



Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles

ISSN: 1988-8996 / ISSN: 2332-8533

## **Diseño del espacio educativo universitario y su impacto en el proceso académico: análisis de tendencias**

**Mariana-Daniela González-Zamar**

Dpto. de Educación, Universidad de Almería, España

mgz857@ual.es

<https://orcid.org/0000-0003-1187-8970>

**Emilio Abad Segura**

Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Almería, España

eas297@ual.es

<https://orcid.org/0000-0001-8624-103X>

Recibido: 15 de enero de 2020 / Aceptado: 21 de febrero de 2020

### **Resumen**

En los últimos años, los cambios acontecidos en el sector educativo y social se han visto reflejados en el creciente interés por definir cómo afectan los atributos del espacio educativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, el aula se caracteriza por combinar variables físicas, ambientales y espaciales; de modo que, junto con el diseño y la organización, se considera un elemento facilitador del aprendizaje. El objetivo de este estudio es identificar las publicaciones científicas relacionadas con el impacto del diseño del espacio educativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de educación superior, durante el período entre 2005 a 2019. Las búsquedas analizadas incluyen la red de colaboración entre autores, países e instituciones, además de las relaciones entre las palabras clave. Se realizó un análisis bibliométrico de la literatura científica con la base de datos Scopus. Se identificaron 2.173 documentos sobre la temática de investigación. Los resultados del análisis revelaron que, la productividad se incrementó considerablemente desde el año 2010. Asimismo, se detectan como principales tendencias de investigación el análisis del efecto que induce el diseño del aula en los procesos cognitivos y emocionales del estudiante.

**Palabras clave:** Aula; distribución del espacio; espacios de enseñanza; educación superior; bibliometría.

### **(en) Design of the university educational space and its impact on the academic process: trend analysis**

#### **Abstract**

In recent years, changes in the educational and social sector have been reflected in the growing interest in defining how the attributes of the educational space affect the teaching and learning process of

students. In this context, the classroom is characterized by combining physical, environmental and spatial variables; so that, together with design and organization, it is considered a facilitating element of learning. The aim of this study is to identify the scientific publications related to the impact of the design of the educational space in the process of learning of the students of Higher Education, during the period between 2005 to 2019. The analyzed searches include the network of collaboration between authors, countries and institutions, in addition to the relationships between the keywords. A bibliometric analysis of the scientific literature was performed using the Scopus database. Thus, 2,173 documents on the subject of research were identified. The results of the analysis revealed that, productivity increased considerably since 2010. Likewise, the analysis of the effect that the classroom design induces in the cognitive and emotional processes of the student are detected as the main research trends.

**Keywords:** Classroom; space distribution; teaching spaces; higher education; bibliometrics.

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Revisión de la literatura. 3. Metodología. 4. Resultados y discusión. 5. Conclusiones. 6. Referencias

## 1. Introducción

En la actualidad, a nivel global, nos enfrentamos a desafíos cada vez más complejos. Los cambios experimentados afectan tanto a intereses educativos y sociales como ambientales, tecnológicos, económicos y éticos. En el contexto actual, numerosos autores y colectivos plantean la temática del espacio de aprendizaje como instrumento educativo y pedagógico en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De forma paralela, surge la necesidad de repensar los espacios educativos para que actúen como verdaderos escenarios sociales y comunitarios que garanticen la igualdad y el acceso a una enseñanza de calidad. Reflexionar sobre el ambiente inclusivo y accesible de los espacios arquitectónicos universitarios, permite poner en marcha actuaciones enmarcadas en las necesidades estratégicas planteadas por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Actualmente, los espacios de aprendizaje no se entienden como un simple continente volumétrico de actividades, sino que su concepto va más allá de un mero objeto arquitectónico. Éste, al ser apropiado por estudiantes y profesores, consigue influir en la motivación académica, comportamiento y relaciones sociales (Shernoff, Ruzek y Sinha, 2017). A pesar de que, prácticamente, cualquier lugar podría servir para enseñar y aprender, el diseño y la organización que adquiere un espacio planteado de forma explícita para esa finalidad, consigue favorecer el intercambio cultural de normas y valores, además del aprendizaje vivencial y actitudinal.

De este modo, el aula sigue siendo, a día de hoy, el marco físico que por excelencia simboliza la pedagogía escolar. Es la célula básica tradicional y la piedra fundamental en la construcción de los edificios escolares (Hertzberger, 2008), por ello la importancia de su estudio.

En las últimas décadas, tanto los progresos acontecidos en las teorías y paradigmas educativos como la introducción de innovadoras estrategias pedagógicas y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), han generado la necesidad de replantearse cambios en el diseño espacial educativo. Así que, es una cuestión aún por resolver, examinar cuáles son las transformaciones que deberían sufrir el diseño, la estructura y la organización de los espacios de aprendizaje, en general, y en las universidades, en particular, para que respondan a la implementación de nuevas metodologías, necesidades y condiciones físicas, ambientales, tecnológicas y sociales (Barret, Davies, Zhang y Barrett, 2017; Lin-Siegler, Dweck y Cohen, 2016). En este sentido, la tecnología también se ha sumado al requerimiento de nuevos entornos físicos arrastrada por la profunda transformación digital en la estamos inmersos (Abad-Segura, González-Zamar, Infante-Moro y Rui Pérez García, 2020).

Así pues, la Universidad, en su rol institucional como espacio social y cultural, demanda actuaciones urgentes, y más aún tras la implementación del Plan Bolonia en el año 2010 y su EEES. Su puesta en marcha exigió un salto de calidad requiriendo un nuevo posicionamiento ante la sociedad como paradigma arquitectónico, medioambiental y sostenible (Calvo-Sotelo, 2016). La transformación de los espacios de aprendizaje universitarios y de sus campus es una necesidad a la que deben responder las instituciones.

En consecuencia, el objetivo de este estudio es identificar las publicaciones científicas relacionadas con el impacto del diseño del espacio educativo en el proceso académico de los estudiantes de Educación Superior, durante el período de 2005 a 2019. Asimismo, se analizan las redes de colaboración entre autores, países e instituciones, y las relaciones entre las principales palabras clave. De este modo, reconocer las producciones científicas resulta de interés al permitir reconocer los factores de diseño investigados intervinientes en el aula y su nivel de impacto en las interacciones sociales y otros aspectos psicoeducativos del estudiante.

Así pues, al ámbito académico le corresponde conocer las variables e indicadores presentes en el espacio de aprendizaje, que mayor interés han suscitado en los investigadores, y qué influencia han ejercido al manifestarse en el espacio construido. Todo ello, reconociendo al espacio como protagonista y elemento facilitador del aprendizaje. En la revisión de la literatura realizada se han encontrado estudios que abordan esta temática; de modo que la pregunta de investigación se refiere a determinar si están siendo consideradas investigaciones sobre la importancia que adquiere el diseño del espacio educativo universitario y su impacto en el desempeño, comportamiento y otras variables psico-sociales de los estudiantes.

Para indagar sobre la evolución de la producción científica, se empleó el análisis bibliométrico. De este modo, se logra determinar mediante los indicadores obtenidos el crecimiento de las publicaciones en esta área científica y comprender las tendencias de investigación.

La base de datos utilizada fue Scopus. Se seleccionó el ámbito de la educación superior, examinando las publicaciones que incluyeran el diseño del aula. Asimismo, se tuvo en cuenta la formación de los clústeres que se originaban según el acoplamiento bibliográfico atendiendo a los países, instituciones y autores más productivos, además de las palabras clave.

Los métodos de visualización bibliográfica utilizados, permitieron analizar y representar las características de las publicaciones seleccionadas. El resultado arrojó un total de 2.173 publicaciones seleccionadas durante el período que va del año 2005 a 2019, siguiendo los criterios de investigación. Los resultados revelaron que el diseño del aula es una temática cuya relevancia ha ido adquiriendo mayor interés con el paso de los años y cuyos estudios y resultados, han impactado de forma positiva en la comunidad educativa.

Por último, destacar que entre las líneas de investigación que se están desarrollando actualmente en relación con el tema de estudio, éstas se refieren, entre otras, a correlacionar mediante investigaciones empíricas, los entornos educativos con variables como el bienestar y la felicidad de los usuarios. Otras acciones, se corresponden con implementar propuestas de diseños más funcionales, eficientes y sostenibles para el conjunto del campus universitario.

## **2. Revisión de la literatura**

En los últimos años, los cambios experimentados en el campo educativo y social se han visto reflejados en el creciente interés por conocer las variables que intervienen en el acto académico. Así, lo avalan investigaciones como las de Barret et al. (2017), Daniels et al. (2017), Tse, Learoyd-Smith, Stables y Daniels (2015), que han abordado la relación entre los atributos del espacio físico, la metodología empleada y la influencia que tienen ambos en el proceso de enseñanza y aprendizaje y el alumnado.

La literatura previa muestra claras y fiables evidencias de la vinculación existente entre la satisfacción de los alumnos con su entorno y los resultados académicos obtenidos. De este modo, si los estudiantes experimentan bienestar personal y apego al lugar donde pasan gran parte de su vida diaria, esto se traduce en un impacto positivo en su atención, motivación y aprendizaje (Hopland y Nyhus, 2015).

Maxwell (2016) enfatiza que el diseño, la calidad y la adecuación de los espacios de aprendizaje favorecen que los estudiantes mantengan emociones positivas, se sientan integrados y valorizados. Por otro lado, Oblinger (2005) destaca la incidencia que tiene el diseño en los espacios de aprendizaje, al considerar que el espacio interviene en la conexión social de los alumnos, fomentando así la colaboración, la reflexión, el intercambio y la interacción. Por el contrario, si el diseño es insuficiente, puede favorecer el desarrollo de trastornos infantiles, como la mudez tácita y la falta de interacción social. Acaso y Megías (2013) proponen repensar el espacio, lo cual implica considerar el tiempo para

crear un nuevo modelo donde se relacione el espacio físico con las pedagogías educativas.

La influencia de los entornos de aprendizaje en el desarrollo cognitivo de los niños (Fraser, 2018; Lin-Siegler et al. 2016), y la alfabetización temprana (Fraser, 2018) es innegable. Piaget sostuvo que el desarrollo cognitivo primario de los seres humanos se da mediante las relaciones que mantenemos con nuestro entorno y los estímulos socioculturales percibidos como información externa. De ahí, que el estudio de la relación entre espacio físico y su incidencia en los procesos conductuales humanos no sea algo novedoso.

Los espacios de aprendizaje se encuentran afectados por variables de muy diversa naturaleza, en particular del tipo físico, ambiental, tecnológico y social. Por ello, determinar su impacto en quienes lo habitan resulta complejo. Por lo general, las investigaciones, en este tema, se han limitado a ofrecer datos, mediciones y niveles de carácter meramente físico-ambiental que cumplieran con la normativa técnica en cuanto a cumplimiento de condiciones mínimas de ventilación, iluminación, acústica, confort térmico, etc. La evolución en esta temática ha continuado en la línea de relacionar los atributos del espacio físico con metodologías innovadoras como puede ser *Flipped Classroom* (Abad-Segura y González-Zamar, 2019a) o *Visual Thinking* y la influencia que tienen ambos en el proceso de enseñanza y aprendizaje y en el estudiante.

La literatura especializada indica que los atributos físicos del entorno y la configuración del espacio de aprendizaje actúan sobre la percepción de los estudiantes. En este diálogo donde se relacionan el nivel de bienestar y las posibilidades funcionales ofrecidas por el espacio, el impacto en el proceso de aprendizaje de quienes lo habitan de poder ser positiva si las condiciones lo son (Fraser, 2018; Stanton, Zandvliet y Rosie, 2018) o, todo lo contrario. En este sentido, existen investigaciones que reconocen determinados factores de diseño y su nivel de impacto, tanto en la motivación (Lim y Fraser, 2018; Lin-Siegler et al., 2016) como en las relaciones sociales del alumnado (Maxwell, 2016). Göttler (1955) manifestó la influencia de las características físicas y ambientales del medio escolar en las interacciones sociales y otros aspectos psicosociales del estudiante. Desde entonces, numerosos autores han continuado con el planteamiento de la cuestión desde un enfoque psicológico y físico (Weinstein, 1979).

En las últimas décadas, este tema de investigación ha adquirido especial relevancia con la publicación de trabajos a nivel mundial (Hertzberger, 2008; Könings et al., 2017). Hasta el momento, aunque no existe un único modelo para la definición del espacio de aprendizaje óptimo (Mäkelä y Helfenstein, 2016), predomina el consenso entre los autores al considerar el entorno físico del aula como uno de los indicadores más importantes que determinan beneficios en el aprendizaje de los estudiantes (Earthman, 2017; Fraser, 2018; Woolner, 2018). En este sentido, las dimensiones ambientales y espaciales han sido las que mayor interés han suscitado en los investigadores, resultando de gran interés establecer la relación entre los factores o condicionantes físicos del ambiente y su influencia en el desarrollo de los procesos de aprendizaje.

Desde una perspectiva holística, Barret et al. (2017) y Woolner (2018) establecieron una serie de variables que favorecen la estimulación del estudiante según sea la configuración y diseño del aula, atendiendo a determinados parámetros del diseño ambiental. Por otra parte, la dimensión espacial planteada atiende a las recomendaciones puntualizadas por Weinstein (1979), quien inició estudios sobre el impacto de los entornos del aula en el comportamiento, las actitudes y los logros de los estudiantes, consideró la distribución física del ambiente escolar como una de las variables más influyentes. Asimismo, incluyó otros componentes que lo configuran, como es el caso de la morfología del edificio, el tamaño, los cerramientos, los suelos y los techos y divisiones internas (Tanner, 2009). El entorno físico debe abogar por ofrecer una continuidad visual apoyado en pedagogía que favorezcan el aprendizaje participativo, activo, colectivo y colaborativo.

Asimismo, los elementos semifijos, que por su naturaleza admiten mayor posibilidad de ser modificados, tienen como protagonista al mobiliario y su rol estratégico en el aula. Ha quedado demostrado que los cambios tipológicos y organizativos del mobiliario inciden directamente en la experiencia de aprendizaje del alumno y en su motivación académica (Gilavand, 2016). En esta línea, estudios recientes como el de Baum (2018) concluyen sobre el impacto del diseño del espacio de aprendizaje y del mobiliario en aquellos que lo habitan. El estudio mostró que los estudiantes perciben mejor la cohesión grupal, el compromiso con las tareas y la cooperación cuando la organización de los

asientos se encuentra en pequeños grupos y permite la visibilidad del resto. Esto les permite interactuar con los demás compañeros.

En este sentido, tanto la flexibilidad como la funcionalidad son cualidades que buscan los profesionales del diseño en todo proyecto escolar. Tse et al. (2015) demostraron la necesidad de concebir los espacios educativos como herramientas culturales. Priorizar el diseño, la construcción y el uso que se haga de ellos junto a la actuación adecuada del discurso pedagógico, puede lograr que, realmente, el entorno se convierta en el tercer maestro (Malaguzzi, 2000).

En la actualidad, los espacios de aprendizaje universitarios requieren de una transformación mayor que otros niveles de enseñanza. Así pues, la necesidad de incluir nuevos formatos pedagógicos y dar paso a diseño de espacios que alberguen las TIC y satisfagan a los estudiantes en términos estéticos de: funcionalidad, flexibilidad y versatilidad (Yang, Becerik-Gerber y Mino, 2013) es ineludible.

Otra dimensión que destaca en los últimos estudios empíricos es la perceptual. Esto resulta de interés por considerar al sujeto como protagonista activo que habita el espacio escolar. De este modo, se reconoce el impacto que tiene éste en su comportamiento. Roethlisberger y Dickson (1939) fueron pioneros en el estudio del ambiente físico. Su análisis se centraba en la actuación humana en los espacios, y cómo eran la interacción entre ellos, aspecto que más adelante abordaría la Psicología Ambiental.

El modelo de conducta espacial, desarrollado por Altman (1975), resulta de interés, puesto que integra los conceptos concernientes a la relación entre las dimensiones físico-espaciales de la conducta y los conceptos de espacio personal, privacidad, territorialidad y hacinamiento del sujeto. En esta línea, diversos estudios ponen en relieve la importancia de la elección de ubicación a la hora de sentarse dentro del aula, coincidiendo que el sitio es determinante en la percepción que tenga el estudiante del aula. Así, sentarse en las primeras filas resulta ser más motivador para el alumno que hacerlo por detrás (Zomorodian et al., 2012). Atender a la preferencia de la compañía y proximidad o cercanía de amigos a la hora de sentarse también es importante (Hargreaves, 2018; Yang et al., 2013).

De igual modo, la revisión de la literatura reconoce la importancia que adquieren las metodologías a la hora procesar la información, siendo muchas veces obstaculizada por los elementos físicos (Daniels et al., 2007; Maxwell, 2016). Además, es necesario mencionar la presencia de internet como elemento transformador del comportamiento humano en lo relativo a la comunicación, emociones, autonomía, distracción e identidad (Abad-Segura y González-Zamar, 2019b; Sobaih, Moustafa, Ghandforoush y Khan, 2016).

Algunos estudios también mostraron evidencia en cómo los espacios de aprendizaje podrían actuar como instrumento de inclusión. Adecuar el contexto resulta clave como acción para la inclusión. Así lo demuestra, el Objetivo 11 de la Agenda 2030, mencionando la necesidad de “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (ONU, 2015).

En definitiva, cada año la calidad y la cantidad de publicaciones sobre el diseño del espacio de aprendizaje y en entornos educativos ha ido en aumento. Esto supone que, el interés por esta temática para los investigadores en educación, especialmente en cuanto a ensayos prácticos realizados en el aula, resulta de gran interés.

La Figura 1 muestra los términos clave de la búsqueda realizada en *Scopus* en esta temática de investigación.

### **3. Metodología**

Este trabajo tiene como objetivo exponer un enfoque general de la investigación documental relacionada con el diseño del espacio educativo en la educación superior y el impacto que ejerce en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se presentan los resultados obtenidos a partir de un análisis bibliométrico. La bibliometría es una parte de la cienciometría y la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos para analizar la literatura de carácter científico, así como a los autores que la producen (Pritchard, 1969). El objetivo de esta metodología es identificar, organizar y analizar los componentes principales dentro de un campo de investigación específico. Los indicadores bibliométricos obtenidos son instrumentos que permiten medir las producciones científicas y analizar el impacto que causa un trabajo científico en la comunidad. Asimismo, posibilitan presentar la evolución del interés por la temática objeto de estudio al reflejar los autores, países, revistas y palabras



#### 4. Resultados y discusión

Los resultados del análisis bibliométrico se presentan agrupados en clústeres o grupos con objeto de responder al acoplamiento bibliográfico de países, autores, instituciones y coincidencias de las palabras clave. También se incluye la productividad, según las unidades de análisis y temporalidad.

En este primer apartado, es necesario mencionar que existe una prevalencia mayoritaria de artículos (2.144; 98,6%), seguido de los capítulos de libros (27; 1,2%), las publicaciones comerciales (3; 0,14%) y, por último, las comunicaciones en congresos (1; 0,06%). En cuanto a las áreas que han publicado sobre la temática, existe una prevalencia mayoritaria por las Ciencias Sociales (1.866; 85,9%), seguida de Ciencias de la Computación (384; 17,6%), Artes y Humanidades (260; 11,9%), Ingeniería (194; 8,9%) y, por último, dentro de las cinco primeras áreas está el área de Negocios, Gestión y Cuentas (172; 7,9%). Por su parte, resulta relevante destacar el idioma de las publicaciones, y aunque persiste la supremacía del inglés (2.030; 93,4%), aparece el español (123; 5,7%) como segundo idioma de las publicaciones. El portugués es el tercero (24; 1,1%).

Así, la distribución temporal de la producción científica es un dato relevante, puesto que permite observar el flujo de publicaciones y la importancia o profundidad que va adquiriendo una temática en la investigación.

En la Figura 2 se muestra la evolución durante 15 años de la producción científica en este campo de investigación, es decir, desde el año 2005 hasta 2019. El año de mayor producción científica en *Scopus* es 2019, con 377 documentos; mientras que en 2018 se publicaron 273 y en 2017, 246 documentos, en el campo de los espacios de aprendizaje universitarios. Se puede apreciar una tendencia creciente en la producción, que inicia un ascenso continuado desde el año 2010. En el período 2010-2019 se han documentado un total de 1.927 publicaciones, demostrando el interés creciente de la temática en cuestión en los últimos diez años estudiados.

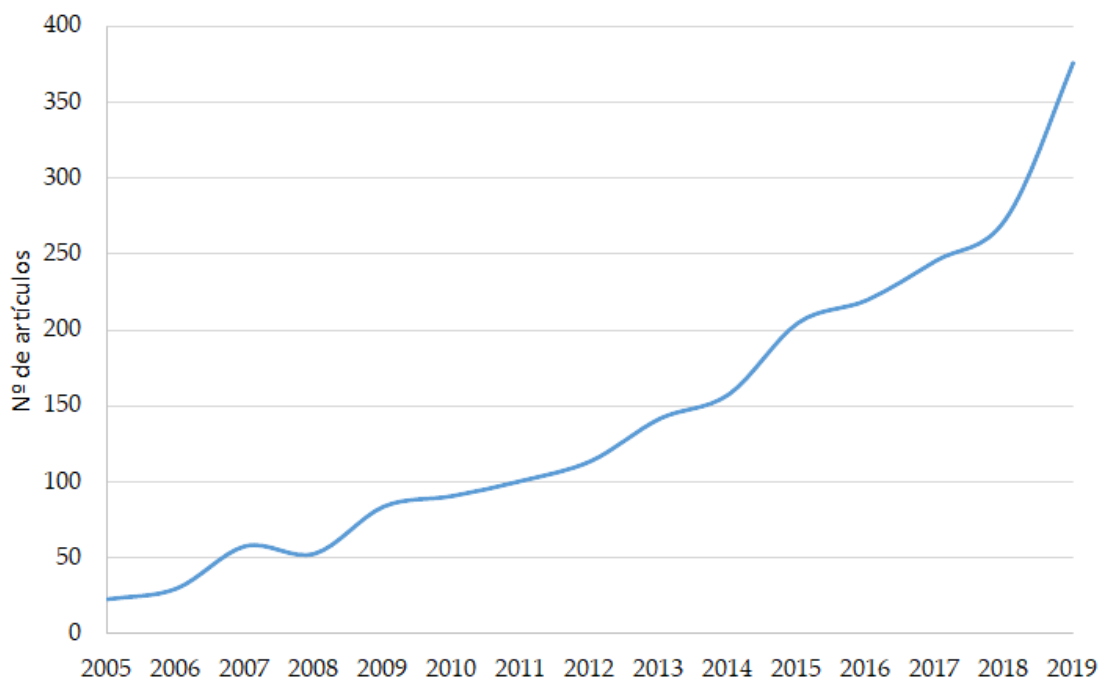


Figura 2. Evolución de la producción científica en el campo de la investigación (2005-2019). Fuente: *Scopus*.

La Figura 3 muestra la colaboración entre países basado en la co-autoría de sus autores más productivos. Los resultados revelaron el acoplamiento en siete *clústeres* o grupos. Cada uno de los colores representa un grupo o clúster y los países que lo integra, mientras que el tamaño del círculo el número de artículos cuya autoría produce ese grupo. El primer grupo incluye a 17 países; el segundo a 15, el tercero a 14 y el cuarto grupo lo integran 10 países, cada uno de ellos; los grupos quinto y sexto están conformados por 8 países, cada uno de ellos; y, finalmente, el séptimo grupo, con 2 países.

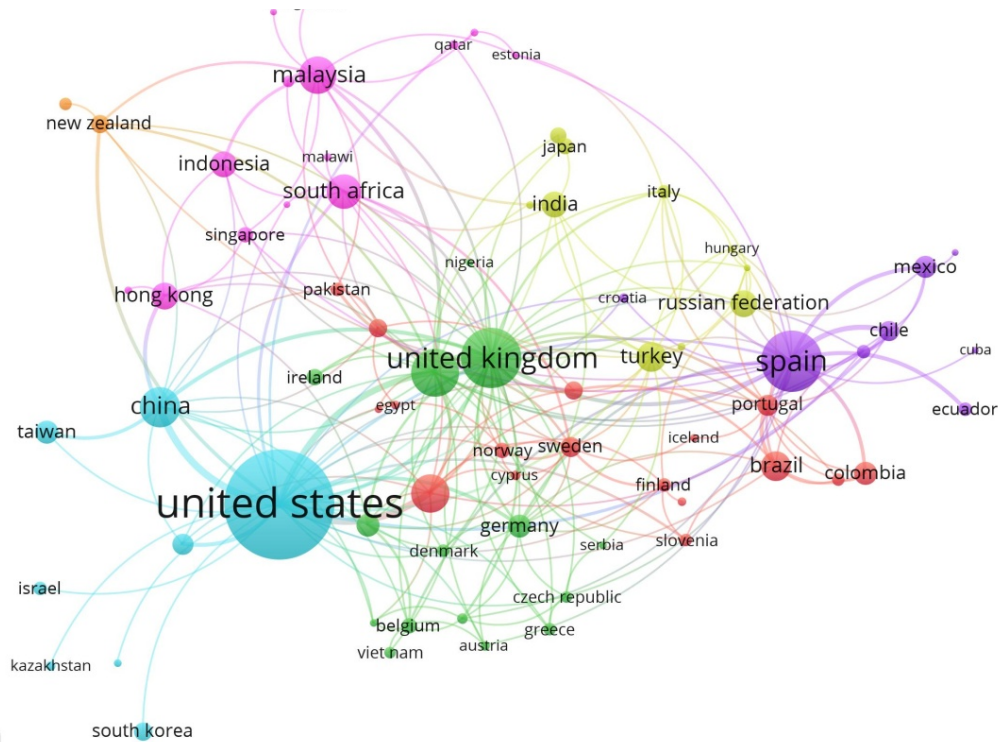


Figura 3. Red de cooperación basada en co-autoría entre países (2005-2019). Fuente: VOSviewer.

El clúster 1 (color rojo) lo lidera Canadá y trabaja con Argentina, Brasil, Colombia, Chipre, Egipto, Finlandia, Islandia, Noruega, Omán, Paquistán, Portugal Arabia Saudí, Eslovenia, Suecia, Ucrania, Emiratos Árabes Unidos. Por su parte, el clúster 2 (color verde) está encabezado por Reino Unido, y coopera con Australia, Austria, Bélgica, Rep. Checa, Dinamarca, Alemania, Grecia, entre otros. El clúster 3 (color azul) está encabezado por Malasia, y conforma el grupo con Hong Kong, Indonesia, Qatar, Singapur, Sudáfrica, entre otros. El clúster 4 (amarillo) lo lidera Turquía junto con Rusia. El clúster 5 (color violeta) está liderado por España e incluye a países como Chile, Croacia, Francia, México; le sigue el clúster 6 con Estados Unidos, China, e Israel, entre otros; y, por último, el clúster 7 (color naranja) lo conforman Irán y Nueva Zelanda.

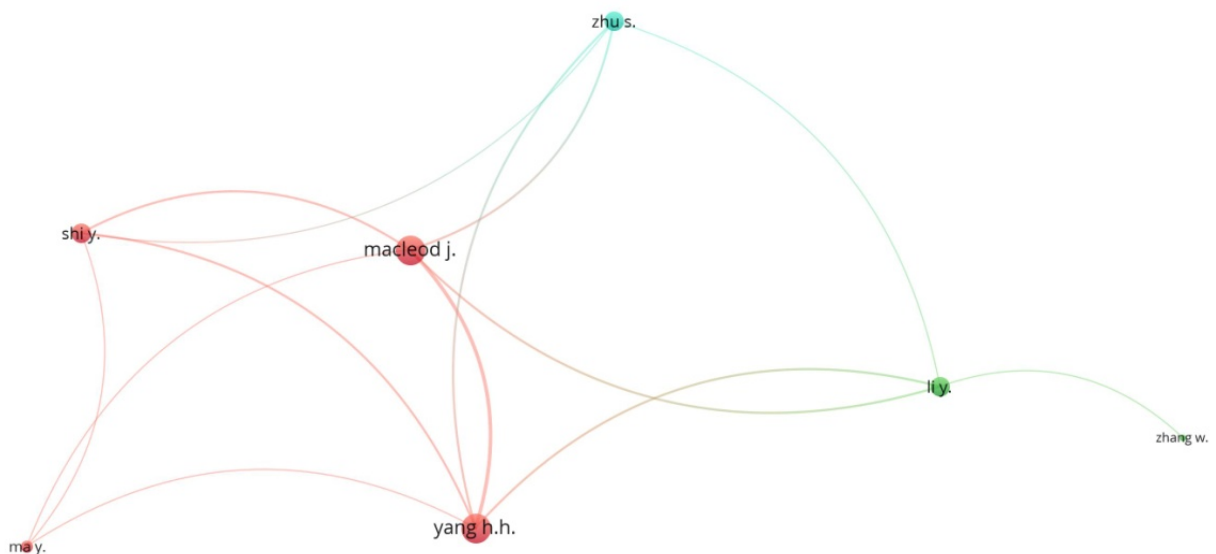


Figura 4. Red de cooperación basada en coautoría entre autores (2005-2019). Fuente: VOSviewer.



Los resultados obtenidos en cuanto a la cooperación basada en co-autoría entre países, muestra el avance y la evolución en este tema, manifestado en estudios que correlacionan lo físico con lo perceptual e impresiones de los protagonistas en su intercambio con el entorno (Earthman, 2017). De este modo, la movilidad de estudiantes y docentes entre distintos países supone la oportunidad de vincular el estudio del diseño del aula según las diversas culturas y sociedades y centros educativos del mundo, con la finalidad de observar cómo varían las variables físicas, ambientales y perceptuales según el grupo social. Así, se comprueba que los entornos educativos son ecosistemas vivos que requieren de su adaptación a contexto socio cultural en el que se encuentren (Fraser, 2018; Mäkelä y Helfenstein, 2016). Asimismo, estos resultados se relacionan con iniciativas que buscan lograr la igualdad de género en cuanto al uso que se realice de los espacios físicos de aprendizaje, cuestión que a día de hoy está teniendo mucha repercusión.

En relación a la colaboración entre los principales autores que han publicado sobre la temática del diseño del espacio de aprendizaje, basado en la co-autoría, la Figura 4 muestra que están agrupados en tres clústeres. El clúster 1 (color rojo) está liderado por MacLeod, junto con Yang, Shi y Ma; mientras que el grupo 2 (color verde) lo forman Li y Zhang. Por último, Zhu es el único autor que compone el clúster 3 (color azul).

La Figura 5 representa la colaboración entre las principales instituciones, donde se muestra que se agrupan en tres clústeres. El clúster 1 (color rojo) está integrado por 8 instituciones, entre las que destacan las universidades públicas estadounidenses de Portland, Indiana Bloomington y Pittsburg, y la Universidad de Gotemburgo, entre otras. El grupo 2 (color azul) lo integran 6 instituciones, entre las que destacan centros y departamentos académicos de la Hafen City University (Alemania), Arizona State University (Estados Unidos), Konrad Lorenz Institut (Austria) y Leuphana University Lueneburg (Alemania). Por último, el clúster 3 (color rosa) lo conforma el Santa Fe Institute (Estados Unidos). Los datos demuestran la supremacía de las investigaciones por parte de Estados Unidos, reflejándose con 679 (31,2%) de las publicaciones en el período estudiado.

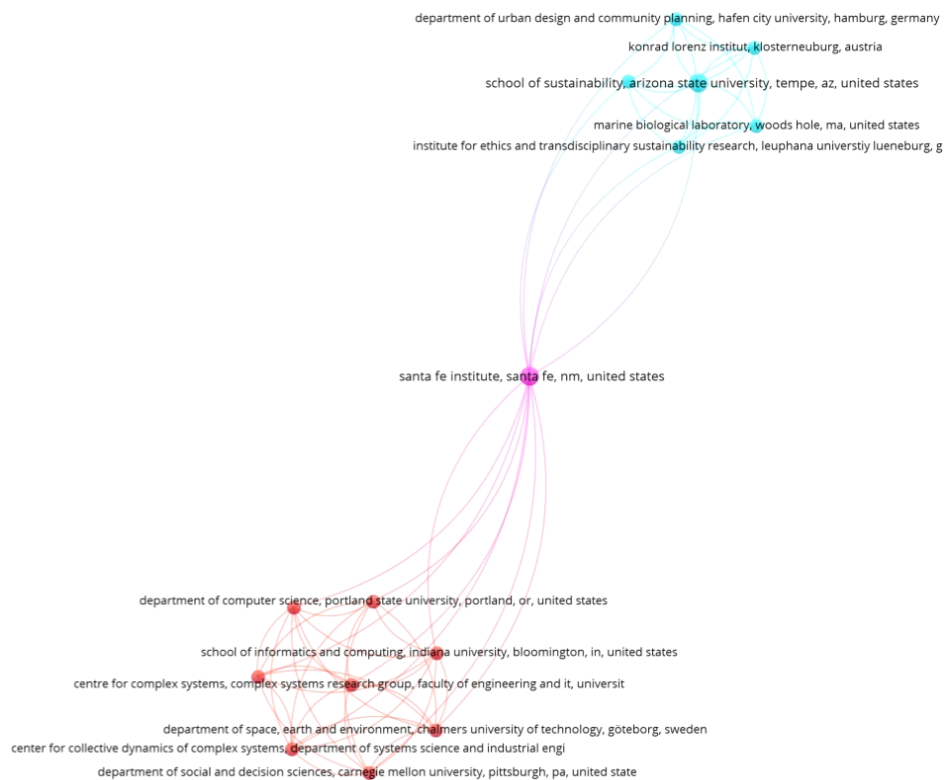


Figura 5. Red de cooperación basada en co-ocurrencia entre instituciones (2005-2019). Fuente: VOSviewer.



En este diálogo, la presencia o ausencia de luz y texturas aportan efectos espaciales al diseño de los ambientes de aprendizaje. Son de interés los trabajos que coinciden que unos colores serán más estimulantes que otros dependiendo de la edad de los alumnos (Barret et al., 2017; Errázuriz-Larraín, 2015; Peker y Ataöv, 2019). Finalmente, es necesario subrayar que los estímulos cromáticos permiten al estudiante lograr una mejor asociación de sus esquemas de organización espacial entre actividad, espacio y tarea (Al-Ayash et al., 2016).

De este modo, los resultados obtenidos demuestran una cierta correlación entre el grupo que incluye a Estados Unidos como país más productivo y la red de principales instituciones prolíficas. Lo mismo ocurre con los autores, siendo los más citados los procedentes de países orientales. Por su parte, las palabras claves con mayor significatividad proceden del campo de la educación, aunque también tienen presencia otras procedentes de áreas como la psicología, tecnología y enfermería.

## 5. Conclusiones

El objetivo de este estudio fue identificar las tendencias de investigación sobre el impacto del diseño del espacio educativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Educación Superior, durante los últimos 15 años. Se ha desarrollado un análisis bibliométrico de 2.173 artículos obtenidos de la base de datos *Scopus*. El número de artículos científicos por año durante el período 2005-2019 se ha incrementado, especialmente, desde 2010, mientras que en los últimos tres años se han publicado 896 artículos, que representan el 41,2% de las contribuciones sobre este tema de investigación.

En cuanto a los países que han realizado una mayor colaboración internacional en sus trabajos han sido Estados Unidos, Reino Unido, España y Australia. Asimismo, los principales autores que han publicado sobre la temática en educación en colaboración internacional son MacLeod, Yang, Cook-Sather y Joseph. Por otro lado, las principales palabras clave que se relacionan para registrar publicaciones con la misma línea temática son: aula, diseño, educación superior, aprendizaje, estudiantes y educación.

En consecuencia, la investigación sobre el impacto que tienen el diseño y la organización de los espacios educativos en los individuos debe continuar desarrollándose en los próximos años, incorporando nuevas y productivas líneas de investigación relacionadas con otras disciplinas. En este sentido, los investigadores tienen la oportunidad de establecer la mirada hacia un trabajo investigativo multidisciplinar que aúne la educación, la psicología y la arquitectura.

Este trabajo muestra que existe un fuerte vínculo entre autores y países, de modo que se debe invertir más trabajo en la revisión de los marcos de colaboración con la finalidad de describir, clasificar e identificar nuevas oportunidades. También resulta interesante, los estudios empíricos en la educación superior, que a lo largo de los años ha visto como la educación infantil, primaria y secundaria se ha llevado la mayor parte de la investigación.

Las futuras líneas de investigación sobre este tema se centrarán, entre otras, en estudiar el impacto del diseño del aula en las actitudes personales y en la generación de conductas motivadoras frente al aprendizaje. Asimismo, se abordarán hasta qué punto influyen las variables físicas en los procesos cognitivos y emocionales de los estudiantes; en el aprendizaje interactivo y en la mejora y transformación de comunidades de aprendizaje teniendo en cuenta para ello, las relaciones entre la motivación del estudiante, la percepción y los resultados del aprendizaje.

El presente estudio también evidencia un alto porcentaje de concordancia en cuanto a que, el proceso de aprendizaje se ve influenciado por la interacción e integración social que el estudiante establece con sus pares y el profesorado, siendo los espacios altamente condicionantes de las relaciones humanas. Así, las futuras investigaciones deberán incluir en estas relaciones la presencia de lo digital y herramientas virtuales que darán como resultado una nueva visualización espacial, ocasionando en los individuos nuevos vínculos y formas de relacionarse. Este estudio bibliométrico ofrece un panorama descriptivo y analítico para avanzar en mejoras educativas y espaciales para futuras investigaciones.

Finalmente, la necesidad de incluir a la neurociencia en entornos educativos supone comprender mejor el funcionamiento del cerebro de los estudiantes. En este sentido, la incorporación de nuevos estímulos en el proceso académico demanda de recursos multisensoriales, actitudinales y sociales que interactuarán con las habilidades del estudiante, con el objeto de percibir los elementos que le rodean

una conexión con ellos.

## 6. Referencias

- Abad-Segura, E., y González-Zamar, M.-D. (2019a). Análisis de las competencias en la educación superior a través de flipped classroom. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(2), 29–45.
- Abad-Segura, E., y González-Zamar, M.-D. (2019b). Effects of Financial Education and Financial Literacy on Creative Entrepreneurship: A Worldwide Research. *Education Sciences*, 9(3), 238.
- Abad-Segura, E.; González-Zamar, M.-D.; Infante-Moro, J.C.; Ruipérez García, G. (2020). Sustainable Management of Digital Transformation in Higher Education: Global Research Trends. *Sustainability* 2020, 12, 2107.
- Acaso López-Bosch, M. y Megías, C. (2013). "rEDUvolution": *Hacer la revolución en la educación* (1ª ed.). Barcelona: Paidós.
- Al-Ayash, A., Kane, R. T., Smith, D., y Green-Armytage, P. (2016). The influence of color on student emotion, heart rate, and performance in learning environments. *Color Research y Application*, 41(2), 196-205.
- Altman, I. (1975). *The Environment and Social Behavior: Privacy, Personal Space, Territory, and Crowding*. Monterey, California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Barret, P., Davies, F., Zhang, Y. y Barrett, L. (2017). The holistic impact of classroom spaces on learning in specific subjects. *Environment and behavior*, 49(4), 425-451.
- Baum, E. J. (2018). Learning Space Design and Classroom Behavior. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 9 (17), 34-54.
- Calvo-Sotelo, P.C. (2016). La educación, un hecho espacial: El “campus didáctico” como arquitectura para el Espacio Europeo de Educación Superior. *La Cuestión Universitaria*, (5), 98-120.
- Daniels, H., Leadbetter, J., Warmington, P., Edwards, A., Martin, D., Popova, A. y Brown, S. (2007). Learning in and for multi-agency working. *Oxford Review of Education*, 33(4), 521-538.
- Durieux, V., y Gevenois, P.A. (2010). Bibliometric indicators: Quality measurements of scientific publication 1. *Radiology*, 255, 342–351.
- Earthman, G.I. (2017). The Relationship Between School Building Condition and Student Achievement: A Critical Examination of the Literature. *Journal of Ethical Educational Leadership*, 4(3), 1-16.
- Errázuriz-Larraín, L. H. (2015). Calidad estética del entorno escolar: el (f) actor invisible. *Arte, Individuo y Sociedad*, 27(1).
- Fraser, B.J. (2018). Milestones in the evolution of the learning environments field over the past three decades. En D.B. Zandvliet y B. Fraser (Eds.), *Thirty Years of Learning Environments* (pp. 1-19). Educational Research E-Books Online, Collection 2018. Leiden, The Netherlands: Brill Sense.
- Gilavand, A. (2016). Investigating the Impact of Environmental Factors on Learning and Academic Achievement of Elementary Students. *Health Sciences*, 5(7S), 360-369.
- González-Zamar, M. D., Ortiz Jiménez, L., Sánchez Ayala, A., y Abad-Segura, E. (2020). The Impact of the University Classroom on Managing the Socio-Educational Well-being: A Global Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 931.
- Gottler, J. (1955). *Principios de la Pedagogía sistemática*. Barcelona: Herder.
- Hargreaves, A. (2018). Strategies, decisions and control: interaction in a middle school classroom. In *Teacher decision-making in the classroom*, 134-169. London: Routledge y Kegan Paul.
- Hertzberger, H. (2008). *Space and learning: Lessons in architecture* (3). Rotterdam, Amsterdam: 010 Publishers.
- Hopland, A.O. y Nyhus, O.H. (2015). Does student satisfaction with school facilities affect exam results? An empirical investigation. *Facilities*, 33(13/14), 760-774.
- Jalil, N. A., Yunus, R.M. y Said, N. S. (2012). Environmental colour impact upon human behaviour: A review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 35, 54-62.
- Könings, K.D., Bovill, C. y Woolner, P. (2017). Towards an interdisciplinary model of practice for participatory building design in education. *European Journal of Education*, 52(3), 306-317.
- Lim, C.T.D. y Fraser, B.J. (2018). Learning environments research in English classrooms. *Learning Environments Research*, 21(3), 433-449.

- Lin-Siegler, X., Dweck, C. y Cohen, G. (2016). Instructional interventions that motivate classroom learning. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 295-299.
- Mäkelä, T. y Helfenstein, S. (2016). Developing a conceptual framework for participatory design of psychosocial and physical learning environments. *Learning Environments Research*, 19(3), 411-440.
- Malaguzzi, L. (2000). *La educación infantil en Reggio Emilia*. Barcelona: Octaedro.
- Maxwell, L. (2016). School building condition, social climate, student attendance and academic achievement: A mediation model. *Journal of Environmental Psychology*, 46, 206-216.
- Nascimbeni, F. (2015). The increased complexity of Higher Education collaboration in times of Open Education. *Campus virtuales*, 3(1), 102-108.
- Oblinger, D. (2005). Leading the transition from classrooms to learning spaces. *Educause quarterly*, 28(1), 14-18.
- Peker, E., y Ataöv, A. (2019). Exploring the ways in which campus open space design influences students' learning experiences. *Landscape Research*, 1-17.
- Pérez, M., y Ramírez, M. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 9.
- Perianes-Rodríguez, A.; Waltman, L., y Van Eck, N. J. (2016). Constructing bibliometric networks: A comparison between full and fractional counting. *Journal of Informetrics*, 10(4), 1178-1195.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of documentation*, 25(4), 348-349.
- Shernoff, D.J., Ruzek, E.A. y Sinha, S. (2017). The influence of the high school classroom environment on learning as mediated by student engagement. *School psychology international*, 38(2), 201-218.
- Sobaih, A.E.E., Moustafa, M.A., Ghandforoush, P. y Khan, M. (2016). To use or not to use? Social media in higher education in developing countries. *Computers in Human Behavior*, 58, 296-305.
- Stanton, A., Zandvliet, D.B. y Rosie, D. (2018). Impacts of Learning Environments on Student Well-Being in Higher Education. En D.B. Zandvliet y B. Fraser (Eds.), *Thirty Years of Learning Environments* (pp. 141-150). Educational Research E-Books Online, Collection 2018. Leiden, The Netherlands: Brill Sense.
- Suárez Palos, M. (1987). Organización espacial del aula. *Revista de Educación*, 282, 301-311.
- Tanner, C.K. (2009). Effects of school design on student outcomes. *Journal of Educational Administration*, 47(3), 381-399.
- Tse, H.M., Learoyd-Smith, S., Stables, A. y Daniels, H. (2015). Continuity and conflict in school design: a case study from Building Schools for the Future. *Intelligent Buildings International*, 7(2-3), 64-82.
- Weinstein, C.S. (1979). The Physical Environment of the School: A Review of the Research. *Review of Educational Research*, 49(4), 577-610.
- Woolner, P. (2018). Collaborative Re-design: Working with School Communities to Understand and Improve Their Learning Environments. In *Spaces of Teaching and Learning*, 153-172. Springer, Singapore.
- Yang, Z., Becerik-Gerber, B., y Mino, L. (2013). A study on student perceptions of higher education classrooms: Impact of classroom attributes on student satisfaction and performance. *Building and Environment*, 70, 171-188.
- Zomorodian, K., Parva, M., Ahrari, I., Tavana, S., Hemyari, C., Pakshir, K. y Sahraian, A. (2012). The effect of seating preferences of the medical students on educational achievement. *Medical education online*, 17(1), 104-148.

### **Financiación**

El presente artículo no cuenta con financiación específica para su desarrollo y/o publicación.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a los expertos que revisaron el manuscrito, por sus generosas contribuciones a la mejora de la calidad del mismo.

### **Conflicto de interés**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.