

Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado de la cuestión

Neuro-architecture in education. An approach to the state of the art

Isabel Montiel Vaquer

Programa de Doctorado en Medio Ambiente y Sostenibilidad
Universidad Miguel Hernández de Elche

Correspondencia/ Correspondence:

imontiel@goumh.umh.es

Recibido/ Received:

23.05.2017

Aceptado/ Accepted:

23.06.2017

Cómo citar este trabajo | How to cite this paper

Montiel, I. (2017). Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado de la cuestión. *Revista Doctorado UMH*. 3(2), p6. [Online].

RESUMEN

El presente artículo indaga en un debate que, sin ser nuevo, muestra un creciente interés actual: ¿cómo influye el espacio en el proceso de enseñanza-aprendizaje? Se examinan estudios científicos que relacionan tres áreas del saber: educación, arquitectura y neurociencia. La discusión plantea la existencia de corrientes metodológicas que apuestan por la transformación del espacio como forma de innovación educativa. Detrás de estas corrientes subyacen conceptos de neurociencia y neuroeducación (Mora, 2013) que demuestran la influencia que sobre nuestros cerebros tienen las emociones y su efecto sobre el comportamiento humano. Por último, reconoce la necesidad de continuar investigando, planteando nuevas hipótesis: ¿en qué medida se están implementando las conclusiones de los trabajos de investigación científica en la construcción y reforma de espacios educativos en el sistema público español? ¿Cómo puede la neuroarquitectura, en relación con la sostenibilidad, influir para promover una educación económica responsable? ¿Podría la neuroarquitectura paliar riesgos laborales psicosociales de los profesionales de la docencia del siglo XXI?

Key words: neuroeducación, arquitectura escolar, innovación educativa, educación para el desarrollo sostenible, design thinking.

ABSTRACT

This article explores a debate that, although not new, shows a growing current interest: how does space influence the teaching-learning process? Scientific studies that relate three areas of knowledge are examined: education, architecture and neuroscience. The discussion raises the existence of methodological currents that opt for the transformation of space as a form of educational innovation. Behind these currents lie the concepts of neuroscience and neuroeducation (Mora, 2013) that demonstrate the influence of our emotions on our brains and their effect on human behavior. Finally, it recognizes the need to continue investigating, by proposing new hypotheses: to what extent are the conclusions of the scientific research work being implemented in the construction and reform of educational spaces in the Spanish public system? How can neuro-architecture, in relation to sustainability, influence to promote a responsible economic education? Could neuroarchitecture mitigate psychosocial occupational risks for teachers in the 21st century?

Key words: neuroscience for education, school architecture, educational innovation, education for sustainable development, design thinking.

INTRODUCCIÓN

La transformación de la educación es un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores. Entre ellos, la importancia del diseño de los espacios y del entorno de aprendizaje juega un papel primordial que emerge con fuerza en la segunda década del siglo XXI.

El objetivo general de este trabajo es presentar una aproximación a la producción académica que investiga la importancia del espacio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las hipótesis formuladas para la selección del material han sido las siguientes: ¿Podría la neuroarquitectura mejorar la eficacia académica de la institución? ¿Cómo puede el modelo de edificio o el diseño de sus dependencias repercutir en el rendimiento de estudiantes y profesorado?

Por un lado, las nuevas maneras de aprender y formarse hacen necesario, también, un nuevo paradigma espacial. La clase magistral pasa a un segundo plano y se apuesta por actividades proactivas, autodirigidas y colaborativas que precisan espacios donde organizarse diferentes a los empleados hasta ahora.

Por otro lado, se pretende que la arquitectura escolar ejerza como sujeto agente que provoque percepciones agradables en el ser humano que motiven y estimulen sus múltiples inteligencias. La inteligencia emocional ya no es un concepto al margen, sino que forma parte de las competencias necesarias para adquirir una educación integral como persona.

Otras preguntas que, de entrada, se consideran relevantes para la investigación son: ¿qué criterios y métodos predominan en la praxis de diseño de espacios educativos actuales? ¿Existe una investigación participativa de arquitectos, pedagogos, gestores y otros usuarios de los espacios de aprendizaje? La situación económica mundial del primer cuarto del siglo XXI hace indispensable

la aportación de soluciones creativas a los problemas y genera una necesidad de aprendizaje positivo tras el fracaso de modelos arquitectónicos poco sostenibles. La optimización de la inversión económica que ineludiblemente debe realizarse en construcción escolar, muy especialmente en infraestructuras escolares públicas, precisa la creación de equipos interdisciplinares que establezcan sinergias que permitan avanzar aunando los intereses de todos.

METODOLOGÍA

Se realiza la búsqueda y selección de estudios bajo este prisma. La multidisciplinariedad del tema lleva en un principio a rastrear numerosas palabras clave con el fin de acotar la interrelación entre las diferentes disciplinas. Así se busca: arquitectura escolar, infraestructuras educativas, psicología ambiental, neuroarquitectura, neuroeducación, neurociencia, espacios educativos, espacios de aprendizaje, pedagogías emergentes, nuevas metodologías, innovación educativa, *design thinking*.

Las fuentes primarias se obtienen, principalmente, del material alojado en la base de datos ProQuest Central siguiendo el criterio de publicación entre 2007 y 2017, en idioma español o inglés.

De los textos seleccionados se elabora una ficha para cada producción científica de forma resumida para su uso como herramienta de construcción de la investigación. La información recabada incluye: nombre del autor, disciplina de procedencia del autor (pedagogo, arquitecto, otros), el título del artículo, el nombre de la revista, el año de publicación, el país en el que se ha realizado el estudio, la metodología utilizada, los objetivos propuestos, las ideas novedosas e hipótesis cuya lectura suscita de cara a futuras investigaciones.

| Año | País | Campo desde el que se realiza el estudio | Autor(es) | Título |
|------|-----------|---|--|---|
| 2010 | EEUU | Arquitectura | Lippman, P. | Can the Physical Environment Have an Impact on the Learning Environment? |
| 2013 | Méjico | Arquitectura | Torres, A. | Reseña del libro: El tercer maestro. 79 maneras de usar el diseño para transformar la enseñanza y el aprendizaje |
| 2015 | Argentina | Arquitectura | Caettaneo, D. | Arquitectura escolar moderna: interferencias, representación y pedagogía |
| 2015 | España | Pedagogía | Gross, B. | La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes |
| 2016 | EEUU | Equipo interdisciplinar del informe Horizon | Adams Becker, S., Freeman, A., Giesinger Hall, C., Cummins, M., y Yuhnke, B. | Rediseñando los Espacios de Aprendizaje Tendencia de Largo Plazo: Aquella que está Orientando la Adopción de las Tecnologías en la Educación K-12 y lo Seguirá Haciendo por los Próximos 5 años o más |
| 2016 | España | Arquitectura | Amann, B. | Educación para el desarrollo sostenible (EDS) y arquitectura escolar. El espacio como reactivo del modelo pedagógico |
| 2016 | España | Equipo interdisciplinar formado por arquitectos y pedagogos | Rodríguez, L., Gallego, J.L., y Rodríguez, A.V. | Reflexiones docentes acerca del diseño arquitectónico de los centros de formación profesional en Granada |
| 2016 | España | Equipo interdisciplinar formado por arquitectos y pedagogos | Mokhtar, F., Jiménez, M.A., Hoppel, S., y Segovia, N. | Creando espacios de aprendizaje con los alumnos para el tercer milenio |
| 2016 | España | Arquitectura | Saura, M., Muntañola, J., Méndez, S., y Beltrán, J. | De la educación del arquitecto a la arquitectura de la educación: Un diálogo imprescindible |

Tabla 1. Muestra, no exhaustiva, de estudios seleccionados para el presente artículo por año de publicación, país y campo de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la lectura de los artículos revisados (Tabla 1), se extraen unas reflexiones que presentamos, a continuación, como subapartados dentro de este epígrafe de resultados y discusión.

Neuroarquitectura

Se advierte, en primer lugar, que el término neuroarquitectura es de reciente acuñación. Incorpora, así, aportaciones de la neurociencia al campo de la arquitectura para entender la interrelación entre los procesos cerebrales y el entorno arquitectónico. Los primeros estudios considerados como “neurociencia para la arquitectura escolar” (Lippman, 2010) los encontramos en EEUU, país donde en 2003 se funda, en San Diego, *La Academia de la Neurociencia para la Arquitectura* (ANFA). Aparecen, paulatinamente, investigaciones en Latinoamérica y, a partir de la segunda década del siglo XXI, se observa una producción creciente sobre el tema también en España. De las fichas elaboradas se verifica que predominan, en el análisis del debate, los autores que proceden del campo de la arquitectura, siendo menos los casos de aportaciones desde la mirada de pedagogos y docentes. No obstante, recientemente, equipos interdisciplinares, en los que ya participan docentes, establecen sinergias para entender cómo el entorno arquitectónico escolar puede ayudar a cumplir los objetivos del proyecto educativo. Este creciente interés lleva, en el contexto español, a la revista de pedagogía *Bordón* a dedicar un número monográfico a *Educación y Arquitectura* (2016), del cual se han seleccionado tres artículos para este estudio del estado del arte.

Consonancia entre el proyecto arquitectónico y el proyecto educativo

Referencias de que el espacio influye en el hecho educativo se registran desde mediados del

siglo XX:

Perkins (1957) observó que el arquitecto que proyecta un centro escolar no puede pensar solamente en términos de refugio, o de planos, o de ladrillos y piedra y acero. Debe pensar en los futuros usuarios del edificio... Si el arquitecto no pierde de vista este principio, podrá ser capaz de contribuir al logro de los objetivos de los educadores creando un edificio que es una herramienta para el docente y una expresión del enfoque educativo de la escuela. (Aman, 2016, p.147)

No obstante, de las propuestas y hallazgos reflejados en los estudios consultados se infiere una creciente intensificación de las reflexiones críticas sobre la consonancia arquitectura-educación debida a la falta de afinidad entre los espacios educativos actuales y las metodologías emergentes (Rodríguez et al., 2016)

En el artículo “De la educación del arquitecto a la arquitectura de la educación: Un diálogo imprescindible”, trabajo de Saura, Muntañola, Méndez, y Beltrán (2016), queda patente que estos errores de disonancia entre los resultados de la construcción y la función del edificio son debidos, entre otras cosas, a la consideración “de que la imaginación proyectual del arquitecto depende de su cerebro único e intransferible, no de un diálogo social” (p.173). En este sentido, el núcleo fundamental de su artículo es que “la arquitectura y el urbanismo tienen que dejar de ser un puro instrumento técnico y financiero (como un coche o un teléfono), y pasar a ser un instrumento de educación y de transmisión cultural. Una ciudad o un edificio son como los “nidos” de una especie de pájaros (Saura et al., 2016, p.169). Estos arquitectos apuestan por el diálogo como forma de escapar de la especulación financiera y alientan a que se enseñe arquitectura en colegios, no de manera técnica, sino acompañada de nociones de ecología urbana y geografía que despierten en los estudiantes la conciencia, desde edades tempranas

nas, de la importancia del espacio para la coexistencia o la marginación social.

El espacio como herramienta para las pedagogías del siglo XXI

Muestra del giro e interés que suscitan los espacios de aprendizaje como herramienta en el proceso de adaptación a las pedagogías del siglo XXI es el hecho de que el informe *Horizon* (2016) se haga eco de su importancia. El informe *Horizon* del *New Media Consortium* y el *Consortium for School Networking*, es un referente mundial para la introducción de la tecnología en el aprendizaje de forma innovadora. Cada año presenta una selección de las tendencias y desafíos que previsiblemente marcarán las acciones educativas a corto, medio y largo plazo. En su edición 2016 K-12, destina un apartado expresamente para el “rediseño de los espacios de aprendizaje” dentro del capítulo “Tendencias Clave que Aceleran la Adopción de la Tecnología en la educación K-12”.

Adams Becker, Freeman, Hall, Cummins, y Yuhnke, investigadores de este informe, ponen de manifiesto la necesidad de optimizar la inversión económica que se realiza en construcción escolar y romper con el modelo arquitectónico clásico “que consiste en posicionar los escritorios de los estudiantes en filas y ubicar a los docentes al frente del salón” (p.8). Dicho informe cita, con ejemplos significativos, los progresos que se están llevando a cabo en países latinoamericanos como Perú, europeos como Dinamarca, así como los cambios políticos que está adoptando el Ministerio de Educación de Nueva Zelanda en su compromiso en implementar las nuevas tendencias en educación.

Se confirma que para desarrollar con éxito los proyectos educativos y cumplir los objetivos de las pedagogías emergentes, se precisa una organización de los espacios distinta a la utilizada hasta ahora. Las nuevas metodologías apuestan por

actividades de aprendizaje autodirigidas y cooperativas que manejan un nuevo paradigma espacial. Los conceptos constructivistas del siglo XX que ven al estudiante como activo y el espacio de aprendizaje como pasivo deben ser reemplazados por una nueva perspectiva (Lippman, 2010).

Aportaciones de la neurociencia

La relación entre la calidad de vida y el bienestar ambiental queda reflejada también en el campo de la psicología ambiental. Ciencia, ésta, que “evalúa la importancia de los estímulos del medio ambiente y la percepción de éstos en el hombre, es decir, la dinámica de la interacción individuo-medio o entorno que le rodea, aspectos éstos directamente relacionados con el bienestar y la calidad de vida del ser humano” (Galán, 2009, p.243). Esta línea recibe ahora un empuje proporcionado por el auge que hoy en día experimenta el campo de la neurociencia y su interrelación con otras disciplinas. Indagando en conceptos de neurociencia se accede a comprender mejor la neuroeducación y el alcance de la neuroarquitectura. Se pretende que en el entorno de enseñanza-aprendizaje, la arquitectura escolar ejerza como sujeto agente que provoque percepciones agradables en el ser humano que motiven y estimulen sus múltiples inteligencias.

La neuroeducación evidencia la necesidad de construcciones más afectivas. Se añade, bajo este prisma, a la investigación un enfoque que lleva a reflexionar sobre conceptos que demuestran que el rendimiento mental se deteriora si las personas no se sienten a gusto donde están o hay estímulos en el entorno que los distraen o, en general, si las condiciones no son las adecuadas para la realización de una actividad mental determinada (Mora, 2013).

Los términos “confortable” y “familiar” se citan (Amann, 2016) o intuyen en los trabajos analizados debido a los aportes de la neuroeducación.

La moderna arquitectura escolar, impregnada de neuroarquitectura, nos aleja de la imagen de centro escolar "carcelario".

En el nuevo paradigma el concepto de pasillo recto (figura 1) o aula cúbica (figura 2) cambia. Concretamente los pasillos dejan de ser únicamente zonas de circulación y se convierten en áreas de relación y aprendizaje informal y se argumenta el beneficio de emplear materiales cálidos como la madera o el textil (Amann, 2016).

Trabajo colaborativo

De los trabajos revisados, se infiere que se procura hacer partícipes a todos los agentes de la comunidad educativa a la hora de buscar soluciones para diseñar o transformar los espacios de aprendizaje. Para ello el método utilizado es el método de diseño razonado o *design thinking* (figura 3). Queda demostrado que este método emplea técnicas que mejoran competencias como las habilidades sociales y la inteligencia



Figura 1. Imagen de pasillo recto y uso de cemento visto y hormigón. Espacios fríos y poco afectivos que obstaculizan propuestas emergentes. (Fotografía realizada por Isabel Montiel, 2017).



Figura 2. Imagen de aula cúbica actual en disonancia con criterios de una educación para el desarrollo sostenible. (Fotografía realizada por Isabel Montiel, 2017)



Figura 3. Imagen de trabajo colaborativo durante un taller de design thinking o diseño razonado. (Fotografía realizada por Isabel Montiel, 2017)

emocional, generando propuestas y aportando soluciones creativas a los problemas, elementos todos afines a las pedagogías emergentes. En especial, se hace referencia directa a este método en la investigación llevada a cabo por Mokhtar, Jiménez, Heppell, y Segovia (2016). Su artículo expone de manera didáctica cuestiones que facilitan la contextualización de la arquitectura escolar en el hecho educativo bajo los epígrafes:

- Psicología ambiental, primeros pasos
- Impacto de las condiciones físicas sobre el aprendizaje
- Aportaciones de la neuroarquitectura, biofilia y ciencias del comportamiento
- El sentido emocional del entorno
- Las proporciones del espacio
- Iluminación del entorno
- Ubicación y relación con el exterior

Este estudio aporta numerosos datos en imágenes y gráficos y da relevancia a las cinco fases de la técnica de *design thinking*: empatizar, definir, idear, representar y ensayar.

Desarrollo sostenible

“Identificar posibles criterios de diseño para un espacio arquitectónico reactivo de un modelo pedagógico que avanza en la Educación para el Desarrollo sostenible (EDS)” es la guía principal que dirige el artículo de Amann (2016). En su trabajo, presenta el concepto de desarrollo sostenible e introduce la importancia de la educación para el desarrollo sostenible (EDS) basándose en la Resolución nº 57/254 de la Asamblea General de las Naciones Unidas “Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014”. El artículo aporta el análisis de tres centros escolares internacionales en los que se estimaron para su construcción objetivos de la UNESCO para la EDS (2005-2014). Plasma los resultados mediante tablas comparativas entre los tres centros. “Las escuelas analizadas son:

1. Fuji Kindergarten 7. Localización: Tachikawa (Japón). Año de apertura: 2007. Etapa educativa: equivalente a educación infantil. Modelo pedagógico: Montessori. Autor: Tezuka Architects.

2. Ramat Chen Arts & Science Elementary School. Nuevo hall de acceso a primer grado 8. Localización: Ramat Gan (Israel). Año de apertura: 2014. Etapa educativa: equivalente a educación primaria. Modelo pedagógico: Sistema Educativo Ramat Gan. Autor: Sarit Shani Hay.
3. Vittra School Brotorp 9. Localización: Brotorp (Suecia). Año de apertura: 2012. Etapa educativa: equivalentes a educación infantil, educación primaria y ESO. Modelo pedagógico: Sistema Educativo Sueco. Autor: Rosan Bosch.”

Los resultados de esta investigación verifican que, bajo el paradigma de una educación para el desarrollo sostenible, el centro escolar:

- a) Se entiende como un equipamiento sociocultural, abierto a la comunidad.
- b) Se compone de espacios multifuncionales. Todos los espacios son espacios potenciales para el aprendizaje.
- c) Se diseña bajo estrategias ligadas al desarrollo tecnológico y a la sostenibilidad.

No se trata solo de materializar condiciones ambientales ideales de salubridad, temperatura, ventilación, luz, sonido, gama cromática de los materiales, etc., aspectos que se han señalado como importantes desde hace más de un siglo, sino que se trata de ir más allá y conjugar todos estos elementos “con el fin de lograr un microclima propicio para el aprendizaje: estimulante, sorprendente, confortable y familiar” (Amann, 2016, p. 154).

CONCLUSIONES

La bibliografía analizada para esta aproximación al estado del arte evidencia un creciente interés en la investigación sobre el tándem arquitectura-educación. Los estudios confirman

que no hay duda de que el diseño sí influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las aportaciones de la neurociencia aconsejan una creación de espacios más afectivos. Modelos de esta nueva forma de construir espacios educativos pueden encontrarse ya en diferentes países.

Se constata que, aunque la preocupación por este tema no es nueva, es a partir de la segunda década del siglo XXI cuando emerge con fuerza en el contexto español. La discusión se produce en todos los niveles de la enseñanza, si bien, observamos que el número de estudios que se centran de manera exclusiva en la enseñanza secundaria y superior, son escasos en comparación con la producción realizada para las enseñanzas primarias (Rodríguez et al., 2016).

El método empleado para diseñar estos espacios, adaptados a las necesidades propias de cada comunidad, está basado en el diseño razonado, *design thinking*, que hace partícipes a todos los agentes implicados, y se hace eco del aprendizaje colaborativo, pilar fundamental de cualquier pedagogía del siglo XXI. El proceso de búsqueda de soluciones es, ahora, razonado, abierto y flexible.

Sin embargo, ¿en qué medida se están implementando las conclusiones de estos trabajos de investigación científica en la construcción y reforma de espacios en el sistema público español? ¿Podría la neuroarquitectura paliar riesgos laborales psicosociales de los profesionales de la docencia del siglo XXI? ¿Cómo puede la neuroarquitectura, en relación con la sostenibilidad, influir para promover una educación económica responsable?

Son cuestiones que generan la necesidad de aportar al debate arquitectura-educación-neurociencia nuevos estudios y que quedan planteadas de cara al futuro.

REFERENCIAS

- Adams Becker, S., Freeman, A., Hall, C., Cummins, M., y Yuhnke, B. (2016). *Reporte Horizonte del NMC/CoSN: Edición 2016 K-12 Del Pre-Escolar al Grado 12*. Austin, USA: The New Media Consortium. Recuperado de <https://www.nmc.org/publication/nmc-cosn-horizon-report-2016-k-12-edition/>.
- Amann, B. (2016). Educación para el desarrollo sostenible (EDS) y arquitectura escolar. El espacio como reactivo del modelo pedagógico. *Bordón* 68 (1), 145-163.
- Barlow, D. (2012). The third teacher: 79 ways you can use design to transform teaching & learning. *The Education Digest*, 78(2), 71-72.
- Cattaneo, D. (2015). Arquitectura escolar moderna: interferencias, representación y pedagogía. Voces y Silencios: *Revista Latinoamericana de Educación*, 6(1), 67-83. doi: <http://dx.doi.org/10.18175/VyS6.1.2015.06>
- Cleveland, B., y Fisher, K. (2014). The evaluation of physical learning environments: a critical review of the literature. *Learning Environments Research*, 17,1-28. doi: 10.1007/s10984-013-9149-3
- Galán, D. (2009). Psicología ambiental. Importancia de la educación ambiental. *Observatorio medioambiental*, 12, 241-246.
- Gómez, M., Galeano, C., y Jaramillo, D.A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the knowledge Society (EKS)*, 16(1), 58-68. doi: <http://dx.doi.org/10.14201/eks20151615868>
- Gúrpide, I. (2016). La arquitectura escolar de Martorell, Bohigas y Mackay. El modelo concentrado como oportunidad educativa. *Revista de Arquitectura*, 18, 71-80.
- Lippman, P., (2010), *Can the Physical Environment Have an Impact on the Learning Environment?*, CELE Exchange 2010/13: OECD Publishing.
- Klimenko, O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. *Educación y Educadores*, 11(2), 191-210.
- Mokhtar, F., Jiménez, M.A., Heppell, S., y Segovia, N. (2016). Creando espacios de aprendizaje con los alumnos para el tercer milenio. *Bordón* 68(1), 61-82.
- Mora, F. (2013), *Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama*, Madrid, España: Alianza Editorial.
- Navarro, O. (2005). Psicología ambiental: Visión crítica de una disciplina desconocida. *Duazary*, 2(1), 65-68.
- Rodríguez, F.J. (2012). Recensión del libro: La Arquitectura Escolar en Cantabria. Análisis de la arquitectura escolar en el municipio de Castro Urdiales. *Historia de la Educación*, 31, 377-380.
- Rodríguez, L. (2016). Estudio de los espacios arquitectónico-educativos en la formación profesional. El caso del IES Hermenegildo Lanz. Ediciones Universidad de Salamanca. *Enseñanza & Teaching*, 34(1), 207-210.
- Rodríguez, L., Gallego, J., y Rodríguez, A. (2016). Reflexiones docentes acerca del diseño arquitectónico de los centros de formación profesional en Granada. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 115-168.
- Saura, M., Muntañola, J., Méndez, S., y Beltrán, J. (2016). De la educación del arquitecto a la arquitectura de la educación: Un diálogo imprescindible. *Bordón* 68(1), 165-180.
- Torres, A. (2013). Reseña del libro: El tercer maestro. 79 maneras de usar el diseño para transformar la enseñanza y el aprendizaje. *Revista del Centro de Investigación*, 10(40), 145-146.