



# Analizando alternativas metodológicas para la investigación educativa: Design Science Research (DSR)

Analyzing methodological alternatives for educational research: Design Science Research (DSR)

**David López-Villanueva\***

Universitat Rovira i Virgili

Tarragona, España

<https://orcid.org/0009-0001-9556-9384> | [david.lopezv@estudiants.urv.cat](mailto:david.lopezv@estudiants.urv.cat)

**Ramon Palau**

Departamento de Pedagogía, Universitat Rovira i Virgili

Tarragona, España

<https://orcid.org/0000-0002-9843-3116> | [ramon.palau@urv.cat](mailto:ramon.palau@urv.cat)

**Raúl Santiago**

Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de La Rioja

Logroño, España

<https://orcid.org/0000-0002-8779-5824> | [raul.santiago@unirioja.es](mailto:raul.santiago@unirioja.es)

Recibido: 12/11/2024 Aceptado: 29/11/2024

## Resumen

La investigación educativa requiere de metodologías robustas que ayuden al diseño de nuevas prácticas pedagógicas. En este sentido, la Design Science Research (DSR) se presenta como una alternativa sólida al Design-Based Research (DBR). Este artículo tiene como objetivo principal presentar la DSR como una herramienta metodológica para la investigación educativa, destacando sus fundamentos, variantes y aplicaciones prácticas. A lo largo del artículo, realizaremos un análisis detallado de la DSR y sus variantes a través de ejemplos de desarrollo de tecnologías educativas, innovaciones pedagógicas y evaluación de programas educativos.

\*Autor de contacto.

Los resultados más destacados muestran que la DSR, con su estructura cíclica que incluye el ciclo de relevancia, el ciclo de diseño y construcción, y el ciclo de rigor, ha sido aplicada exitosamente en el desarrollo de plataformas de aprendizaje en línea, herramientas de evaluación formativa y modelos pedagógicos. En comparación, la DBR se caracteriza por su enfoque colaborativo y flexibilidad metodológica, aunque presenta desafíos en la replicación de resultados y la selección de grupos de control. Las conclusiones indican que la DSR ofrece una metodología estructurada y rigurosa que puede mejorar la investigación educativa mediante la creación y evaluación de productos resultantes, asegurando una mayor replicabilidad. Por otro lado, la DBR es valiosa por su enfoque práctico y colaborativo, la elección entre DSR y DBR dependerá de la naturaleza específica de la investigación y los recursos disponibles, sugiriendo que la integración de ambas metodologías podría ofrecer una solución más completa y efectiva para abordar los desafíos educativos.

### Palabras clave

Design Science Research, Design-Based Research, investigación educativa, métodos de investigación.

### Abstract

Educational research requires robust methodologies that aid in the design of new pedagogical practices. In this context, Design Science Research (DSR) presents itself as a solid alternative to Design-Based Research (DBR). The main objective of this article is to present DSR as a methodological tool for educational research, highlighting its foundations, variants, and practical applications. Throughout the article, we will conduct a detailed analysis of DSR and its variants through examples of the development of educational technologies, pedagogical innovations, and the evaluation of educational programs. The most notable results show that DSR, with its cyclical structure that includes the relevance cycle, the design and construction cycle, and the rigor cycle, has been successfully applied in the development of online learning platforms, formative assessment tools, and pedagogical models. In comparison, DBR is characterized by its collaborative approach and methodological flexibility, although it presents challenges in replicating results and selecting control groups. The conclusions indicate that DSR offers a structured and rigorous methodology that can improve educational research through the creation and evaluation of resulting products, ensuring greater replicability. On the other hand, DBR is valuable for its practical and collaborative approach; the choice between DSR and DBR will depend on the specific nature of the research and the available resources, suggesting that integrating both methodologies could offer a more comprehensive and effective solution to address educational challenges.

### Keywords

Design Science Research, Design-Based Research, educational research, research methods.

## 1. Introducción

En el panorama educativo actual, la investigación educativa debería funcionar como un pilar fundamental para la validación y mejora de las prácticas pedagógicas, sobre todo después de la experiencia vivida durante la pandemia y después de ella (Palau et al., 2021). Sin embargo, a pesar de su importancia y, en contraposición con otras ramas del conocimiento, se muestra una falta de cultura en la consulta de artículos científicos dentro del ámbito educativo (Palau & Santiago, 2022; Fernández, 2022)

por parte de los profesionales del sector. Si a esto añadimos la presencia cada vez más extendida de los llamados neuromitos, o falsas creencias relacionadas con la educación (De Lima, 2024; Tokuhama-Espinosa, 2018), nos encontramos con prácticas educativas que distorsionan, o directamente son opuestas, a lo que las investigaciones nos muestran (Martín, 2020; Palau & Santiago, 2022).

En este sentido, la psicología cognitiva proporciona un marco teórico necesario para el desarrollo de prácticas educativas más eficaces y acordes a la investigación educativa (Mayer, 2020). La implementación de estas prácticas requiere de un enfoque metodológico que no solo valide su eficacia, sino que también asegure su replicabilidad a lo largo del tiempo y en diferentes contextos (Ruiz-Chaves et al., 2021).

Una de las metodologías de investigación educativa más extendidas es el Design-Based Research (DBR) que consiste en un proceso cíclico que combina el diseño, implementación y evaluación para el desarrollo de intervenciones educativas en contextos reales (Anderson & Shattuck, 2012; Cochrane et al., 2023).

Es aquí donde la Design Science Research (DSR), una metodología que se centra en la creación y evaluación de soluciones innovadoras para resolver problemas prácticos, contribuyendo tanto al conocimiento teórico como a la práctica (Hevner et al., 2004), se presenta como una propuesta innovadora y robusta debido a su estructura metodológica bien definida. Si bien es cierto que el principal campo de aplicación de la DSR centra en la elaboración de Sistemas de Información (IS) o productos resultantes tecnológicos, presenta también gran utilidad en la formulación y validación de modelos y teorías (Calderón, 2010) al seguir un proceso cíclico de investigación muy útil para solucionar diferentes problemas de conocimiento (Pastor et al., 2024).

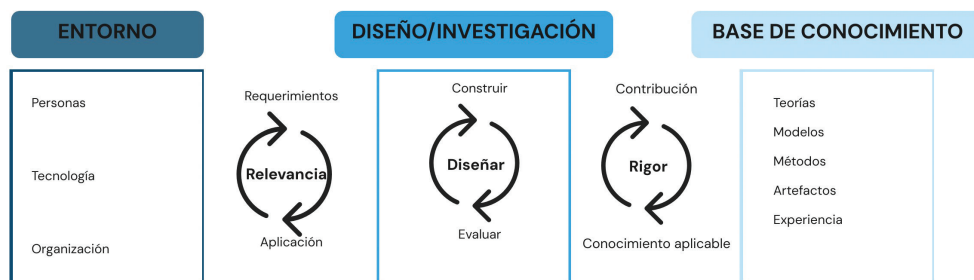
El objetivo principal de este artículo es presentar la DSR como una herramienta metodológica para la investigación educativa. Mediante el análisis de sus características, variantes y aplicaciones prácticas, se busca demostrar cómo el DSR puede ser una alternativa de otras metodologías de investigación como el DBR. Además, se pretende destacar las ventajas de la DSR en términos de estructura y rigor metodológico, proporcionando a los investigadores educativos una guía clara y efectiva para la implementación de esta metodología en sus estudios.

## 2. Fundamentos de la DSR

La DSR es una metodología de investigación que se centra en la creación y evaluación de diferentes productos resultantes con el fin de cambiar y mejorar la realidad existente (Venable, Pries-Heje y Baskerville, 2017). Como se muestra en la Figura 1, se estructura en tres ciclos interrelacionados: el ciclo de relevancia, que identifica el problema y propone las posibles soluciones; el ciclo de diseño y construcción, que desarrolla y construye los productos resultantes; y el ciclo de rigor, que evalúa los productos resultantes asegurando su validez y efectividad, contribuyendo así al conocimiento teórico (Hevner 2007).

Estos productos resultantes, como hemos expresado con anterioridad, pueden ser muy variados, abarcando desde aplicaciones informáticas hasta modelos, métodos, herramientas, e incluso, teorías de conocimiento (Hevner et al., 2004).

**Figura 1.** Ciclos de investigación de la DSR (Hevner, 2007)



Si nos centramos en la literatura existente, podemos encontrar diferentes definiciones sobre qué es la DSR. Hay autores que definen la DSR como “una metodología que busca crear y evaluar productos diseñados para resolver problemas identificados, contribuyendo tanto al conocimiento teórico como práctico” (Hevner et al., 2004, p. 77). Otros autores la definen como “un enfoque metodológico que combina la creación de productos innovadores con la evaluación rigurosa de su utilidad y efectividad en la resolución de problemas prácticos” (Peffers et al., 2007, p. 49). Finalmente, Gregor y Hevner (2013) añaden que “la DSR no solo se enfoca en la creación de productos, sino también en la generación de conocimiento que puede ser aplicado en contextos similares” (p. 340).

A raíz de las definiciones expuestas en los párrafos anteriores, se propone la siguiente definición de DSR que será utilizada a lo largo del artículo:

La DSR es una metodología de investigación que combina la creación y evaluación de productos resultantes, para resolver problemas específicos, mediante un proceso sólido e itinerante que permite la continua mejora del producto creado. No solo busca generar soluciones prácticas, sino también desarrollar el conocimiento teórico necesario para que pueda replicarse en diversos contextos.

### 3. Variantes de la DSR

El campo de aplicación de la DSR es muy amplio, y se ha tenido que adaptar a las diferentes necesidades y contextos de la investigación que se estaba realizando. Existen diferentes variantes metodológicas de la DSR basadas en la finalidad y aplicación de la investigación realizada (Venable, Pries-Heje y Baskerville, 2017).

A continuación, mencionaremos las principales variantes de la DSR expuestas por Venable, Pries-Heje y Baskerville (2017) explicando los diferentes procesos que se llevan a cabo en cada una de ellas.

#### 3.1. *Systems Development Research Methodology (SDRM)*

La SDRM integra el desarrollo de diferentes productos resultantes con su estudio, proporcionando un marco para la construcción y evaluación de sistemas que resuelvan

## Analizando alternativas metodológicas para la investigación educativa

problemas específicos (Nunamaker et al., 1990). Este proceso es en naturaleza lineal, pero, se puede ir a etapas anteriores en cualquier punto de la investigación siempre que los investigadores lo consideren oportuno.

**Figura 2.** Pasos de la SDRM (Nunamaker et al., 1990)



### 3.2. DSR Process Model (DSRPM)

La metodología DSRPM se caracteriza por la retroalimentación continua entre las fases de diseño y la evaluación proporcionando un proceso estructurado para la investigación (Vaishnavi & Kuechler, 2004, 2007, 2015).

Esta relación presente entre estas fases del proceso de investigación favorece la adaptación y mejora continuada de las diferentes soluciones a las necesidades detectadas.

**Figura 3.** Etapas de la DSRPM (Vaishnavi & Kuechler, 2004, 2007, 2015)



### 3.3 Design Science Research Methodology (DSRM)

La DSRM es una metodología que guía a los investigadores a través de un proceso de creación y evaluación con el objetivo de resolver problemas específicos y generar conocimiento aplicable. (Peffers et al., 2007).

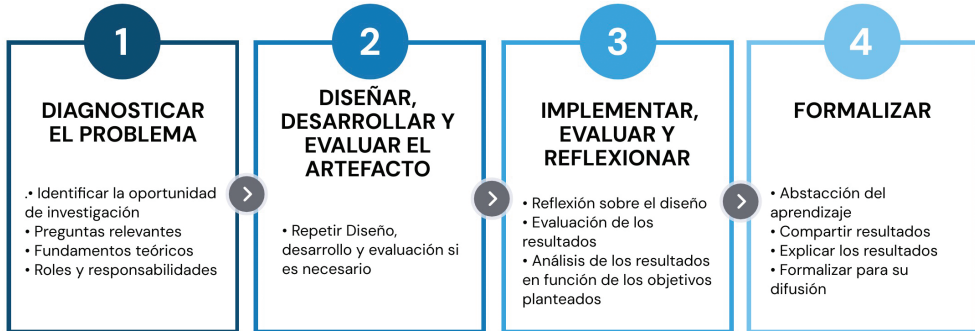
**Figura 4.** Elementos de la DSRM (Peffers et al., 2007)



### 3.4. Action Design Research (ADR)

La ADR nace del resultado de la combinación de la investigación-acción con la DSR. Consta de 4 fases, con una serie de actividades específicas a desarrollar en cada una de las etapas. Se requiere de una vinculación directa entre el investigador, el diseño e implementación del producto resultante (Sein et al., 2011).

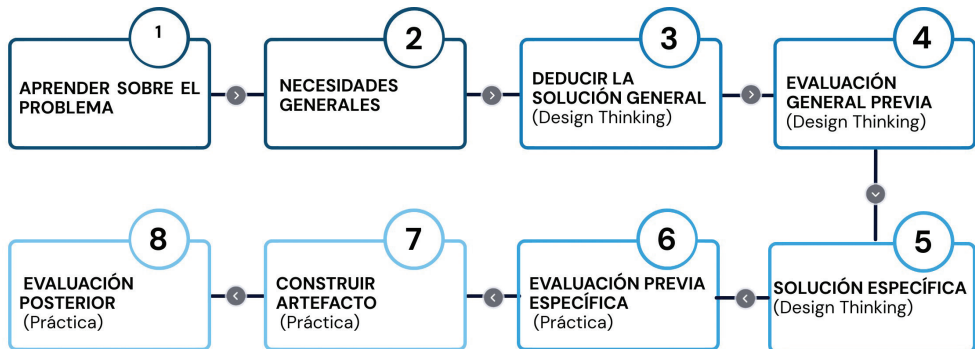
Figura 5. Pasos Pasos de la ADR con sus actividades más relevantes (Sein et al., 2011)



### 3.5. Soft Design Science Methodology (SDSM)

Esta metodología se usa en contextos donde los problemas a resolver son más complejos y/o están mal definidos. Se caracteriza por sus métodos de evaluación más flexibles y su adaptabilidad a diferentes contextos (Baskerville et al., 2009).

Figura 6. Fases de la SDSM (Baskerville et al., 2009)

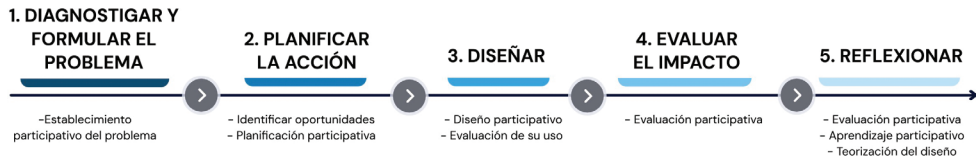


### 3.6. Participatory Action Design Research (PADR)

La PADR involucra a los participantes a lo largo de todo el proceso de implementación de esta metodología, asegurando que las soluciones sean

relevantes y aplicables, adaptando métodos de investigación-acción y DSR. (Bilandzic & Venable, 2011).

**Figura 7.** Pasos de la PADR y sus actividades (Bilandzic & Venable, 2011)



### 4. Aplicando la DSR en educación

Para seleccionar la variante de la DSR que más se adapte a las necesidades del proceso de investigación es esencial tener en cuenta criterios como la naturaleza y objetivos de la investigación, la participación de los usuarios o la complejidad del contexto de implementación. Por ello, en la Tabla 1 podemos encontrar algunas pautas que nos ayuden a decantarnos por una metodología u otra.

### 5. Comparando la DSR con el DBR

La DBR, como hemos adelantado al inicio del artículo, es una metodología de investigación educativa ampliamente extendida que combina el diseño y la investigación para estudiar y mejorar diferentes contextos educativos (Hoadley & Campos, 2022). Se caracteriza por su enfoque colaborador entre investigadores y participantes, la iteración continua entre diseño y evaluación, y la generación de teorías que pueden ser aplicados en contextos educativos concretos reales (Design-Based Research Collective, 2003).

**Figura 8.** Diagrama de la metodología DBR (Scott et al., 2020)



**Tabla 1.** Comparativa de las diferentes variantes de la DSR en el contexto educativo

<b>Variante</b>	<b>Uso</b>	<b>Características</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Ejemplos</b>
SDRM	Desarrollo tecnologías educativas.	Integración de la teoría. Desarrollo de sistemas. Experimentación y observación.	Construcción y evaluación de sistemas. Validez práctica y teórica.	Puede ser complejo. Múltiples métodos de investigación.	Plataformas de aprendizaje en línea.
DSRPM	Creación de productos educativos.	Relación continua entre diseño y evaluación.	Mejora continuada de los productos.	La relación entre diseño y evaluación requiere mucho tiempo.	Herramientas de evaluación formativa.
DSRM	Innovaciones pedagógicas.	Proceso iterativo y estructurado.	Asegura rigor y relevancia a la investigación.	Rígido en su estructura.	Diseño y evaluación de modelos pedagógicos.
ADR	Evaluación de programas educativos.	Integración de diseño y evaluación. Intervención directa del investigador.	Adecuado para contextos organizacionales. Evaluación en tiempo real.	Alta participación del investigador.	Implementación de programas de formación docente.
SDSM	Evaluación de prácticas pedagógicas complejas.	Problemas complejos y/o mal definidos. Métodos de evaluación flexibles.	Adaptabilidad a diferentes contextos. Enfoque flexible.	Difícil de gestionar y estructurar.	Evaluación de programas educativos en contextos diversos.
PADR	Prácticas educativas participativas.	Involucración total de los usuarios.	Asegura la relevancia y aplicabilidad de las soluciones.	Requiere la participación de los usuarios. Difícil de gestionar.	Diseño colaborativo de currículums educativos.

### 5.1. Ventajas y desafíos de la DBR y DSR

La DBR ofrece varias ventajas significativas dentro de la investigación educativa. Como hemos mencionado, el enfoque colaborativo entre investigador y participantes es uno de sus rasgos principales, mejorando así su aplicabilidad (Anderson & Shattuck, 2012). Además, su iteración continua, permite la revisión constante de las intervenciones, permitiendo la mejora de los resultados obtenidos con cada ciclo de evaluación (Zheng, 2015).

Por otro lado, la DBR permite la generación de teorías prácticas gracias a su aplicabilidad en contextos reales, fomentando la transferencia entre conocimientos teóricos y situaciones del contexto educativo (Hall, 2021). Además, la flexibilidad metodológica de la DBR promueve diferentes formas de investigación (Easterday et al., 2014), lo que facilita una comprensión más profunda de los diferentes procesos educativos (Scott et al., 2020).

Sin embargo, la DBR presenta ciertos inconvenientes. Uno de los principales desafíos es diseñar y definir correctamente las intervenciones, lo que puede dificultar la replicación de los resultados, y por lo tanto la validación de la investigación (Zheng, 2015). La selección de los grupos de control también representa un reto, ya que una muestra errónea puede alterar los resultados finales de la intervención (Christensen & West, 2018).

La estrecha colaboración entre investigador y participantes también puede desencadenar variaciones en los resultados finales. Esto se debe a las diferentes habilidades o métodos de enseñanza que presenta cada docente (Scott et al., 2020). Por lo tanto, la falta de uniformidad en su implementación puede suponer una limitación en su replicación y afectar la fiabilidad de los resultados (Anderson & Shattuck, 2012).

En este contexto, la DSR puede resultar una alternativa viable frente a la DBR. Como se ha mencionado anteriormente, la DSR basa sus resultados en la recopilación y análisis de datos empíricos a través de un enfoque estructurado que incluye ciclos iterativos de relevancia, diseño y rigor (Peffer et al., 2007), asegurando su fiabilidad y replicabilidad (Gregor & Hevner, 2013) de los resultados obtenidos.

No obstante, la DSR puede resultar compleja de aplicar debido a sus numerosos ciclos de diseño, implementación y evaluación (Peffer et al., 2007) y puede requerir una cantidad considerable de recursos económicos y humanos (Baskerville & Pries-Heje, 2010). Esto puede limitar su implementación en diferentes contextos educativos y generar una cierta resistencia al cambio (Gregor & Hevner, 2013).

En resumen, tanto la DBR como la DSR son metodologías robustas para la investigación educativa, cada una con sus ventajas y desventajas. La DSR se destaca por su modelo de investigación estructurado que permite la creación y evaluación de productos, mientras que la DBR se caracteriza por su enfoque práctico y colaborativo, trabajando directamente con educadores para diseñar, implementar y evaluar productos educativos. En ambos casos, la iteración constante entre diseño y evaluación permite mejoras significativas en la investigación. Sin embargo, la DBR puede ser menos estructurada que la DSR, lo que dificulta la generación de conocimiento teórico sistemático. Además, la naturaleza iterativa de ambas metodologías requiere un compromiso prolongado de tiempo por parte de investigadores y practicantes.

**Figura 9.** Comparativa entre la metodología DSR y DBR (Fahd et al., 2021)

	DSR	DBR
<b>Contexto de investigación</b>	Sistemas Informáticos	Investigación educativa
<b>Diseño de investigación</b>	- Son metodologías de resolución de problemas -Abordan el diseño desde una perspectiva práctica viable	
<b>Enfoque de la contribución</b>	- Contribuyen a la base de conocimientos -Reflexionan sobre la naturaleza y el papel de la teoría; - La contribución teórica no es la parte principal de la investigación	La contribución teórica es una parte crucial de la investigación
<b>Conocimiento producido</b>	-Producen conocimiento teórico y práctico	
<b>Proceso</b>	- Presentan ciclos recursivos de diseño, evaluación exhaustiva, pruebas y refinamiento del diseño y del artefacto	
<b>Producto resultante</b>	- Soluciones a problemas reales apropiadas para el entorno	Soluciones a problemas reales apropiadas para el entorno propiamente educativo o la formación

## 6. Conclusiones

La DSR es tradicionalmente usada como metodología dentro de la ingeniería, la informática y la gestión de la información (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007), mientras que la DBR es ampliamente usada en las ciencias del aprendizaje (Barab & Squire, 2004; Design-Based Research Collective, 2003).

Como se ha mostrado a lo largo del artículo, la DBR, presenta ciertas limitaciones en el proceso de investigación. Como alternativa, proponemos la DSR que se destaca por su fuerte y rigurosa estructura favoreciendo la creación y evaluación de diferentes tipos de productos resultantes (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007), mientras que la DBR destaca por la colaboración directa con los participantes, propiciando el diseño, implementación y evaluación de las diferentes soluciones educativas (Wang & Hannafin, 2005).

A partir de estos ejemplos, podemos observar cómo la DSR se ha aplicado en diferentes contextos educativos para desarrollar y mejorar soluciones pedagógicas. Por ejemplo, Hartikainen et al. (2024) utilizaron los principios de esta metodología para diseñar e implementar una solución tecnológica que facilitase el aprendizaje de una lengua extranjera. Otro caso es el de Nguyen et al. (2024) quienes emplearon la DSR para crear un tablero interactivo o "dashboard" destinado a ayudar a los docentes en la toma de decisiones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, Steinherr et al. (2024) muestran cómo, gracias a los ciclos itinerantes de la DSR, desarrollaron una herramienta tecnológica que permitía a los docentes de educación superior adaptar los contenidos a las necesidades de los alumnos.

En cuanto a la DBR, encontramos como en Ford et al. (2017) se utilizó esta metodología para crear una plataforma de aprendizaje adaptativo que permitió un aprendizaje más flexible a las necesidades de los estudiantes en una asignatura de educación superior con un alto número de matriculados, pero con un bajo rendimiento académico. Además, encontramos como Jong et al., (2022) aplicaron la DBR para desarrollar herramientas que facilitaron la implementación de diversas metodologías en las aulas de educación secundaria en Hong Kong.

Por lo tanto, aunque hemos observado que ambas metodologías presentan numerosas similitudes, podemos afirmar que la elección entre DSR o DBR dependerá de la naturaleza específica de la investigación, recursos disponibles y contexto educativo en el que se aplique.

En conclusión, podemos decir que la DBR busca desarrollar teorías más contextualizadas y específicas (Cobb et al., 2003) mientras que la DSR busca contribuir a teorías más generales de diseño (Fahd et al. 2021).

Estudios recientes abren una prometedora línea de investigación. Se ha comenzado a proponer la integración de DSR y DBR para aprovechar las fortalezas de ambas metodologías y minimizar sus limitaciones. Encontramos como Fahd et al. (2021) sugieren la combinación de ambas metodologías para desarrollar y evaluar diferentes soluciones educativas que puedan mejorar la retención y el rendimiento de los estudiantes. Este planteamiento puede ofrecer una visión más completa y efectiva para abordar los desafíos complejos en la educación.

## 7. Implicaciones y futuras investigaciones

Como hemos ido desarrollando a lo largo del artículo, la DSR, como propuesta para la investigación educativa puede ofrecer un marco metodológico que, más allá de la creación y evaluación de dispositivos tecnológicos, puede favorecer la generación de conocimiento teórico aplicable a diferentes contextos educativos.

Entre las implicaciones prácticas detectadas destacamos la elaboración y mejora de servicios tecnológicos tales como herramientas de evaluación continua, plataformas que fomentan el aprendizaje personalizado o sistemas de aprendizaje en línea, entre otros contribuyendo, de esta manera, a la mejora continuada de la práctica educativa.

Si nos centramos en las implicaciones teóricas, la DSR podría favorecer al desarrollo y replicabilidad de teorías del conocimiento avalado por los datos empíricos proporcionados por esta metodología de investigación.

Por otro lado, se ha observado cómo la integración de la DSR y la DBR puede ofrecer una línea prometedora de investigación aún poco explorada. La combinación de estas metodologías podría ofrecer una oportunidad para integrar las fortalezas de la DSR y DBR, abordando algunas de sus limitaciones. Por ello, podría ser interesante explorar más investigaciones en esta dirección.

## Referencias bibliográficas

- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25. <https://doi.org/10.3102/0013189x11428813>
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal Of The Learning Sciences*, 13(1), 1-14. [https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1)
- Baskerville, R., & Pries-Heje, J. (2010). Explanatory design theory. *Business & Information Systems Engineering*, 2(5), 271-282. <https://doi.org/10.1007/s12599-010-0118-4>
- Baskerville, R., Pries-Heje, J., & Venable, J. (2009). Soft design science methodology. In *Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology*, 1-11. <https://doi.org/10.1145/1555619.1555631>
- Bilandzic, M., & Venable, J. (2011). Towards Participatory Action Design Research: Adapting Action Research and Design Science Research Methods for Urban Informatics. *The Journal Of Community Informatics*, 7(3). <https://doi.org/10.15353/joci.v7i3.2592>
- Calderón, M. L. (2010). The Design Research Methodology as a framework for the development of a tool for Engineering Design Education. *Proceedings of the 12th International Conference on Engineering and Product Design Education, Norwegian University of Science and Technology*, 928-303. <https://www.designsociety.org/publication/30186/The+Design+Research+Methodology+as+a+Framework+for+the+Development+of+a+Tool+for+Engineering+Design+Education>
- Christensen, K. D. N., & West, R. E. (2018). The Development of Design-Based Research. Foundations of Learning and Instructional Design Technology: Historical Roots and Current Trends. [https://edtechbooks.org/lidtfoundations/development\\_of\\_design-based\\_research](https://edtechbooks.org/lidtfoundations/development_of_design-based_research)
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, 32(1), 9-13. <https://doi.org/10.3102/0013189x032001009>
- Cochrane, T., Galvin, K., Buskes, G., Lam, L., Rajagopal, V., Glasser, S., Osborne, M., Loveridge, B., Davey, C., John, S., Townsin, L., & Moss, T. (2023). Design-Based research. *ASCILITE Publications*, 351-356. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.489>
- De Lima, D. G. (2024). Desmitificando el uso de neuromitos en la educación. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 21(42), 152-169. <https://doi.org/10.29197/cpu.v21i42.611>
- Design-Based Research Collective (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. <https://doi.org/10.3102/0013189x032001005>
- Easterday, M. W., Lewis, D. R., & Gerber, E. M. (2014). Design-based research process: Problems, phases, and applications. *Proceedings of International Conference of the Learning Sciences, ICLS*, 1(January), 317-324. <https://www.researchgate.net/>

- publication/288434629\_Design-based\_research\_process\_Problems\_phases\_and\_applications
- Fahd, K., Miah, S. J., Ahmed, K., Venkatraman, S., & Miao, Y. (2021). Integrating Design Science Research and Design Based Research frameworks for developing education support systems. *Education and Information Technologies*, 26, 4027-4048. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10442-1>
- Fernández, J. G. (2022). Educar en la complejidad: para tomar decisiones desde el conocimiento. (1ª ed.). Plataforma Actual.
- Ford, C., McNally, D., & Ford, K. (2017). Using Design-Based Research in Higher Education Innovation. *Online Learning*, 21(3). <https://doi.org/10.24059/olj.v21i3.1232>
- Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact. *MIS Quarterly*, 37(2), 337-355. <https://doi.org/10.25300/misq/2013/37.2.01>
- Hall, T. (2021). Bridging practice and theory: The emerging potential of design-based research. *Educational Research and Practice Journal*, 47(1), 45-60 [https://www.erjournal.net/wp-content/uploads/2021/02/07\\_ERPV47\\_Hall\\_1.pdf](https://www.erjournal.net/wp-content/uploads/2021/02/07_ERPV47_Hall_1.pdf)
- Hartikainen, A., Ahola, M. J., & Sutinen, E. (2024). Enhancing Teacher Training for Online Immigrant Integration Programs: A Design Science Approach. *International Journal Of Technology In Education*, 7(3), 493-512. <https://doi.org/10.46328/ijte.690>
- Hevner, R. (2007). The Three Cycle View of Design Science. *Scand. J. Inf. Syst.*, 19, 4. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1017&context=sjis>
- Hevner, R., March, N., Park, N., & Ram, N. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Hoadley, C., & Campos, F. C. (2022). Design-based research: What it is and why it matters to studying online learning. *Educational Psychologist*, 57(3), 207-220. <https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2079128>
- Jong, M. S., Chen, G., Tam, V., Hue, M., & Chen, M. (2022). Design-Based Research on Teacher Facilitation in a Pedagogic Integration of Flipped Learning and Social Enquiry Learning. *Sustainability*, 14(2), 996. <https://doi.org/10.3390/su14020996>
- Martin, H. R. (2020). *¿Cómo aprendemos?: una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. (1ª ed.) Graó.
- Mayer, R. E. (2020). *Aplicando la Ciencia del aprendizaje*. (1ª ed.) Graó.
- Nguyen, N. B. C., Lithander, M., Östlund, C. M., Karunaratne, T., & Jobe, W. (2024). TEADASH: Implementing and Evaluating a Teacher-Facing Dashboard Using Design Science Research. *Informatics*, 11(3), 61. <https://doi.org/10.3390/informatics11030061>
- Nunamaker, J. F., Chen, M. & Purdin, T. D. M. (1990). Systems development in information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 7(3), 89-106. <https://doi.org/10.1080/07421222.1990.11517898>

- Palau, R., Fuentes, M., Mogas, J., & Cebrián, G. (2021). Analysis of the implementation of teaching and learning processes at Catalan schools during the Covid-19 lockdown. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 183-199. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1863855>
- Palau, R. & Santiago, R. (2022). Las metodologías activas enriquecidas con tecnología. *Universitas Tarraconensis Revista de Ciències de L Educació*, 5-16. <https://doi.org/10.17345/ute.2021.1.3269>
- Pastor, O., Segooa, M. A. & Panach, J. I. (2024). Teaching Design Science as a Method for Effective Research Development. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2407.09844>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A. & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77. [https://www.researchgate.net/publication/284503626\\_A\\_design\\_science\\_research\\_methodology\\_for\\_information\\_systems\\_research](https://www.researchgate.net/publication/284503626_A_design_science_research_methodology_for_information_systems_research)
- Ruiz-Chaves, W., Evelyn, E., & Garcia-Martinez, J. A. (2021). La inclusión en la educación: una revisión de literatura para la gestión educativa. *Innovaciones Educativas*, 23(35), 211-233. <https://doi.org/10.22458/ie.v23i35.3834>
- Scott, E. E., Wenderoth, M. P., & Doherty, J. H. (2020). Design-Based Research: A Methodology to Extend and Enrich Biology Education Research. *CBE—Life Sciences Education*, 19(3), es11. <https://doi.org/10.1187/cbe.19-11-0245>
- Sein, N., Henfridsson, N., Purao, N., Rossi, N., & Lindgren, N. (2011). Action Design Research. *MIS Quarterly*, 35(1), 37. <https://doi.org/10.2307/23043488>
- Steinherr, V. M., Brehmer, M., Stöckl, R., & Reinelt, R. (2024). Design Science Research as a Guide for Innovative Higher Education Teaching: Towards an Application-Oriented Extension of the Proficiency Model. En *Lecture notes in computer science* (pp. 213-228). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-61175-9\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-61175-9_15)
- Tokuhama-Espinosa, T. (2018). *Neuromyths: Learning about Teaching by Debunking False Ideas about the Brain*. National Geographic Books.
- Vaishnavi, V. & Kuechler, W. (2004). Design Science Research in Information Systems. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105. <http://desrist.org/design-research-in-information-systems/>
- Vaishnavi, V. & Kuechler, W. J. (2007). Design Science Research Methods and Patterns. En *Auerbach Publications eBooks*. <https://doi.org/10.1201/9781420059335>
- Vaishnavi, V. K. & Kuechler, W. (2015). Design Science Research Methods and Patterns. En *CRC Press eBooks*. <https://doi.org/10.1201/b18448>
- Venable, J. R., Pries-Heje, J., & Baskerville, R. L. (2017). Choosing a Design Science Research Methodology. *ACIS 2017 Proceedings*. <https://aisel.aisnet.org/acis2017/112/>

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research And Development*, 53(4), 5-23. <https://doi.org/10.1007/bf02504682>

Zheng, L. (2015). A systematic literature review of design-based research from 2004 to 2013. *Journal Of Computers In Education*, 2(4), 399-420. <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0036-z>

### Biografía

**David López-Villanueva:** David López Villanueva es Estudiante de doctorado en el programa de Tecnología Educativa de la Universidad Rovira i Virgili (Cataluña, España). Diplomado en Educación Primaria con especialización en Educación Física (Universidad de La Rioja) y un máster en Innovación Educativa con énfasis en el uso de la tecnología en educación (Universidad Europea de Madrid). Posteriormente, para adaptar su titulación a las normativas europeas, completó la adaptación al grado de Maestro en Educación Primaria (Universidad Internacional de La Rioja). Ha desarrollado su trabajo en el colegio San José Maristas en Logroño. Su investigación se centra en la competencia digital de docentes y estudiantes, el *Flipped Learning* y la inteligencia artificial para la educación.

**Ramón Palau:** Ramón Palau es investigador en ARGET, Grupo de Investigación Aplicada en Tecnología Educativa de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona (Cataluña), España. Trabaja en el aula inteligente, entornos de aprendizaje inteligentes, competencia digital docente, *Flipped Learning* e inteligencia artificial para la educación.

**Raúl Santiago:** Raúl Santiago es doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Navarra. Actualmente, es Subdirector de Aprendizaje y Desarrollo en 3PBioVian. Profesor en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de La Rioja. Ha sido Director del Área de Recursos Multimedia de la Fundación UR y Director del Centro Superior de Idiomas de la Universidad Pública de Navarra. Ha participado como asesor en proyectos nacionales y europeos sobre aplicaciones de las TIC en la educación.