




Praxis

# Smart Classroom Project: Diseño de espacios de aprendizaje basados en la investigación

## Smart Classroom Project: Learning spaces design based on research

Guillermo Bautista-Pérez<sup>1</sup>, Anna Escofet-Roig<sup>2</sup>, Marta López-Cossta<sup>3</sup>

1. Ph.D. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España. Correo electrónico: gbautista@uoc.edu
2. Ph. D. Universitat de Barcelona, Barcelona, España. Correo electrónico: annaescofet@ub.edu
3. Ph. D. Universitat de Barcelona, Barcelona, España. Correo electrónico: m.lopez@ub.edu

### Resumen

El equipo de investigación Smart Classroom Project desarrolla proyectos de diseño de espacios de aprendizaje en centros educativos de todos los niveles fundamentándose en evidencias científicas. La investigación indaga sobre cómo debería ser espacio según nos dice la ciencia que se aprende, considerando la dimensión pedagógica, ambiental y digital. El grupo de investigación codiseña, implementa, evalúa y forma al profesorado. La investigación que se presenta consiste en cinco smartclassroom en diferentes centros educativos de España. Las conclusiones demuestran la mejora de las condiciones y experiencias de aprendizaje y plantea la transición fundamentada de la investigación desde las aulas tradicionales a espacios más flexibles, adaptables y multifuncionales. Además, se establecen 10 principios que todos los espacios de aprendizaje deberían seguir.

Palabras clave: espacio de aprendizaje; innovación; smart classroom; educación.

### Abstract

The Smart Classroom Project research team develops design projects for learning spaces in educational centers of all levels. These designs are based on research evidence. The research carried out has consisted of two phases, a qualitative one, which investigates the needs, knowledge and perceptions of teachers in relation to the learning space, considering the pedagogical, environmental and digital dimension. The second phase of research consists of the co-design, implementation and evaluation of five smart classrooms in different educational centers in Catalonia-Spain. The outcomes show the improvement of learning conditions and experiences and raises the informed transition of research from traditional classrooms to more flexible, adaptable and multifunctional spaces. In addition, 10 principles are established that all learning spaces should follow.

Keywords: learning space, innovation, smart classroom, education.

## Introducción

Hace varios años que el equipo de investigación Smart Classroom Project ([www.smartclassroomproject.com](http://www.smartclassroomproject.com)) radicado en Barcelona-España se dedica a la investigación sobre el diseño de espacios de aprendizaje en todos los niveles educativos. Este equipo tiene el objetivo de mejorar la experiencia de aprendizaje y las condiciones de los espacios para que respondan a metodologías innovadoras, basadas en la proactividad de los estudiantes y el aprendizaje basado en la indagación, pero sobre todo, para crear espacios flexibles en lo que cualquier cosa que el docente se proponga se pueda realizar.

Cuando los centros educativos se plantean mejorar sus espacios lo hacen en muchas ocasiones siguiendo procesos poco fundamentados. Por ejemplo, contactan con empresas de mobiliario que venden sus productos o bien se guían por su intuición o por sus gustos. La respuesta del espacio educativo a un modelo determinado de aprendizaje requiere de un proceso de diseño pausado, dirigido y sistemático, además de un conocimiento científico basado en las evidencias.

Los avances experimentados en las últimas décadas en las teorías y paradigmas educativos, así como la aparición de nuevas propuestas y estrategias pedagógicas de acuerdo al conocimiento científico sobre cómo se producen los procesos de aprendizaje (Hanna, David y Francisco, 2010), provocan la necesidad de focalizar esfuerzos en la investigación para obtener evidencias sobre cuál es el mejor diseño de los espacios de aprendizaje en los centros educativos (principalmente las aulas y los subespacios que las configuran o que están próximos a ellas), así como las condiciones, las dinámicas y las metodologías que en estos espacios se desarrollan (Barrett y Zhang, 2009; Barrett y Zhang, 2012; Barrett, Zhang, Moffat y Kobbacy, 2012; Byers, Imms y Hartnell-Young, 2018; Cuban, 2010; Kangas, 2013; Kontturi, 2013; Marchand, Nardi, Reynolds y Pamoukov, 2014; Tyack y Tobin, 1994).

### Enmarcación teórica

En la actualidad, muchos centros educativos de cualquier nivel se identifican muy claramente con un modelo industrial taylorista pero aplicado al alumnado, como en su momento se aplicó a los trabajadores de las fábricas (Nair, 2016). Los espacios de aprendizaje están fundamentalmente concebidos para servir a la actividad unidireccional del

profesorado (Byers, Hartnell-Young y Imms, 2018, Chandler, 2009; Fisher, 2005). Sin embargo, el diseño del espacio debe considerar nuevos métodos de trabajo en el aula, fomentando el movimiento, la colaboración y la iniciativa del alumnado durante el aprendizaje, con formas de organización y comunicación más flexibles, horizontales y eficientes (Marcelo, 2013). Los espacios deben ser diseñados para fomentar un mayor trabajo en equipo, creativo, social, abierto, flexible y ubicuo (Mathews y Lippman, 2015; Norris y Soloway, 2013). La ciencia del aprendizaje nos ofrece muchas evidencias de cómo estos estudiantes aprenden mejor: aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje personalizado, etc., son metodologías que algunos centros y su profesorado están intentando implementar sin encontrar unos espacios adecuados que respondan a estos nuevos planteamientos didácticos.

No existe un único modelo que guía la definición de un buen espacio de aprendizaje. Cada espacio tiene que dar respuesta a las necesidades del contexto educativo en el que se enmarca (Wall, 2016; Marchand et al., 2014; Bautista y Borges, 2013).

Se hace necesario enlazar tres dimensiones: la pedagógica, la ambiental y la tecnología (Barrett, Davies, Zhang y Barrett, 2015; Marchand et al., 2014; Ramli, Ahmad y Masri, 2013). El establecimiento de estrategias de conceptualización y diseño basadas en el diálogo entre las tres dimensiones deben permitir mejorar las decisiones sobre el diseño y la configuración de los espacios por parte del profesorado y de las instituciones educativas.

### Dimensión pedagógica

La dimensión pedagógica permite dar forma al concepto pedagógico que guía la práctica didáctica y orienta las decisiones sobre el espacio de aprendizaje. Un diseño inteligente de aula permitirá responder además a diferentes momentos en el aprendizaje y por lo tanto a diferentes metodologías. El proyecto Innovative Learning Environments (ILE) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Istance, Salgado y Shadoian-Gersing, 2013) ha estudiado estos últimos años las condiciones y dinámicas que permiten aprender mejor. Las recomendaciones sobre los ambientes educativos que se derivan de este estudio dicen que es necesario tener en cuenta todo el ecosistema de aprendizaje, incluyendo cómo el entorno condiciona y facilita la actividad de aprendizaje de los estudiantes. Otros autores han denominado a esta influencia “el tercer profesor”. Por lo tanto, la dimensión

pedagógica debe responder más a la ciencia sobre el aprendizaje que a una metodología o corriente concreta.

Esta perspectiva considera la actuación del alumno como agente activo y al profesor como promotor constante de procesos de creación, exploración, diseño y evaluación, con propuestas de metodologías basadas en la indagación (Byers, Hartnell-Young y Imms, 2018). Autores como Byers, Hartnell-Young y Imms (2018) o Dovey y Fisher (2014), relacionan el espacio como precursor de cambio metodológico y del proceso de aprendizaje.

## Dimensión ambiental

Varios autores han indagado en cómo afecta el ambiente al desarrollo de los procesos de aprendizaje. Ya en el año 2006, dentro del Programme on Educational Building de la OCDE, se creó el grupo de trabajo sobre la evaluación de la calidad de los recursos educativos. Este programa destacó la importancia del rendimiento y efectividad de los edificios de las instituciones educativas, tomando en cuenta la infraestructura física, la seguridad y la sostenibilidad ambiental. Recientemente, Barrett y Zhang (2009), Barrett et al. (2015) han establecido una serie de elementos a tener en cuenta en el diseño arquitectónico: la estimulación que provoca el ambiente a partir de la configuración general del entorno, el color y las texturas, etc., y la sensación visual de orden y equilibrio que aporta la combinación de los diferentes componentes en el espacio; la naturalidad, que tiene que tener presente los aspectos de luz, sonido, temperatura y calidad del aire, para crear una sensación de comodidad; y la individualización, relacionada con los aspectos de elección y flexibilidad que ofrece la configuración espacial y los elementos que se disponen en ella.

Tanto el grupo de trabajo creado en 2006 por la OCDE y que evaluó la calidad de los recursos educativos, como diversos autores (Byers y Imms, 2016; Sala y Rantala, 2016; Marchand et al., 2014), han destacado la importancia del rendimiento y la efectividad de los edificios escolares, teniendo en cuenta la infraestructura física, la seguridad y la sostenibilidad ambiental o aspectos ambientales (luz, acústica, temperatura, ventilación, color, etc.) y su afectación en el desarrollo de los procesos de aprendizaje. Estos estudios relacionan un buen diseño de aula con un buen estado físico y psicológico (Barrett y Zhang, 2009).

## Dimensión tecnológica

Las tecnologías deben ser introducidas en las aulas de forma

invisible (Gros, 2010), de manera que se encuentren a disposición del alumnado y del profesorado de manera permanente, como instrumento de trabajo y construcción compartida de conocimiento.

La implementación de tecnologías digitales en los sistemas educativos no significa necesariamente la mejora y el avance de los entornos de enseñanza y aprendizaje. Aun así, muchos autores coinciden en que la tecnología digital es una oportunidad para el cambio del sistema educativo. Según Istance et al. (2013), en los espacios tech-rich, las tecnologías digitales pueden desempeñar varias funciones clave en el proceso de cambio, incluida la posibilidad de adaptar el aprendizaje a las necesidades y ritmos individuales de los estudiantes, con una doble responsabilidad. En primer lugar, utilizar didácticamente las tecnologías para potenciar el aprendizaje (acceso a la información, motivación, inmediatez, personalización, comunicación, etc.). En segundo lugar, que el aula se convierta en un lugar de capacitación digital, puesto que estas habilidades ya son una realidad que afecta intensamente en el desarrollo de las personas y es necesaria para prosperar en una sociedad digital (Groff, 2013). Sin embargo, aunque el espacio sea tech-rich, esta tecnología debe ser solo un medio para el profesor y el estudiante, por lo tanto, el diseño del aula debe procurar una presencia no preminente en el sentido que nos indica Gros (2010), aunque permanente para estudiantes y profesores como instrumento de trabajo intelectual y como herramienta de construcción compartida de conocimiento. Los espacios deben estar conectados digitalmente.

## Metodología

Los objetivos generales del proyecto Smart Classroom, que corresponde a las diferentes fases del proyecto, son:

1. Conocer las necesidades, las percepciones y los usos que los docentes hacen de los espacios de aprendizaje según unas determinadas concepciones educativas
2. Codiseñar, implementar y evaluar espacios de aprendizaje a partir de una metodología validada de codiseño
3. Establecer las condiciones, dinámicas y principios para diseñar el espacio de aprendizaje basándose en evidencias científicas.

Subyace en estos objetivos la hipótesis de trabajo que relaciona de forma directa la mejora del espacio de aprendizaje y las condiciones, dinámicas y metodologías

didácticas que en estos espacios se desarrollan por parte de docentes y alumnado.

Para el desarrollo de estos procesos de investigación en el marco del grupo se utiliza una metodología de investigación mixta. A nivel cuantitativo se realiza un estudio por encuesta a casi 1000 docentes de Catalunya- España. A nivel cualitativo se opta por una metodología basada en el diseño (design-based research) (AAVV, 2003). Durante la segunda etapa de la investigación se inicia un proceso de codiseño con docentes, alumnado y comunidad educativa que después de implementará en 5 centros educativos, 3 de educación infantil y primaria y 2 de educación secundaria.

Figura 1. Fases del Proceso de Codiseño.



Fuente: elaboración propia.

Después de la implementación se evaluará la eficiencia del espacio a partir de la percepción de los participantes. Este enfoque implica “investigación en, dentro y sobre el diseño” (Rowland, 2008) y, por lo tanto, nos permite introducirnos en los procesos mediante los cuales los docentes piensan sobre la formación y la metodología de aprendizaje que se pretende desarrollar. La investigación y el desarrollo de los espacios por el grupo Smart Classroom configuran un ciclo continuo e iterativo del diseño y la intervención, el análisis y la evaluación y el rediseño para la mejora.

## Resultados

De los resultados de la fase cuantitativa emerge información importante para situar cómo perciben los docentes sus aulas. En la mayoría de los casos, especialmente en educación secundaria, la distribución percibida es tradicional, todo y que un buen porcentaje de docentes, especialmente en educación primaria confirma que sí utilizan metodologías pedagógicas diversas. La integración de elementos digitales

en las aulas todavía se percibe como baja.

Figura 2. Resultados a la pregunta; ¿Qué Piensan los docentes de sus aulas?



Fuente: elaboración propia.

En educación secundaria es el nivel educativo en el que se perciben las condiciones más tradicionales en cuestiones de ambiente y pedagogía.

En la fase cualitativa en la que se desarrollan los codiseños se obtienen cinco diseños de Smart Classroom acorde con el proyecto educativo de cada centro. Como uno de los resultados importantes del proceso podemos afirmar que la metodología planteada presenta 3 virtudes importantes:

1. Los docentes y la comunidad educativa desarrolla unas sesiones focalizadas en la reflexión sobre sus espacios educativos en relación al proyecto y las metodologías utilizadas.
2. El codiseño presentado por el grupo de investigación Smart Classroom Project a partir del análisis de las sesiones de codiseño es percibido como significativo y propio por el profesorado y la comunidad educativa, pues es fruto del trabajo conjunto.
3. Se produce un proceso de transferibilidad desde las aulas Smart classroom codiseñadas al resto del centro. Este es uno de los objetivos secundarios que busca la investigación.

Figura 3. Proceso de codiseño de docentes, alumnado y otros miembros de la comunidad educativa.



Fuente: elaboración propia. Smart ClassroomProject.

La implementación de los espacios resulta un proceso en el que el grupo de investigación interviene aportando su conocimiento y experiencia, consiguiendo espacios confortables, en los que el bienestar es el primer paso para el aprendizaje.

Figura 4. Diseños en 3D y RV previos a la implementación.



Fuente: elaboración propia. Smart Classroom Project.

Durante el análisis de todos los datos de las sesiones de codiseño también se aplican los diez principios propuestos por el equipo que son resultado de la investigación desarrollada a lo largo de los años (figura 8. Infografía “Qué es una Smart Classroom” y Bautista y Borges, 2013).

## Imágenes de las Smart classroom implementadas en tres centros.

Figura 5. Escuela Roser Capdevila.



Fuente: elaboración propia. Smart Classroom Project.

Figura 6. Escuela Miquel Martí i Pol.



Fuente: elaboración propia. Smart Classroom Project.

Figura 7. Instituto Joaquim Pla i Ferreras.

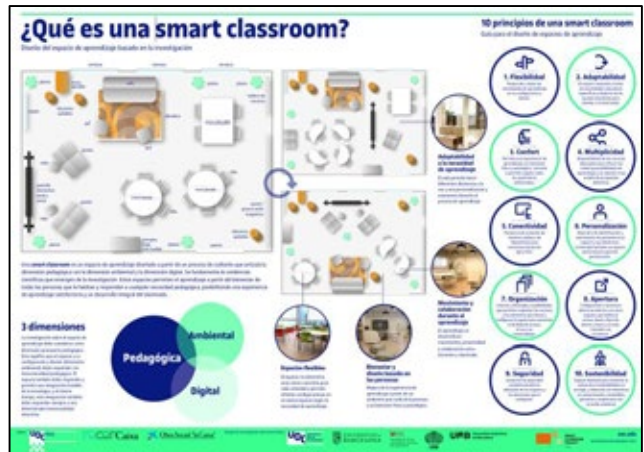


Fuente: elaboración propia. Smart Classroom Project.

unos niveles de percepción de mejora muy altos en todos los indicadores en los que se focaliza la investigación.

El proyecto Smart Classroom ha establecido una excelente transición entre las aulas tradicionales y espacios de aprendizaje que pueden ser denominados inteligentes (Smart) porque responden a cualquier necesidad de organización de la actividad y proporcionan bienestar físico y psicológico durante el tiempo de aprendizaje.

Figura 8. Infografía representativa del concepto Smart Classroom



Fuente: Smart Classroom Project i Universitat Oberta de Catalunya.

El grupo de investigación Smart Classroom Project está actualmente desarrollando proyectos de diseño e implementación de Smart Classroom para diferentes administraciones y secretarías de educación en España, así como en diferentes universidades, como la Universidad Abierta de Cataluña y la Universidad de Barcelona. Desarrolla a nivel internacional trabajos de investigación, consultoría y formación sobre el diseño de espacios de aprendizaje.

## Conclusiones

Para la evaluación de los espacios se utilizan diferentes técnicas de recogida de información.

- Auto-informes del profesorado
- Observaciones directas durante las sesiones en los espacios
- Grupos focales de docentes
- Grupos focales de alumnado

La evaluación de los espacios implementados nos muestra

**SMART  
CLASSROOM  
PROJECT**  
BCN

[www.smartclassroomproject.com](http://www.smartclassroomproject.com)

e-mail: [smartclassroom@uoc.edu](mailto:smartclassroom@uoc.edu)

Twitter: [@SmartClassPro](https://twitter.com/SmartClassPro)

## Declaración de no Conflicto de Intereses

Ni los autores del artículo presentado ni sus familiares inmediatos tenemos un acuerdo financiero o afiliación importante con productos y servicios empleados o abordados en el artículo o cualquier otro posible sesgo potencial en contra de otro producto o servicio. La información es propia, y los datos fueron recabados por los autores.

## Referencias Bibliográficas

- AAVV (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry by The Design-Based Research Collective. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. Recuperado de <http://www.designbasedresearch.org/reppubs/DBRC2003.pdf>
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y. y Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118–133. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>
- Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J. y Kobbacy, K. (2012). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, 59, 678-689.
- Barrett, P. y Zhang, Y. (2009). Optimal learning spaces: design implications for primary schools. SCRI Research Report. <http://usir.salford.ac.uk/18471/>
- Barrett, P. y Zhang, Y. (2012). Teachers' views on the designs of their primary schools. *Intelligent Buildings International* 4(2), 89-110. <https://doi.org/10.1080/17508975.2012.672305>
- Bautista, G. y Borges, F. (2013). Smart classrooms: Innovation in formal learning spaces to transform learning experiences. *Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology* 15(3), 18-21. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/297828424\\_Smart\\_classrooms\\_Innovation\\_in\\_formal\\_learning\\_spaces\\_to\\_transform\\_learning\\_experiences](https://www.researchgate.net/publication/297828424_Smart_classrooms_Innovation_in_formal_learning_spaces_to_transform_learning_experiences).
- Byers, T., Hartnell-Young, E. y Imms, W. (2018). Empirical evaluation of different classroom spaces on students' perceptions of the use and effectiveness of 1-to-1 technology. *British Journal of Educational Technology* 49(1), 153-164. <https://doi.org/10.1111/BJET.12518>
- Byers, T. y Imms, W. (2016). Evaluating the Change in Space in a Technology-Enabled Primary Years Setting. En K. Fisher (Ed.), *The Translational Design of Schools. Advances in Learning Environments Research* (pp. 215–236). Rotterdam: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-364-3\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-364-3_10)
- Byers, T., Imms, W. y Hartnell-Young, E. (2018). Comparative analysis of the impact of traditional versus innovative learning environment on student attitudes and learning outcomes. *Studies in Educational Evaluation*, 58, 167-177. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.07.003>
- Chandler, W. L. (2009). "A" teacher space or a learner place?: Reconsidering the classroom environment. *International Journal of Learning* 16(9), 261-268. <https://doi.org/www.search.ebscohost.com>
- Cuban, L. (2010). Perennial dilemmas policymakers and practitioners face in the adoption and classroom use of ICT: the U.S. experience Barcelona, España: Fundació Jaume Bofill i Universitat Oberta de Catalunya.
- Dovey, K. y Fisher, K. (2014). Designing for adaptation: the school as socio-spatial assemblage. *The Journal of Architecture* 19(1), 43-63. <https://doi.org/10.1080/13602365.2014.882376>
- Fisher, K. (2005). Linking pedagogy and space Victoria (Australia). Recuperado de <https://www.education.vic.gov.au/Documents/school/teachers/teachingresources/interdisciplinary/ict/pedagospace.pdf>
- Groff, J. (2013). Technology-rich Innovative Learning Environments Recuperado de <http://www.oecd.org/education/cei/Technology-Rich%20Innovative%20Learning%20Environments%20by%20Jennifer%20Groff.pdf>
- Gros, B. (2010). El ordenador invisible: hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza Barcelona: Gedisa.
- Hanna, D., David, I. y Francisco, B. (Eds.). (2010). Educational research and innovation the nature of learning using research to inspire practice: Using research to inspire practice. OECD publishing.
- Istance, D., Salgado, M. M. y Shadoian-Gersing, V. (2013). Innovative learning environments. *Educational Research and Innovation* OECD Publishing.
- Kangas, V. (2013). Inspired and successful learning – UBIKI practice. En H. Juuso, A. Lindh, M. Hasari, K. Kumpulainen, K.-P. Lapinoja, P. Piriälä, S. Raappana y O. Tiainen (Eds.), *Tutkimusperustaisuus koulussa ja opettajankoulutuksessa* (pp. 90-99). Oulu: Oulun yliopisto, Oulun normaalikoulu. Recuperado de [http://www.ubiko.eu/kontturi\\_artikkeli\\_en.pdf](http://www.ubiko.eu/kontturi_artikkeli_en.pdf)
- Kontturi, H. (2013). Towards a knowledgeable, inspired and skilful learner-Dialogue between research and



- development in the UBIKO unit. En H. Juuso, A. Lindh, M. Hasari, K. Kumpulainen, K.P. Lapinoja, P. Piriälä, S. Raappana y O. Tiainen (Eds.), *Tutkimusperustaisuus koulussa ja opettajankoulutuksessa*(pp. 27-44), Oulu: Oulun yliopisto, Oulun normaalikoulu.
- Marcelo, C. (2013). Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 25-47.
- Marchand, G. C., Nardi, N. M., Reynolds, D. y Pamoukov, S. (2014). The impact of the classroom built environment on student perceptions and learning. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 187-197. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.06.009>
- Mathews, E. y Lippman, P. C. (2015). "The physical environment of early childhood centers: A case study in the use of break-out spaces", *International Journal for Cross Disciplinary Subjects in Education* vol. 7, núm. 2, pp. 2774-2781.
- Nair, P. (2016). Diseño de espacios educativos. Rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno. España: SM.
- Norris, C. y Soloway, E. (2013). Substantive educational change is in the palm of our children's hands. En Z. L. Berge y L. Y. Muilenburg (eds.), *Handbook of mobile learning* Nueva York: Routledge.
- Ramli, N. H., Ahmad, S. y Masri, M. H. (2013). Improving the Classroom Physical Environment: Classroom Users' Perception. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 101, 221–229. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.195>
- Rowland, G (2008). Design and research: Partners for educational innovation. *Educational Technology*, 48(6), 3-9.
- Sala, E. y Rantala, L. (2016). Acoustics and activity noise in school classrooms in Finland. *Applied Acoustics*, 114, 252-259. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.08.009>
- Tyack, D. y Tobin, W. (1994). The "Grammar" of schooling: Why Has it Been so Hard to Change? *American Educational Research Journal*, 31(3), 453-480.
- Wall, G. (2016). Flexible Learning Spaces: The impact of physical design on student outcomes. Recuperado de [www.educationcounts.edcentre.govt.nz](http://www.educationcounts.edcentre.govt.nz)

Para citar este artículo: Bautista-Pérez, G., Escofet-Roig, A. y López-Cossta, M. (2019). Smart classroom project: diseño de espacios de aprendizaje basados en la investigación. *Praxis*, 15(2), 15-22.