




Article

Experiências de Estudantes En Engenharia: ¿Qué se ha Publicado desde Iberoamérica?

Liliana Pedraja-Rejas ¹, Emilio Rodríguez-Ponce ², Camila Munoz-Fritis ³

¹ Doctora en Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesora titular, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. ORCID: 0000-0001-7732-4183. E-mail: lpedraja@uta.cl.

² Doctor en Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona. Profesor titular, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. ORCID: 0000-0003-4861-002X. E-mail: erodriguez@uta.cl.

³ Ingeniera Civil Industrial de la Universidad de Tarapacá. ORCID: 0000-0002-1247-9456. E-mail: camila.munoz.fritis@gmail.com.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es identificar las tendencias en la producción científica iberoamericana en relación a las experiencias de los estudiantes de ingeniería. Para esto se realizó un análisis bibliométrico y de contenido de los artículos publicados en aquellas revistas indexadas en WoS desde enero de 1995 hasta junio de 2022. Los hallazgos muestran: 1) una tendencia al alza en los artículos publicados a través del tiempo, 2) un liderazgo de España en la generación de conocimiento, 3) altos niveles de colaboración científica internacional, y 4) dos temas principales de investigación: “Tecnología como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje” y “Enfoques, métodos e iniciativas alternativas de enseñanza”. Se concluye que, cuando se habla de experiencias estudiantiles, en ingeniería se asocia principalmente el proceso formativo, entendido como los enfoques, métodos e iniciativas que emergen como alternativas a los métodos tradicionales. El aprendizaje activo, fuertemente asociado a la búsqueda del pensamiento crítico, así como el uso de las tecnologías, son aspectos principalmente destacados.

Palabras clave: experiencia de los estudiantes; educación en ingeniería; iberoamérica; producción científica; tendencias.

ABSTRACT

This work aims to identify trends in Ibero-American scientific production in relation to the experiences of engineering students. For this, a bibliometric and content analysis of the articles published in journals indexed in WoS from January 1995 to June 2022 was carried out. The findings show: 1) an upward trend in the articles published over time, 2) a leadership of Spain in the generation of knowledge, 3) good levels of international scientific collaboration, and 4) two main research topics: “Technology as a facilitator of the teaching-learning process” and “Alternative teaching approaches, methods and initiatives”. We concluded that, when talking about student experiences in engineering is mainly associated with the training process, understood as the approaches, methods and initiatives that emerge as alternatives to traditional methods. Active learning, strongly associated with the pursuit of critical thinking, as well as the use of technologies, are the main aspects highlighted.

Keywords: student experience; engineering education; Ibero-America; scientific production; trends.



Submissão: 13/12/2022



Aceite: 24/04/2023



Publicação: 28/04/2023

1. Introducción

La experiencia del estudiante es un término amplio que se refiere a aquellos aspectos del compromiso de los estudiantes con la educación superior (Arambewela & Maringe 2012). Esta incluye los aspectos de la vida total del estudiante que abarca tanto situaciones académicas como no académicas (Tan et al. 2016).

El concepto está fuertemente arraigado al centro del discurso de la política de educación superior (Sabri 2011) y es usado para describir y dar sentido a las normas y expectativas vinculadas a los estudiantes (Pötschulat et al. 2021). De esta forma, conocer las experiencias estudiantiles permite evaluar si estas se encuentran alineadas o no con las intenciones declaradas por las instituciones y si el apoyo brindado por ellas y el sistema establecido es adecuado o no (Hong et al. 2020) al entregar información valiosa en aspectos tales como la calidad de la enseñanza, el contenido del curso, las evaluaciones, los servicios de apoyo, las instalaciones del campus (Shah & Pabel 2020), entre otros.

No es menester señalar, que el concepto de “student experience” está muy vinculado al de “student engagement” (SE) (Guzmán-Valenzuela et al. 2020), el cual es definido como un fenómeno multidimensional que involucra tanto factores relacionados con el individuo (desde el nivel conductual, afectivo y cognitivo) como con el contexto en el que se lleva a cabo el aprendizaje (Catalán Martínez & Aparicio de Castro 2017; Groccia 2018).

La experiencia estudiantil es considerada un determinante clave en la evaluación de la calidad, y conocerla, tiene el potencial de ayudar en la definición de iniciativas institucionales, las cuales, a su vez, pueden aumentar el compromiso, la retención y la satisfacción de los estudiantes, así como brindar a las instituciones ventajas competitivas en el mercado de la educación superior (Bultjens & Robinson 2011; Tan et al. 2016). Así las cosas, las experiencias de los estudiantes no es un tema trivial de estudio, y es por esto que en el último tiempo muchas investigaciones se han centrado en su discusión y/o evaluación (Guzmán-Valenzuela et al. 2020).

En este contexto, el presente artículo busca como objetivo identificar tendencias en la producción científica iberoamericana en relación a las experiencias de los estudiantes de ingeniería. Para esto se realizó un análisis bibliométrico y de contenido de los artículos publicados en revistas indexadas en Web of Science (WoS) desde enero de 1995 hasta junio de 2022. Se decidió este período de análisis, ya que el año 1995 es el primer año donde la base de datos tiene un registro de un artículo asociado a la temática de un autor iberoamericano.

La bibliometría involucra métodos que son cuantitativos por naturaleza, pero que se utilizan para hacer pronunciamientos sobre características cualitativas, de manera que transforman algo intangible (calidad científica) en una entidad manejable (Wallin 2005). Este método introduce un proceso de revisión sistemático, transparente, reproducible (Aparicio et al. 2021) y con un enfoque holístico, que brinda un análisis objetivo de un campo de investigación (Mas-Tur et al. 2020). La bibliometría ha sido utilizada durante muchos años y en diferentes áreas (Pedraja-Rejas et al. 2022), siendo la educación uno de ellas.

En la literatura se encuentran algunos trabajos que abordan las experiencias estudiantiles en la educación superior desde la perspectiva bibliométrica. Guzmán-Valenzuela et al. (2020), por ejemplo, se propusieron examinar la producción científica en Latinoamérica sobre el tema, y encontraron que en la región existe una producción de conocimiento que es muy diversa y, dada esta pluralidad, los autores proponen el concepto de “polifonía epistémica”. Aparicio et al. (2021), a su vez, buscaron ofrecer una comprensión de la literatura existente sobre el SE, encontrando así cuatro temas de investigación interrelacionados; los cuales fueron identificados como entradas (ambiente académico, social y personal determinado por sentimientos y perspectivas, y mejorados por métodos y tecnologías de aprendizaje electrónico) y salidas (logros y mediciones de desempeño). En esta misma línea, el trabajo de Catalán Martínez y Aparicio de Castro (2017) se planteó evaluar el impacto y la interpretación que se ha logrado del concepto de SE en el sistema universitario español.



En base a los resultados, las autoras concluyeron que la gestión de la universidad, sobre todo en España, sigue sin tener en cuenta una perspectiva holística de la experiencia del estudiante.

A pesar de lo anterior, el trabajo aquí propuesto es novedoso, ya que no se tienen registros de estudios anteriores que se concentren en un área específica (como lo es la ingeniería), ni tampoco en la producción exclusivamente iberoamericana. De esta forma se pretende contribuir al campo al abordar una brecha en el conocimiento existente.

2. Metodología

WoS es una herramienta internacional, multidisciplinaria, de gran prestigio y que resulta muy útil para las búsquedas bibliográficas y estudios bibliométricos (Granda-Orive et al. 2013). Para efectos de este trabajo, se consideraron las tres bases principales que la componen; Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index y Arts & Humanities Citation Index. Se dejó, por tanto, de lado la categoría Emerging Sciences Citation Index, por ser una fuente de revistas de importancia regional y que abarcan campos más bien emergentes (Huang et al. 2017).

Para los conceptos de búsqueda, los autores se basaron en el trabajo de Guzmán-Valenzuela et al. (2020). De esta manera se utilizaron los siguientes términos como tema: "experience" (experiencia), "perception" (percepción), "induction" (inducción), "trajectory" (trayectoria), "transition" (transición), "attitude" (actitud), "motivation" (motivación), "pathway" (camino), "needs" (necesidades), "engagement" (compromiso), "sense of belonging" (sentido de pertenencia), "milestones" (hitos), "adaption" (adaptación) y "access" (acceso). Además, se utilizaron los conceptos de "student" (estudiante) y "engineering" (ingeniería) para orientar la búsqueda.

Se seleccionaron para el análisis solo los artículos asociados a países iberoamericanos, es decir, España, Portugal y naciones latinoamericanas. Se extrajeron los 425 documentos de la base de datos el 11 de julio de 2022.

Para la primera etapa, se realizó un análisis bibliométrico de todos los artículos de la muestra. Para esto, se utilizaron los softwares Bibliometrix (Aria & Cuccurullo 2017) y VOSviewer (Van Eck & Waltman 2010). El primero de ellos permitió obtener estadística descriptiva en torno a las revistas, países, autores y artículos más relevantes. El segundo, por su parte, ayudó al mapeo científico a través de la generación de mapas que muestran las relaciones existentes en el material bibliográfico (Donthu et al. 2021). En concreto, VOSviewer se utilizó para realizar análisis de coautoría (Ponomariov & Boardman 2016) y co-citas (Small 1973), además permitió la identificación de las afiliaciones de los autores más productivas e influyentes de la muestra. La interpretación de dichos mapas es que el tamaño del nodo representa la frecuencia del uso de la entidad (autor, país, etc.), las líneas que unen los nodos señalan los vínculos entre estos, mientras que el grosor del enlace indica la fuerza con que se suelen vincular los conceptos (Donthu et al. 2021).

Para la segunda etapa, y con el propósito de adquirir una mayor comprensión del campo de estudio (Pedraja-Rejas, Rodríguez-Ponce & Muñoz-Fritis 2021) se realizó un análisis de contenido de los artículos de la muestra. Para esto, primero se revisó manualmente cada uno de los trabajos para determinar si estos eran empíricos o no. Para el caso de los trabajos empíricos, se identificaron los enfoques temáticos para hallar así las principales líneas de investigación (Pedraja-Rejas, Rodríguez-Ponce, Bernasconi & Muñoz-Fritis 2021).



3. Resultados

La producción global en el período asciende a 2.631 artículos, de estos, 425 están asociados a autores iberoamericanos (16,15%). La producción global y la iberoamericana tienen comportamientos similares, donde el peak coincide en el año 2021 (Figura 1). En torno a la representación anual, se tiene que el 2011 fue el año donde más artículos de autores iberoamericanos aportaron al global anual (28,24%), mientras que desde el 2017, el aporte de estos autores varió entre 14,95% (2018) y 20,69% (2020). Además, se puede observar un claro crecimiento en la producción a lo largo de los años, denotando así, un mayor interés por estudiar la temática.

Por otra parte, y en relación al idioma de preferencia de los autores para escribir sus trabajos, se tiene que en 399 se utiliza el inglés (93,88%), en 18 el español (4,24%) y en ocho el portugués (1,88%).

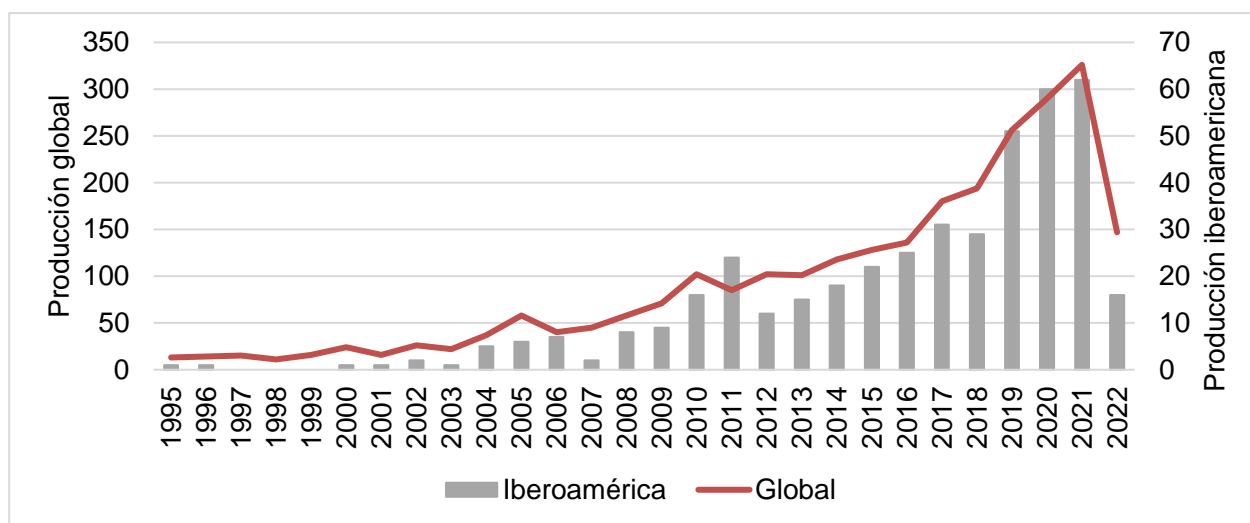


Figura 1. Producción científica en el período analizado. Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 1 muestra las revistas con al menos cinco publicaciones de un universo total de 122. A partir de esta es posible señalar que *International Journal of Engineering Education* ($n = 86$), *Computer Applications in Engineering Education* ($n = 47$) y *IEEE Transactions on Education* ($n = 44$), son las revistas más productivas de la muestra. Además, la mayoría de las revistas del ranking (solo exceptuando *Computers & Education*, y *Electrical Engineering & Education*) han aumentado progresivamente el número de publicaciones en torno a la temática si se comparan las décadas anteriores.

Al considerar el H -index, el cual es una métrica de utilidad para evaluar el rendimiento científico al relacionar el número de publicaciones y citas obtenidas (Hodge & Lacasse 2011), se tiene que las tres revistas más productivas son igualmente las más influyentes. A pesar de lo anterior, es pertinente destacar a *Computers in Human Behavior* ($n = 5$; $tc = 253$), *Advances in Space Research* ($n = 1$; $tc = 45$) y *International Journal of Management Education* ($n = 1$; $tc = 45$) ya que son las revistas que tienen el mayor promedio de citas por artículo.

En la Tabla 2 se muestran los países iberoamericanos con participación en los artículos de la muestra. En esta se puede observar que cuando se considera la autoría o coautoría, 14 naciones tienen alguna representación, mientras que cuando solo se considera la nacionalidad del autor de correspondencia ($n = 390$), este número disminuye a 10. En ambos casos España y Brasil se coronan como los países más productivos.


Tabla 1. Revistas más productivas e influyentes.

N°	Revista	País/ Región	1995- 2004	2005- 2014	2015- 2022	TP	TC	H
1	International Journal of Engineering Education	Irlanda	2	37	47	86	541	12
2	Computer Applications in Engineering Education	EE.UU.	1	8	38	47	432	10
3	IEEE Transactions on Education	EE.UU.	3	19	22	44	834	19
4	Sustainability	Suiza	0	0	18	18	124	6
5	IEEE Access	EE.UU.	0	0	11	11	88	4
6	Applied Sciences-Basel	Suiza	0	0	10	10	53	5
7	Education for Chemical Engineers	Reino Unido	0	0	9	9	63	5
8	Journal of Chemical Education	EE.UU.	0	0	9	9	68	4
9	IEEE Latin America Transactions	EE.UU.	0	3	4	7	28	4
10	Computers & Education	Reino Unido	0	5	1	6	236	6
11	IEEE Transactions on Learning Technologies	EE.UU.	0	1	5	6	192	5
12	Computers in Human Behavior	Reino Unido	0	2	3	5	253	5
13	International Journal of Electrical Engineering & Education	Reino Unido	3	0	2	5	21	3
14	Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice	EE.UU.	0	2	3	5	45	3

Nota: TP: Total de publicaciones; TC: Total de citas; H: H_index

Fuente: Elaboración propia.

Al evaluar la autoría de correspondencia, se tiene que España es la nación más citada de la muestra ($tc = 2.758$), donde cuatro de sus artículos superan las 100 citas y dos las 50. A pesar de este claro dominio, es destacable lo que hace Portugal, el cual, a pesar de no ser uno de los países más productivos, tienen un promedio de citas por publicación de 15,31.

En la Tabla 2 igualmente se puede observar que la proporción de MCP se encuentra entre 8,12% y 100,00%, lo que denota una importante colaboración científica internacional ($n = 62$). La Figura 2 detalla la red de colaboración entre países cuando se consideran solo aquellos con un mínimo de 5 publicaciones. Aquí se muestra, que las cooperaciones relevantes son principalmente con otros países iberoamericanos, exceptuando claro a EE.UU., Italia, Inglaterra, Australia y Alemania.

En cuanto a las afiliaciones de los autores, las más relevantes se muestran en la Tabla 3. España nuevamente domina esta categoría, ya que las siete universidades más productivas son justamente de este país. En términos de influencia, se debe señalar que la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Granada y la Universidad Politécnica de Valencia no son solo destacadas en el ranking mostrado, sino también, en toda la muestra analizada ya que son las afiliaciones con artículos asociados que más citas han recibido.


Tabla 2. Países iberoamericanos con producción científica en la temática.

Autoría o coautoría			Autor de correspondencia							
N°	País	TP	N°	País	TP	SCP	MCP	% MCP	TC	TC/TP
1	España	300	1	España	271	249	22	8,12	2.758	10,18
2	Brasil	37	2	Brasil	31	22	9	29,03	252	8,13
3	Chile	29	3	México	22	18	4	18,18	136	6,18
4	Colombia	28	4	Chile	21	7	14	66,67	118	5,62
5	México	26	5	Colombia	19	17	2	10,53	71	3,74
6	Portugal	23	6	Portugal	13	8	5	38,46	199	15,31
7	Argentina	11	7	Argentina	6	5	1	16,67	67	11,17
8	Ecuador	6	8	Ecuador	4	1	3	75,00	39	9,75
9	Perú	3	9	Cuba	2	1	1	50,00	0	0
10	Costa Rica	2	10	Nicaragua	1	0	1	100,00	0	0
11	Cuba	2	-	-	-	-	-	-	-	-
12	República Dominicana	1	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Honduras	1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Nicaragua	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: TP: Total de publicaciones; SCP: Publicación simple del país; MCP: Publicación con cooperación entre países; TC: Total de citas

Fuente: Elaboración propia.

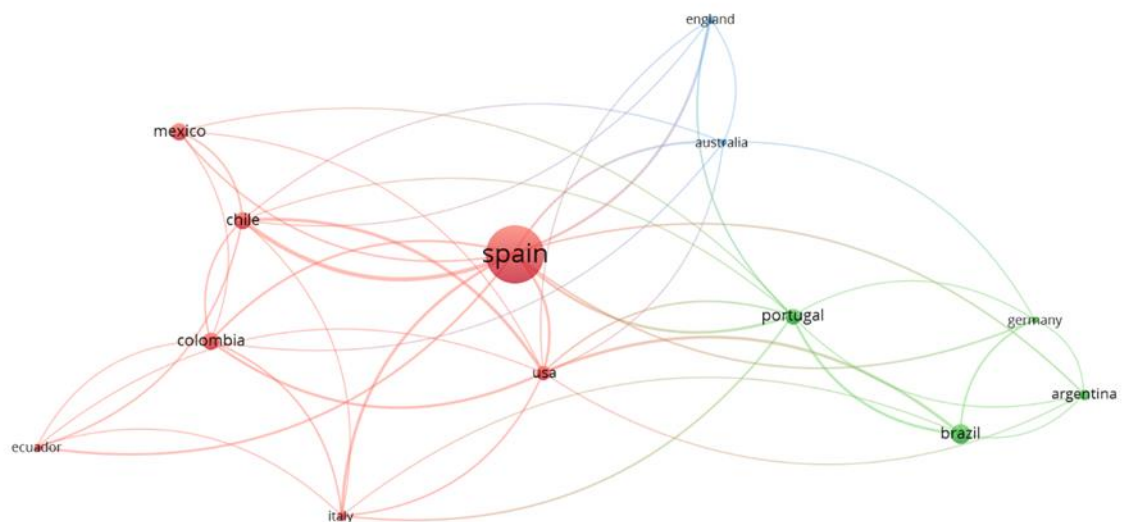

Figura 2. Red de coautoría entre países. Fuente: VOSviewer.


Tabla 3. Universidades más relevantes.

N°	Universidad	País	TP	TC
1	Universidad Politécnica de Madrid	España	27	366
2	Universidad Politécnica de Valencia	España	20	197
3	Universidad Politécnica de Cataluña	España	14	55
4	Universidad de Granada	España	11	229
5	Universidad Carlos III de Madrid	España	11	142
6	Universidad de Salamanca	España	11	111
7	Universidad de Extremadura	España	11	31

Nota: TP: Total de publicaciones; TC: Total de citas

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 muestra los artículos más citados de la muestra según WoS. El trabajo de Romero et al. (2013) donde analizan diferentes técnicas de la minería de datos para predecir las calificaciones de los estudiantes de ingeniería, se quedó con el primer lugar del ranking con 149 citas. Aquí los autores resaltan el potencial de esta herramienta para ayudar a la toma de decisiones y mejorar los sistemas educativos. El resto de artículos, abordan principalmente métodos y técnicas de enseñanza alternativos como el uso de juegos (Braghirolli et al. 2016; Alhammad & Moreno 2018), de herramientas interactivas (Dormido et al. 2005), del aprendizaje basado en problemas (Montero & Gonzalez 2008), de tecnología de realidad aumentada (Fonseca et al. 2014) y los llamados laboratorios remotos (Andujar et al. 2010; Gustavsson et al. 2009; Marques et al. 2013). Araque et al. (2009), por su parte, miden el riesgo de deserción de estudiantes y analizan el perfil de estos.

Del ranking mostrado en la Tabla 4, se destaca igualmente que tres de los 10 artículos más citados se publicaron en la revista IEEE Transactions on Education, y dos en la revista Computers in Human Behavior. También, siete de las diez publicaciones tiene como autoría principal a un investigador afiliado a una institución española.

En los artículos analizados se detectaron 13.830 referencias. La figura 3 muestra el mapa de co-citas de aquellos trabajos referenciados en al menos cinco artículos. Se puede observar que VOSviewer detecta seis conglomerados.

En el conglomerado rojo se agrupan principalmente trabajos que repiensen la educación en ingeniería (Dym et al. 2005; Felder & Brent 2003; Shuman et al. 2005), destacan la importancia de la utilización de métodos alternativos de aprendizaje (Prince 2004; Prince & Felder 2006) y presentan casos reales de su implementación (Arbelaitz et al. 2014; Chu et al. 2018; De Graaf & Kolmos 2003). En el verde se analizan los estilos de enseñanza-aprendizaje en el área (Felder & Silverman 1988) y destacan los beneficios de la educación participativa (Smith et al. 2005), interactiva (Dijk & Jochems 2002; Hake 1998) y experiencial (Hmelo-Silver 2004; Kolb 1984), como los laboratorios educativos (Feisel & Rosa 2005; Jara et al. 2011).

El conglomerado azul está compuesto por artículos que colocan al aprendizaje en juegos —también conocido como gamificación— como foco central. Acá se presenta el concepto (Deterding et al. 2011) y se abordan, desde diversas perspectivas, sus efectos (Dicheva et al. 2015; Hamari et al. 2014), sistemas de aprendizaje (Subhash & Cudney 2018), y relaciones con otras variables (Burguillo 2010; Domínguez et al. 2013; Garris et al. 2002). En el amarillo se incluyen trabajos que abordan principalmente los métodos de aprendizaje basado en proyectos (Bielefeldt et al. 2010; Blumenfeld et al. 1991) y en problemas (Mills & Treagust 2003).


Tabla 4. Artículos más citados.

N°	Autor/es	País A.P.	Año	Revista	TC	TC/ año
1	Romero et al.	España	2013	Computer Applications in Engineering Education	149	14,90
2	Gustavsson et al.	Suecia	2009	IEEE Transactions on Learning Technologies	131	9,36
3	Andujar et al.	España	2010	IEEE Transactions on Education	130	10,83
4	Fonseca et al.	España	2014	Computers in Human Behavior	126	14,00
5	Araque et al.	España	2009	Computers & Education	112	8,00
6	Dormido et al.	España	2005	International Journal of Engineering Education	63	3,50
7	Alhammad y Moreno	Arabia Saudita/ España	2018	Journal of Systems and Software	60	12,00
8	Braghirolli et al.	Brasil	2016	Computers in Human Behavior	58	8,29
9	Montero y Gonzalez	España	2008	IEEE Transactions on Education	54	3,86
10	Marques et al.	Portugal	2013	IEEE Transactions on Education	51	5,67

Nota: TC: Total de citas; País A.P.: País del autor principal.

Fuente: Elaboración propia.

El conglomerado morado, por su parte, está conformado por trabajos que discuten algunos modelos psicosociales como la teoría del comportamiento planificado (Ajzen 1991), la teoría cognitiva social (Lent et al. 1994) y la teoría dialéctico-materialista del desarrollo cognitivo (Vyotsky 1978), además se aborda el compromiso escolar desde la perspectiva conductual, emocional y cognitiva (Fredricks et al. 2004). Finalmente, en el celeste se aborda el aprendizaje activo como una práctica para mejorar el desempeño estudiantil (Freeman et al. 2014), así como el aula invertida y sus vínculos con la pedagogía y los resultados educativos (Mason et al. 2013; O'Flaherty & Phillips 2015).

De los 425 artículos revisados, 403 son de naturaleza empírica (94,82%). La Tabla 5 muestra los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado. Las categorías definidas como “Tecnología como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje” y “Enfoques, métodos e iniciativas alternativas de enseñanza” son claramente dominantes, con un 41,19% y 34,24% de representación, respectivamente.

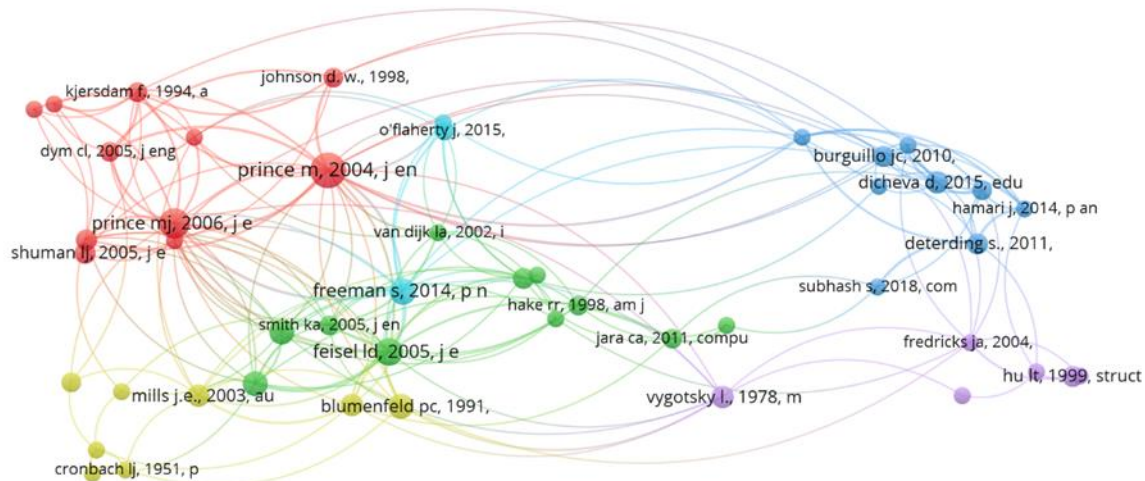


Figura 3. Análisis de co-citas. Fuente: VOSviewer.

Tabla 5. Análisis temático de los artículos de la muestra.

Foco temático*	TP
Tecnología como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje	166
Enfoques, métodos e iniciativas alternativas de enseñanza	138
Percepciones, opiniones y/o preferencias del estudiante en aspectos distintos a las dos categorías anteriores	14
Métodos de evaluación	14
Percepción/experiencia del aprendizaje online producto del covid-19	11
Creación, adaptación y validación de instrumentos de medición de las percepciones estudiantiles	8
Factores de incidencia en el rendimiento académico, la retención y/o la deserción	6
Estereotipos, apoyos/barreras y brechas de género	5
Otros	41

* Se muestran solo aquellos focos temáticos con al menos cinco artículos de representación.

Nota: TP: Total de publicaciones.

Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión de Resultados

En cuanto a la producción científica iberoamericana, se observa una tendencia al alza en los artículos publicados que abordan la temática. El creciente interés en estudiar las experiencias estudiantiles —o también abordado como el SE— ha sido reportado en otros trabajos como el de Guzmán-Valenzuela et al. (2020) y Aparicio et al. (2021).

España es sin duda el líder en la generación de conocimiento en el campo. Los autores creen que esto puede deberse principalmente a que desde el 2010, las reformas educativas en Europa están provocando un cambio en la forma de abordar el proceso docente (Garcés & Sánchez-Barba 2011) al promover la adopción de modelos de aprendizajes más centrados en el estudiante (de Justo & Delgado 2015). Así, parece ser que las instituciones españolas preocupadas por dar respuestas a las nuevas exigencias del entorno han ido adaptando sus procesos de enseñanzas, y han ido compartiendo sus experiencias al respecto con la comunidad académica.



Esto se vería respaldado, con el hecho de que las universidades más productivas son justamente aquellas pertenecientes al País Vasco.

En cuanto a las relaciones entre países, los resultados evidencian muy buenos niveles de colaboración científica internacional, lo cual es destacable ya que esto puede ayudar a los investigadores a expandir su campo de estudio (Wenwen et al. 2019) y a mejorar su influencia global (Pedraja-Rejas et al. 2022). Acá nuevamente aparece España en el centro de la producción de conocimiento en el tema, y se relevan sus vínculos de colaboración con otras naciones iberoamericanas, lo cual no es sorprendente si se considera que estos países tienden a mantener fuertes vínculos entre ellos desde tiempos coloniales (Guzmán-Valenzuela et al. 2020).

Por otro lado, *International Journal of Engineering Education*, *Computer Applications in Engineering Education* y *IEEE Transactions on Education*, son las revistas más productivas e influyentes de la muestra. Todas ellas están orientadas a difundir conocimiento en el campo de la educación de la ingeniería, y se han ido consolidando en el último tiempo como fuentes importantes de divulgación de conocimiento sobre las experiencias estudiantiles.

En el análisis de contenido se descubrió que “Tecnología como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje” y “Enfoques, métodos e iniciativas alternativas de enseñanza” eran los temas más abordados en los trabajos analizados. A pesar de que ambas categorías están fuertemente relacionadas, los autores decidieron separarlas ya que consideraron que la utilización de tecnología —entendida como el uso de aparatos tecnológicos y/o de programas— merecía ser destacada por el importante número de artículos que describían/evaluaban su uso.

“Enfoques, métodos e iniciativas alternativas de enseñanza” por su parte, agrupa trabajos que presentan nuevas formas de enseñanza, ya sea para temas especializados en alguna ingeniería en particular (ejemplo, eléctrica, mecánica, aeroespacial, entre otros), como en temas más bien transversales, donde la promoción de habilidades y competencias en los estudiantes son objetivos compartidos por las distintas ingenierías. En este último grupo, son las metodologías activas las que tienen un rol protagónico.

El aprendizaje activo se considera un concepto amplio, “que con mayor frecuencia se refiere a métodos de instrucción activados y centrados en el estudiante y actividades dirigidas por un instructor” (Hartikainen et al. 2019; 1). Con este se busca involucrar y desafiar a los estudiantes a través de la “indagación, la acción, la imaginación, la invención, la interacción, la elaboración de hipótesis y la reflexión personal que crean significado” (Lima et al. 2017; 3). En los artículos de la muestra, si bien se abordan diferentes metodologías activas, son tres las más destacadas, las cuales son el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos y el aula invertida.

El aprendizaje basado en problemas es un enfoque de instrucción que busca incentivar el razonamiento analítico, la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo en los estudiantes (Liu & Pásztor 2022). Por otro lado, el aprendizaje basado en proyectos busca entregar autonomía para aprender, explorar e investigar a lo largo del proceso formativo (Chiu 2020), mientras que el aula invertida cambia el proceso tradicional al requerir que los docentes entreguen material en línea antes de la clase, de modo que el contacto presencial se dedique a discusiones grupales colaborativas y resolución extensa de problemas (Al Mamun et al. 2022). En los artículos analizados, estas metodologías activas han sido documentadas y se han evaluado en términos de aceptación y efectos producidos (ej. Castedo et al. 2019; de Justo & Delgado 2015; Giménez et al. 2022; González Fernández & Huerta Gaytán 2019; Seman et al. 2016; Terrón López et al. 2017).

Al igual como ocurre con el caso anterior, cuando se habla de tecnologías de soporte son varias las abordadas en los trabajos de la muestra, sin embargo, dos destacan por sobre las demás, las cuales son el uso de juegos y de la realidad aumentada. Sus beneficios han sido presentados y discutidos igualmente (ej. Braghirolli



et al. 2016; Fonseca et al. 2014; Martín Gutiérrez & Meneses Fernández 2014; Morales-Trujillo & García-Mireles 2020).

Que las dos categorías más abordadas estén justamente relacionadas a nuevos métodos y técnicas de aprendizajes no es algo de sorprender, ya que, desde hace un tiempo, el modelo educativo que ubica al estudiante como centro en la educación en ingeniería ha sido promovido por múltiples e importantes organizaciones y sociedades tanto globales como nacionales (Lima et al. 2017).

5. Conclusión

En este artículo se identificaron tendencias en la producción científica iberoamericana en relación a las experiencias de los estudiantes de ingeniería. Los hallazgos evidenciaron que, a pesar del incremento en la producción de conocimiento durante los últimos años, existe una concentración geográfica y temática importante. En relación al primero, se halló que la generación de conocimiento está impulsada principalmente por autores españoles, y en cuanto a la segunda, se observó que cuando se habla de experiencias estudiantiles, en ingeniería se asocia principalmente al proceso formativo, entendido como los enfoques, métodos e iniciativas que emergen como alternativas a los métodos tradicionales de enseñanza. El aprendizaje activo, así como el uso de las tecnologías, son principalmente destacados, ya que involucran al estudiante, lo hacen partícipes de su propio aprendizaje, y tienen el potencial de mejorar en los mismos sus niveles de motivación, participación, compromiso, satisfacción, rendimiento académico, entre otros.

Lo anterior indica que es necesario que académicos e investigadores iberoamericanos contextualicen el tema en sus sistemas de educación superior para mejorar el entendimiento de las experiencias de sus propios estudiantes, ya que como se sabe, el sistema español puede diferir en otros países, especialmente de Latinoamérica. También, es imperativo ampliar el foco temático a aspectos que van más allá del aprendizaje propiamente tal, ya que este sesgo impide obtener una visión holística de las experiencias estudiantiles, pues ignoran aspectos tan relevantes y contingentes como la diversidad observable desde la participación de minorías, la identificación del estudiante con su carrera, los factores que provocan estrés o preocupación a los estudiantes, entre muchos otros.

A pesar de que el artículo cuenta como limitación principal su alcance, puesto que se opta por una única base de datos y solo un tipo de documento considerado, el análisis presentado puede contribuir al estado del arte, ya que primeramente no se tiene registro de trabajos anteriores realizados en torno a la temática en la región, y además, los hallazgos podrían llevar a reflexiones en el sentido de cómo se están abordando las experiencias estudiantiles, cómo se está aportando desde nuestras realidades al campo y cómo se posiciona la academia iberoamericana en la producción científica global. La temática estudiada es interesante, y es por esto que se espera que se continúe generando conocimiento en pos de entender y mejorar las experiencias de los estudiantes en sus trayectorias universitarias.

Agradecimientos

Los autores agradecen a ANID por el patrocinio recibido mediante el proyecto FONDECYT Regular N° 1210542. A su vez agradecen al Proyecto Mayor UTA 8752-22.



Referencias

- Ajzen I 1991. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50(2): 179-211.
- Al Mamun MA, Azad MAK, Boyle M 2022. Review of flipped learning in engineering education: Scientific mapping and research horizon. *Education and Information Technologies* 27(1): 1261-1286.
- Alhammad MM, Moreno AM 2018. Gamification in software engineering education: A systematic mapping. *Journal of Systems and Software* 141: 131-150.
- Andujar JM, Mejías A, Márquez MA 2010. Augmented reality for the improvement of remote laboratories: an augmented remote laboratory. *IEEE Transactions on Education* 54(3): 492-500.
- Aparicio G, Iturralde T, Maseda A 2021. A holistic bibliometric overview of the student engagement research field. *Journal of Further and Higher Education* 45(4): 540-557.
- Arambewela R, Maringe F 2012. Mind the gap: Staff and postgraduate perceptions of student experience in higher education. *Higher Education Review* 44(2): 63-84.
- Araque F, Roldán C, Salguero A 2009. Factors influencing university drop out rates. *Computers & Education* 53(3): 563-574.
- Arbelaitz O, Marti JI, Muguerza J 2014. Analysis of introducing active learning methodologies in a basic computer architecture course. *IEEE Transactions on Education* 58(2): 110-116.
- Aria M, Cuccurullo C 2017. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics* 11(4): 959-975.
- Bielefeldt AR, Paterson KG, Swan CW 2010. Measuring the value added from service learning in project-based engineering education. *International Journal of Engineering Education* 26(3): 535-546.
- Blumenfeld PC, Soloway E, Marx RW, Krajcik JS, Guzdial M, Palincsar A 1991. Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist* 26(3-4): 369-398.
- Braghirolli LF, Ribeiro JLD, Weise AD, Pizzolato M 2016. Benefits of educational games as an introductory activity in industrial engineering education. *Computers in Human Behavior* 58: 315-324.
- Burguillo JC 2010. Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education* 55(2): 566-575.
- Bultjens M, Robinson P 2011. Enhancing aspects of the higher education student experience. *Journal of Higher Education Policy and Management* 33(4): 337-346.
- Castedo R, López LM, Chiquito M, Navarro J, Cabrera JD, Ortega MF 2019. Flipped classroom—comparative case study in engineering higher education. *Computer Applications in Engineering Education* 27(1): 206-216.



- Catalán Martínez E, Aparicio de Castro G 2017. Interpretation of the «Student Engagement» paradigm in Spain (a bibliometric review). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación* (6): 49-60.
- Chiu CF 2020. Facilitating K-12 teachers in creating apps by visual programming and Project-Based Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)* 15(01): 103-118.
- Chu RH, Lu DDC, Sathiakumar S 2008. Project-based lab teaching for power electronics and drives. *IEEE Transactions on Education* 51(1): 108-113.
- De Graaf E, Kolmos A 2003. Characteristics of problem-based learning. *International Journal of Engineering Education* 19(5): 657-662.
- de Justo E, Delgado A 2015. Change to competence-based education in structural engineering. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice* 141(3): 1-8.
- Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L 2011. From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. Association for Computing Machinery, NY, p. 9-15.
- Dicheva D, Dichev C, Agre G, Angelova G 2015. Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society* 18(3): 75-88.
- Dijk LV, Jochems W 2002. Changing a traditional lecturing approach into an interactive approach: effects of interrupting the monologue in lectures. *International Journal of Engineering Education* 18(3): 275-284.
- Domínguez A, Saenz-de-Navarrete J, De-Marcos L, Fernández-Sanz L, Pagés C, Martínez-Herráiz JJ 2013. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education* 63: 380-392.
- Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, Pandey N, Lim WM 2021. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research* 133: 285-296.
- Dormido S, Dormido-Canto S, Dormido R, Sanchez J, Duro N 2005. The role of interactivity in control learning. *International Journal of Engineering Education* 21(6): 1122-1133.
- Dym CL, Agogino AM, Eris O, Frey DD, Leifer LJ 2005. Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education* 94(1): 103-120.
- Feisel LD, Rosa AJ 2005. The role of the laboratory in undergraduate engineering education. *Journal of Engineering Education* 94(1): 121-130.
- Felder RM, Brent R 2003. Designing and teaching courses to satisfy the ABET engineering criteria. *Journal of Engineering Education* 92(1): 7-25.
- Felder RM, Silverman LK 1988. Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education* 78: 674-681.



- Fonseca D, Martí N, Redondo E, Navarro I, Sánchez A 2014. Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior* 31: 434-445.
- Fredricks JA, Blumenfeld PC, Paris AH 2004. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research* 74(1): 59-109.
- Freeman S, Eddy SL, McDonough M, Smith MK, Okoroafor N, Jordt H, Wenderoth MP 2014. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(23): 8410-8415.
- Garcés A, Sánchez-Barba LF 2011. An alternative educational approach for an Inorganic Chemistry laboratory course in Industrial and Chemical Engineering. *Chemistry Education Research and Practice* 12(1): 101-113.
- Garris R, Ahlers R, Driskell JE 2002. Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming* 33(4): 441-467.
- Giménez AR, Martín-Vaquero J, Rodríguez-Martín M 2022. Analysis of industrial engineering students' perception after a multiple integrals-based activity with a fourth-year student. *Mathematics* 10(10): 1-16.
- González Fernández MO, Huerta Gaytán P 2019. Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 22(2): 245-263.
- Granda-Orive JI, Alonso-Arroyo A, García-Río F, Solano-Reina S, Jiménez-Ruiz CA, Aleixandre-Benavent R 2013. Ciertas ventajas de Scopus sobre Web of Science en un análisis bibliométrico sobre tabaquismo. *Revista Española de Documentación Científica* 36(2): 1-9.
- Groccia JE 2018. What is student engagement?. *New Directions for Teaching and Learning* 2018(154): 11-20.
- Gustavsson I, Nilsson K, Zackrisson J, Garcia-Zubia J, Hernandez-Jayo U, Nafalski A, Nedic Z, Gol O, Machotka J, Pettersson MI, Lago T, Hakansson L 2009. On objectives of instructional laboratories, individual assessment, and use of collaborative remote laboratories. *IEEE Transactions on Learning Technologies* 2(4): 263-274.
- Guzmán-Valenzuela C, Tagle ARM, Gómez-González C 2020. Polifonía epistémica de la investigación sobre las experiencias estudiantiles: El caso Latinoamericano. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas* 28(96): 1-36.
- Hake RR 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics* 66(1): 64-74.
- Hamari J, Koivisto J, Sarsa H 2014. Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii international conference on system sciences*. IEEE, p. 3025-3034.
- Hartikainen S, Rintala H, Pylväs L, Nokelainen P 2019. The concept of active learning and the measurement of learning outcomes: A review of research in engineering higher education. *Education Sciences* 9(4): 2-19.



- Hmelo-Silver CE 2004. Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review* 16(3): 235-266.
- Hodge DR, Lacasse JR 2011. Evaluating journal quality: Is the H-index a better measure than impact factors?. *Research on Social Work Practice* 21(2): 222-230.
- Hong S, Park T, Choi J 2020. Analyzing research trends in university student experience based on topic modeling. *Sustainability* 12(9): 1-11.
- Huang Y, Zhu D, Lv Q, Porter AL, Robinson DK, Wang X 2017. Early insights on the Emerging Sources Citation Index (ESCI): An overlay map-based bibliometric study. *Scientometrics* 111(3): 2041-2057.
- Jara CA, Candelas FA, Puente ST, Torres F 2011. Hands-on experiences of undergraduate students in Automatics and Robotics using a virtual and remote laboratory. *Computers & Education* 57(4): 2451-2461.
- Kolb DA 1984. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall, Englewood cliffs, NJ, 256 pp.
- Lent RW, Brown SD, Hackett G 1994. Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior* 45(1): 79-122.
- Lima RM, Andersson PH, Saalman E 2017. Active learning in engineering education: A (re)introduction. *European Journal of Engineering Education* 42(1): 1-4.
- Liu Y, Pásztor A 2022. Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity* 45: 1-21.
- Marques MA, Viegas MC, Costa-Lobo MC, Fidalgo AV, Alves GR, Rocha JS, Gustavsson I 2013. How remote labs impact on course outcomes: Various practices using VISIR. *IEEE Transactions on Education* 57(3): 151-159.
- Martín Gutiérrez J, Meneses Fernández MD 2014. Applying augmented reality in engineering education to improve academic performance & student motivation. *The International Journal of Engineering Education* 30(3): 625-635.
- Mason GS, Shuman TR, Cook KE 2013. Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE Transactions on Education* 56(4): 430-435.
- Mas-Tur A, Kraus S, Brandtner M, Ewert R, Kürsten W 2020. Advances in management research: A bibliometric overview of the Review of Managerial Science. *Review of Managerial Science* 14(5): 933-958.
- Mills JE, Treagust DF 2003. Engineering education: Is problem-based or project-based learning the answer. *Australasian Journal of Engineering Education* 3(2): 2-16.
- Montero E, Gonzalez MJ 2008. Student engagement in a structured problem-based approach to learning: A first-year electronic engineering study module on heat transfer. *IEEE Transactions on Education* 52(2): 214-221.



- Morales-Trujillo ME, García-Mireles GA 2020. Gamification and SQL: An empirical study on student performance in a database course. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)* 21(1): 1-29.
- O'Flaherty J, Phillips C 2015. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education* 25: 85-95.
- Pedraja-Rejas L, Rodríguez-Ponce E, Bernasconi A, Muñoz-Fritis C 2021. Liderazgo en instituciones de educación superior: Un análisis a través de Bibliometrix R. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería* 29(3): 472-486.
- Pedraja-Rejas L, Rodríguez-Ponce E, Muñoz-Fritis C 2021. Gobernanza y calidad en la educación superior: Una descripción bibliométrica. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 10(3): 252-265.
- Pedraja-Rejas L, Rodríguez-Ponce E, Muñoz-Fritis C 2022. Human resource management and performance in Ibero-America: Bibliometric analysis of scientific production. *Management Letters/Cuadernos de Gestión* 22(2): 123-137.
- Ponomarev B, Boardman C 2016. What is co-authorship?. *Scientometrics* 109(3): 1939-1963.
- Pötschulat M, Moran M, Jones P 2021. 'The student experience' and the remaking of contemporary studenthood: A critical intervention. *The Sociological Review* 69(1): 3-20.
- Prince M 2004. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education* 93(3): 223-231.
- Prince MJ, Felder RM 2006. Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education* 95(2): 123-138.
- Romero C, Espejo PG, Zafra A, Romero JR, Ventura S 2013. Web usage mining for predicting final marks of students that use Moodle courses. *Computer Applications in Engineering Education* 21(1): 135-146.
- Sabri D 2011. What's wrong with 'the student experience'?. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education* 32(5): 657-667.
- Seman LO, Gomes G, Hausmann R 2016. Statistical analysis using PLS of a project-based learning application in electrical engineering. *IEEE Latin America Transactions* 14(2): 646-651.
- Shah M, Pabel A 2020. Making the student voice count: Using qualitative student feedback to enhance the student experience. *Journal of Applied Research in Higher Education* 12(2): 194-209.
- Shuman LJ, Besterfield-Sacre M, McGourty J 2005. The ABET "professional skills"—Can they be taught? Can they be assessed?. *Journal of Engineering Education* 94(1): 41-55.
- Small H 1973. Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for information Science* 24(4): 265-269.
- Smith KA, Sheppard SD, Johnson DW, Johnson RT 2005. Pedagogies of engagement: Classroom-based practices. *Journal of Engineering Education* 94(1): 87-101.



Subhash S, Cudney EA 2018. Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior* 87: 192-206.

Tan AHT, Muskat B, Zehrer A 2016. A systematic review of quality of student experience in higher education. *International Journal of Quality and Service Sciences* 8(2): 209-228.

Terrón López JM, Blanco Archilla Y, Velasco Quintana PJ 2017. A project based learning experience using NGO Projects and a volunteer program abroad. *The International Journal of Engineering Education* 33(2): 610-621.

Van Eck N, Waltman L 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 84(2): 523-538.

Vyotsky L 1978. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 159 pp.

Wallin JA 2005. Bibliometric methods: Pitfalls and possibilities. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology* 97(5): 261-275.

Wenwen WU, Yaofei XIE, Xiangxiang LIU, Yaohua GU, Zhang Y, Xinlong TU, Xiaodong TAN 2019. Analysis of scientific collaboration networks among authors, institutions, and countries studying adolescent myopia prevention and control: A review article. *Iranian Journal of Public Health* 48(4): 621-631.