanidades, que promueven la expresión personal, la empatía y brindan un propósito a los estudiantes. La inclusión de las artes en STEM aumenta la creatividad y atrae a más estudiantes a considerar carreras en STEM.
Tecnología en la nube <i>Cloud Technology</i>	La tecnología en la nube permite a los estudiantes colaborar y trabajar de forma remota. Es especialmente útil durante los cierres de escuelas y sigue siendo popular incluso cuando los estudiantes regresan al aprendizaje presencial. Permite acceder a programas y archivos desde cualquier dispositivo y facilita el acceso a programas STEAM. También ahorra tiempo a los maestros al eliminar la necesidad de actualizar las computadoras regularmente.
Aprendizaje asincrónico	El aprendizaje en línea asincrónico proporciona flexibilidad y libertad a los estudiantes al permitirles establecer su propio horario de aprendizaje. Pueden acceder a la información y los materiales en cualquier momento, siempre que cumplan con las tareas y asignaciones requeridas. Esto promueve la autosuficiencia y las habilidades de gestión del tiempo, ya que los estudiantes asumen un papel activo en su educación. El aprendizaje en línea permite a los estudiantes acceder a los materiales desde cualquier lugar, lo que brinda aún más conveniencia.

Adaptado de Powergistics (2022).

7. A modo de conclusión

Las Instituciones de Educación Superior son los agentes imprescindibles en la mejora de los procesos de generación de conocimiento y transferencia de información a través del desarrollo de las competencias, la aplicación de nuevos métodos de aprendizaje, el uso de herramientas didácticas y de gestión innovadoras, además de proveer la infraestructura inteligente y sostenible, tanto física como virtual, que esté acorde con las tendencias en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, adoptando los elementos relevantes que la cuarta revolución industrial les provea para la formación de profesionales competentes (Ramirez-Mendoza, et ál., 2018).

Teniendo en cuenta que la educación ha mutado tanto como la sociedad misma en las diferentes eras, en este sentido, Miranda, et ál. (2021) exponen que la educación es uno de los sectores que más se ha beneficiado de la implementación de las tecnologías actuales y de las emergentes combinadas con procedimientos pedagógicos innovadores y mejores prácticas. En la **Figura 30** se resumen los principales cambios que nos trae la era de la Educación 4.0.

Figura 30. Resumen de la transición de la Educación 1.0 a la Educación 4.0

	Educación 1.0	Educación 2.0	Educación 3.0	Educación 4.0
Período	Finales del siglo XVIII	Inicios del siglo XX	Finales del siglo XX	Presente
Filosofía	Esencialismo, conductismo e instructivismo	Andragógico, constructivista	Heutagógico, conectivista	Heutagógico, peeragógico y cibergógico
Rol del docente	Sabio	Guía, fuente de información	Orquestador, curador y colaborador	Mentor, coach, colaborador, referencia
Rol del estudiante	En gran medida pasivo	"Posesión activa del conocimiento" emergente	Activo, "propiedad del conocimiento", independencia inicial	Activo, alta independencia, diseñador de trayectoria
Enfoque	Centrado en el profesor	Fomenta de la evaluación entre pares, gran importancia del maestro	Co-construido, primer enfoque centrado en el estudiante	Mayormente centrado en el estudiante
Resultado de aprendizaje	Calificaciones, titulación	Licencia para el ejercicio profesional	Preparado para la práctica y el análisis de escenarios	Formación de competencias clave tanto blandas como duras
Activadores	Impresión mecánica, lápiz de grafito, bolígrafo, máquina de escribir	Primeras computadoras, dispositivos electrónicos y calculadoras	Computadoras y uso generalizado de Internet	Herramientas y plataformas TIC impulsadas por IoT
Fuente de información	Textos estándar	Textos adoptados y material de código abierto (físico)	Textos, estudios de casos, experiencia de segunda mano	Basado en fuentes en línea
Instalaciones	Universidades / salones de clase	Laboratorios y aulas combinadas	Espacios físicos compartidos combinados y flexibles	Espacios físicos y ciberespacios tanto compartidos como individuales
Tecnología industrial	Sistemas mecánicos accionados por vapor	Producción en masa, industrialización y electricidad	Acceso a Internet, automatización y control	Conectividad, digitalización y virtualización

Tomado y traducido de Miranda, et ál. (2021)

Miranda, et ál. (2021) proponen cuatro componentes centrales que dan forma al concepto propuesto de Educación 4.0. Estos componentes y las tendencias suscritas en cada una de ellas son:

1. *Competencias*: la educación basada en competencias propende por el desarrollo de competencias profesionales, incluyendo las *transversales (blandas)* y las *disciplinares (duras)*, planteando el diseño de modelos educativos que permitan a los estudiantes enfrentar situaciones, desafíos o problemas que requieren el desarrollo de conocimientos y saberes eficientes. Las competencias críticas transversales claves son *pensamiento crítico, cooperación, colaboración, comunicación y creatividad*. En cuanto a las competencias disciplinares claves, estas están asociadas a conocimientos técnicos específicos y habilidades orientadas a tareas para ser aplicadas en un campo específico, las cuales están más relacionados con lograr el desarrollo e implementación de sistemas tecnológicos y comprenden tres aspectos: la formación y desarrollo de conocimientos funcionales, técnico-tecnológicos y habilidades para el desempeño laboral exitoso; la capacidad para investigar, diseñar, crear e implementar nuevas tecnologías; y el uso de tecnologías emergentes y mejores prácticas para proponer soluciones basadas en tecnología.
2. *Métodos de Aprendizaje*: en este componente surgen nuevas metodologías y métodos de enseñanza-aprendizaje que consideran el uso de tecnologías y principios, estrategias, estilos y procedimientos pedagógicos que buscan optimizar la generación de conocimiento y la transferencia de información y de recursos. En este sentido se han generado programas de formación innovadores presenciales, a distancia y métodos de aprendizaje híbridos, además de la alternatividad de certificación y homologación a través de microcredenciales. En cuanto a las *modalidades de enseñanza*, actualmente, se busca ofrecer mayor accesibilidad, flexibilidad y personalización de contenidos, destacándose tres modalidades: la *enseñanza presencial* basada principalmente en el *aprendizaje activo*; la *educación a distancia en línea* que aprovecha las plataformas tecnológicas actuales para llevar a cabo procesos remotos aplicando la digitalización, la virtualización y la conectividad a través de actividades sincrónicas y asincrónicas que sumergen a los estudiantes en modelos flexibles-digitales; y por último, el aprendizaje híbrido, a través de técnicas como *blended learning* o *flipped classroom*, optimizando procesos y recursos de aprendizaje. En lo referente a los *métodos de enseñanza*, estos surgen para dar respuesta a la necesidad actual de formar una generación de profesionales altamente competentes, por lo tanto, los nuevos programas adaptan los modelos *centrados en el estudiante* donde la participación activa en los procesos de aprendizaje y la aplican tecnologías actuales y emergentes para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje son clave, de allí surgen estrategias basadas en *actividades colaborativas y cooperativas* junto con enfoques pedagógicos como el *aprendizaje basado en proyectos*, el *aprendizaje basado en problemas*, el *aprendizaje práctico* y el aprendizaje basado en juegos (*gamificación*).
3. *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*: Las TIC como conjunto de recursos tecnológicos que facilitan el acceso, distribución y recopilación de información constituyen una herramienta para el *aprendizaje colaborativo*, y el acceso a la información de forma remota (*remote learning*). El componente TIC se puede considerar de dos maneras: la *enseñanza basada en la tecnología* y el uso de *herramientas y plataformas tecnológicas*. Por una parte, la *enseñanza basada en la tecnología* involucra la implementación de tecnologías como el internet de las cosas (*IoT*), la *inteligencia artificial* y el *aprendizaje automático*, el procesamiento de *big data* aplicando de la *ciencia de datos*, la *analítica de datos*, la *computación en la nube*, y el *Virtual Image Processing* para entornos virtuales y experienciales. Por otra parte, la implementación de *herramientas y*

plataformas tecnológicas ha mejorado los procesos de enseñanza-aprendizaje en muchos aspectos, por ejemplo, las *tecnologías basadas en la web* que procesan enormes cantidades de datos y ofrecen servicios como *correo electrónico, blogs, wikis* y más recientemente, los *entornos virtuales de aprendizaje*. Asimismo, programas de aprendizaje para aulas virtuales y plataformas colaborativas, complementarias o independientes de las modalidades tradicionales de educación, tal es el caso de las plataformas que ofrecen sesiones en línea sincrónicas para apoyar el aprendizaje de los estudiantes a través de tecnologías de *conferencias web* (Zoom, Google Meets, Webex, Microsoft Teams y otros) y los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (*LMS*) como Blackboard, CANVAS, Google Classroom, Moodle, Sakai y Edmodo. Otras herramientas y plataformas son los *laboratorios de realidad mixta*, la *robótica educativa*, el *aprendizaje basado en la web*, el *M-learning*, los *sistemas de tutoría inteligente*, los *asistentes de enseñanza robóticos*, los *entornos virtuales y experienciales* y los formatos *Hologram-Teacher*, entre otros.

4. *Infraestructura*: en este componente el surgimiento de infraestructuras virtuales y físicas innovadoras en respuesta a las necesidades y desafíos actuales permite identificar dos niveles para describir la infraestructura utilizada actualmente en la educación superior: a *nivel de aula* y a *nivel institucional*. A *nivel de aula* se considera principalmente equipar las salas de clase con muebles innovadores, conexiones eléctricas y de red, y otros recursos educativos y didácticos. Otro aspecto relevante es el diseño de *ambientes de aprendizaje* como: *espacios colaborativos, espacios comunes de aprendizaje y bibliotecas* que se pueden adaptar con arquitectura, colores, iluminación, sonidos y temperatura específicos para mejorar el aprendizaje ya que se observa que las características de diseño influyen positivamente en cómo aprenden los estudiantes. Asimismo, la inclusión de tecnologías interactivas como la *realidad virtual*, la *realidad aumentada* y los *sistemas de hologramas*. Adicionalmente, los espacios de aprendizaje también se evalúan para la recreación, la colaboración y la comodidad, el *hogar como aula* entra en esta categoría, lo cual corresponde al acondicionamiento de las casas de estudiantes y docentes con infraestructuras específicas para llevar a cabo actividades académicas. A *nivel institucional* se contempla el uso de las instalaciones, servicios y sistemas de la institución educativa, no solo para los procedimientos pedagógicos sino también para los procesos de gestión y servicio. Mejores ambientes de aprendizaje y espacios de trabajo pueden optimizar el bienestar de los estudiantes, docentes y empleados. En consecuencia, la infraestructura en una institución educativa también incluye recreación, comodidad, sustentabilidad y accesibilidad. Además de esto, la adopción de infraestructuras virtuales y digitales fortalece las capacidades y garantiza la continuidad académica de *forma remota*. Estas infraestructuras incluyen plataformas TIC que emplean capacidades de conectividad/digitalización/virtualidad para respaldar aulas virtuales con *conferencias web* y *LMS*. Los servicios, como *bibliotecas en línea, sistemas de mensajería instantánea* y *laboratorios remotos*, se están utilizando ampliamente en la actualidad.

Referencias

- Angulo Linero, G. J. (2022). *Cambios en la demanda de educación superior: una mirada de las tendencias en Colombia*. Cuestiones Educativas, Universidad Externado de Colombia. <https://cuestioneseducativas.uexternado.edu.co/cambios-en-la-demanda-de-educacion-superior-una-mirada-de-las-tendencias-en-colombia/>
- Becerra Ruiz, A. M. (2022). *Las cinco nuevas tendencias de la educación universitaria después de la pandemia*. El País. <https://www.elpais.com.co/educacion/las-cinco-nuevas-tendencias-de-la-educacion-universitaria-despues-de-la-pandemia.html>
- Burbulesa, N. C., Fanb, G. y Repp, P. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography and Sustainability*, 1(2), 93-97. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.05.001>
- DANE. (2019). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: niveles de educación adaptada para Colombia*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/CINE-N-2011_2019.pdf
- Edwards, B. I. (2021). Emerging trends in education: envisioning future learning spaces and classroom interaction. En B. I. Edwards, N. A. Shukor y A. D. Cheok (Edits.), *Emerging technologies for next generation learning spaces* (pp. 7-18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3521-2_2
- Elsevier B.V. (2022). *Analyze search results*. Scopus. <https://www.scopus.com/>
- Koumadoraki, A. (2022). 12 Modern Teaching Methods Revolutionizing Online Education. LearnWorlds Blog. <https://www.learnworlds.com/teaching-methods-online-education/>
- Institute of Education Sciences. (2021). *ERIC Thesaurus*. ERIC – Education Resources Information Center. <https://eric.ed.gov/?ti=all>
- Liujima, J. (2021). *Coronavirus pandemic turbocharges shift to the digital economy*. Passport Euromonitor. <https://www.euromonitor.com/article/coronavirus-pandemic-turbocharges-shift-to-the-digital-economy>
- Mikalauskaite, G. (2020). *Coronavirus transforms education: the rising importance of Edtech*. Passport Euromonitor. <https://www.euromonitor.com/article/coronavirus-transforms-education-the-rising-importance-of-edtech>
- Mikalauskaite, G. (2022). *Global Overview of the Education Industry*. Passport Euromonitor. <https://www.euromonitor.com/global-overview-of-the-education-industry/report>
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *¿Qué es la educación superior?*. Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196477:Que-es-la-educacion-superior#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20superior%20se%20imparte,\(relativo%20a%20programas%20tecnol%C3%B3gicos\)](https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196477:Que-es-la-educacion-superior#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20superior%20se%20imparte,(relativo%20a%20programas%20tecnol%C3%B3gicos))
- Ministerio de Educación Nacional. (2021a). *Sistema Nacional de Información de Educación Superior*. SNIES. https://www.mineducacion.gov.co/portal/#menu_principal

- Ministerio de Educación Nacional. (2021b). *Información Poblacional*. SNIES. <https://hecaa.minedu.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *El Ministerio de Educación Nacional pone a disposición la información estadística de educación superior a 2021*. Comunicados. <https://www.minedu.gov.co/portal/salaprensa/Noticias/411246:El-Ministerio-de-Educacion-Nacional-pone-a-disposicion-la-informacion-estadistica-de-educacion-superior-a-2021>
- Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Glosario*. Ministerio de Educación Nacional. Consultado el 8 de mayo de 2022. <https://www.minedu.gov.co/portal/secciones/Glosario/>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J. M., Ramírez-Montoya, M. S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., Rosas-Fernández, J. B. y Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Organización de Naciones Unidas. (2016). *Educación de calidad: por qué es importante*. Naciones Unidas. http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/4_Spanish_Why_it_Matters.pdf
- Organización de Naciones Unidas. (2022a). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Organización de Naciones Unidas. (2022b). *4 Educación de calidad*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., . . . Zimmern, J. (2023). *2023 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2023/5/2023-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>
- Powergistics. (2022). *Education Technology Trends*. Powergistics Blog. <https://powergistics.com/education-technology-trends/>
- Ramirez-Mendoza, R. A., Morales-Menendez, R., Iqbal, H. y Parra-Saldivar, R. (2018). Engineering Education 4.0: — proposal for a new Curricula. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1273-1282). IEEE, Santa Cruz de Tenerife, España. <http://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363376>.
- Search Technology, Inc. (2022). *VantagePoint Academic 64-bit* (versión 14.1) [software]. Norcross (Georgia, Estados Unidos): Search Technology, Inc. <https://www.thevantagepoint.com/>
- Search Technology, Inc. (s.f.). *VantagePoint*. VantagePoint - Text Analytics at its Finest. Recuperado el 8 de mayo de 2022. <https://www.thevantagepoint.com/vp.html>
- UNESCO. (2022). *Tesaurus de la UNESCO*. UNESCO. <http://vocabularies.unesco.org/thesaurus>
- Van Eck, N. J. y Waltman, L. (2022). *VOSviewer* (versión 1.6.18) [software]. Países Bajos: Centre for Science and Technology Studies, Leiden University. <https://www.vosviewer.com/>