

**e-EVALUACIÓN ORIENTADA AL e-APRENDIZAJE (e-EOA)
en ÁREAS DE EDUCACIÓN STEM**

IVONNE MARÍA SUÁREZ HIGUERA

DIRECTORAS

SUSANA OLMOS MIGUELÁÑEZ
ANA MARÍA PINTO LLORENTE

**PLAN DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO FORMACIÓN EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA**

9 DE JUNIO DE 2023

En el documento se presentan los apartados del plan de investigación para el proyecto de tesis doctoral, los cuales son: introducción y justificación del tema objeto de estudio, hipótesis de trabajo y principales objetivos a alcanzar, metodología a utilizar y estrategias de ética, medios y recursos y, planificación temporal ajustada a tres años.

Introducción y Justificación del Tema Objeto de Estudio

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los procesos de evaluación ha permitido el desarrollo de conceptos como “evaluación asistida por ordenador” (computer-assisted assessment o, computer-aided assessment CAA), “evaluación basada en el ordenador” (computer-based assessment CBA) y en los últimos años surgen otros términos asociados con matices diferenciadores en materia de evaluación, uno se refiere al término de e-evaluación (Campaña-Vilo, 2012). La e-evaluación entendida como “cualquier proceso electrónico de evaluación en el que son utilizadas las TIC para la presentación y realización de actividades y tareas de evaluación y el registro de las respuestas, ya sea desde la perspectiva de los aprendices, los tutores, las instituciones o el público en general” (Rodríguez-Gómez e Ibarra-Sáiz, 2012, p. 29).

De manera similar, con el uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se ha dado paso a contextos mixtos de aprendizaje, denominados b-Learning o Blended-learning, los cuales combinan el potencial de las clases presenciales con el e-Learning (González-Videgaray, 2014). Así, en la era digital, se comprende el e-Aprendizaje como “la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias mediadas por las TIC” (Rodríguez-Gómez e Ibarra-Sáiz, 2012, p. 36).

El inicio de la e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje (e-EOA) surge de la necesidad por usar y desarrollar la evaluación en las universidades en contextos de b-Learning, siendo vital el uso de las TIC en los procesos educativos, en donde los estudiantes deben ser capaces de autorregular su propio proceso de aprendizaje (Gómez-Ruiz, et al., 2013; Olmos-Migueláñez, S. y Rodríguez-Conde, 2011; Rodríguez-Gómez e Ibarra-Sáiz, 2012; Rodríguez-Gómez et al., 2011). Los principales fundamentos de la e-EOA son: la evaluación orientada al aprendizaje, lo que implica la reflexión e innovación de la

evaluación tradicional y el reconocimiento de la evaluación como oportunidad de aprendizaje, aplicación en contextos de aprendizaje mixtos y virtuales (uso de las TIC), pasar del aprendizaje al e-Aprendizaje, y por último, cambiar el foco de la evaluación a la e-evaluación. Así, la e-EOA se puede considerar como un proceso de aprendizaje que está mediado por las TIC, en el cual se desarrollan competencias académicas y laborales de estudiantes universitarios para que sean profesionales estratégicos (Gómez-Ruiz, et al., 2013).

Un aspecto relevante que marcó la era digital fue la COVID-19, enfermedad declarada el 11 de marzo de 2020 como pandemia, lo que supuso un cambio sustancial en las formas de desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje a todos los niveles, convirtiéndose esta coyuntura en una oportunidad para propiciar una transformación educativa mediada con tecnología digital (Galvis, 2020). Las universidades, tuvieron que enfrentarse a realizar una evaluación online masiva, lo cual fue un reto desde la perspectiva institucional (García-Peñalvo et al., 2020), y, se tuvieron que diseñar y adoptar ecosistemas tecnológicos de enseñanza-aprendizaje, en donde el seguimiento y la tutoría fueron claves para que los estudiantes tuvieran procesos adecuados de aprendizaje, dando respuesta a las necesidades formativas en medio de la coyuntura global (Pinto Llorente et al., 2022).

Desde esta perspectiva, ahora se tienen varios retos para la educación post-pandemia, entre los que se encuentran: docencia híbrida, experiencias de educación a distancia, TIC en educación, innovaciones docentes, orientación educativa, formación docente, investigación educativa, entre otros (Olmos-Migueláñez et al., 2020), En particular, el proyecto profundizará en los requisitos claves del enfoque de e-OEA, con una mirada de apertura de la educación digital tras la pandemia, es relevante seguir trabajando por la participación de los estudiantes en la evaluación (autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación), la planificación de tareas de evaluación auténtica y por ofrecer a los estudiantes feedback y feedforward (Gómez-Ruiz, et al., 2013; Ibarra-Sáiz, M.S. et al., 2012), dado que la evaluación es un factor crítico del proceso de aprendizaje (Olmos-Migueláñez, 2008).

El proyecto se desarrollará en Colombia, a nivel universitario, en áreas de educación STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), teniendo en cuenta que, actualmente, varias perspectivas en investigación en educación matemática, educación científica y, con soporte tecnológico y estadístico, usan tecnologías educativas emergentes para potenciar los aprendizajes en STEM (Ramírez-Montoya, 2017). Finalmente, otro aspecto importante de esta línea de trabajo, es reducir el sesgo de género, para que cada vez más mujeres construyan proyectos de vida en áreas de Educación STEM (Domínguez et al., 2023; García-Peñalvo, et al., 2022).

Hipótesis de Trabajo y Principales Objetivos a Alcanzar

El objetivo general del proyecto de tesis doctoral es el siguiente:

Demostrar la eficacia del uso de la e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje para el desarrollo de competencias de estudiantes universitarios en áreas de Educación STEM.

Los objetivos específicos del proyecto de tesis doctoral son los siguientes:

1. Identificar desde un enfoque analítico y crítico el estado actual de lo que se conoce, desconoce y se ha investigado del objeto de estudio.
2. Conocer las percepciones, opiniones, actitudes y creencias de los docentes universitarios frente al uso de la e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje en áreas de Educación STEM.
3. Comprobar el efecto que sobre el desarrollo de competencias de los estudiantes universitarios puede llegar a tener el uso de la e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje en áreas de Educación STEM.

La hipótesis general del proyecto de tesis doctoral es la siguiente:

Los estudiantes universitarios que participan en la evaluación, realizan tareas auténticas de evaluación y reciben feedback y feedforward durante un proceso de e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje en áreas de Educación STEM, manifestarán un nivel de desarrollo de competencias mayor que aquellos que participan, realizan tareas auténticas y reciben feedback y feedforward sin mediación de las TIC o, no han participado, no han realizado tareas auténticas y, no han recibido feedback y feedforward.

Metodología a Utilizar (Aportar Conformidad/Informes/Protocolos Garantizando Biótica/Bioseguridad si el Tipo de Experimentación lo Requiere)

El proyecto se realizará en 4 fases, en la Tabla General se puede consultar la planificación, durante su desarrollo se adelantarán los procesos correspondientes ante el Comité de Ética de la Universidad de Salamanca y, las estrategias de ética y responsabilidad requeridas ante la Universidad Nacional de Colombia, en donde se extraerá la *muestra*.

Fase 1: Revisión Sistemática de Literatura (RSL) – Systematic Literature Review (SLR) -Alineada con el Objetivo Específico 1

Se realizará una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) sobre el objeto de estudio. Según García-Peñalvo (2023, April 15), “las revisiones sistemáticas son investigaciones científicas en sí mismas, con métodos prefigurados y un ensamblaje de los estudios originales, que sintetizan los resultados de estos” (p.16). En la tabla 1 se recoge la planificación teniendo en cuenta: I. planificación, II. realización e III. informe. En I se tendrán 4 etapas: identificación de la necesidad de la RSL, formulación de preguntas de investigación, definición y evaluación del protocolo. En II se tendrán 5 etapas: identificación de las investigaciones relevantes, selección y evaluación de la calidad de los estudios primarios, extracción de los datos relevantes y síntesis de los datos extraídos. En III se tendrán 2 etapas: redacción y evaluación del informe (García-Peñalvo, 2022; Genero et al., 2014; Kitchenham & Charters, 2007). La RSL se mantendrá actualizada (Sánchez-Prieto, 2020).

Se continuará con un **estudio empírico-analítico** (Arnal et al., 1992) en las **fases 2 y 3**, alineadas con los **objetivos específicos 2 y 3**, respectivamente.

Fase 2: Estudio No Experimental. Tipo de Diseño Descriptivo-Correlacional

Se usará un enfoque no experimental, con un diseño descriptivo-correlacional (Arnal et al., 1992; Tafur-Portilla e Izaguirre-Sotomayor, 2016). *La población* serán los docentes en áreas de Educación STEM de la Universidad Nacional de Colombia, para la *muestra* se

extraerá una muestra representativa utilizando la técnica de muestreo que garantice la representatividad de la población. Las *variables criterio principal* es: percepción de los docentes universitarios frente al uso de la e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje en áreas de Educación STEM. Y, las *variables predictoras*: características personales y profesionales, formación disciplinar y pedagógica, desarrollo de competencias digitales, prácticas en evaluación, entre otras.

En la tabla 2 se recoge la planificación teniendo en cuenta: I. planteamiento de objetivos, II. diseño y validación de instrumento, III. aplicación del instrumento, IV. análisis de la información y V. elaboración de informe.

Fase 3: Estudio Cuasiexperimental

Se usará un enfoque cuasiexperimental, con variantes según las iniciativas experimentales del estudio (Arnal et al., 1992; Tafur-Portilla e Izaguirre-Sotomayor, 2016). La *población* serán estudiantes en áreas de Educación STEM de la Universidad Nacional de Colombia, para la *muestra* se extraerá una muestra representativa utilizando la técnica de muestreo que garantice la representatividad de la población. La *variable dependiente* es: rendimiento/aprendizaje frente al desarrollo de competencias de los estudiantes universitarios en Educación STEM. Las *variable independiente*: i. modalidad de evaluación en donde participan los estudiantes con mediación de tecnologías, sin mediación de tecnologías y sin evaluación en donde intervienen los estudiantes ii. prácticas con planificación de tareas auténticas mediadas por tecnologías, sin mediación de tecnologías y sin tareas auténticas, iii. realización de feedback y feedforward mediado por tecnologías, sin mediación de tecnologías y, sin feedback y feedforward.

En la tabla 3 se recoge la planificación teniendo en cuenta: I. planteamiento de objetivos e hipótesis científicas, II. planteamiento de diseños cuasiexperimentales según iniciativas experimentales, III. diseños y validaciones de pre-test, tratamientos, control y post-test, IV. aplicación de pre-test, tratamientos, control y post-test, V. análisis de información y VI. elaboración de informe.

Sustentación tesis doctoral	2026-Jul	2026-Ago	2026-Sep											

Nota 0: elaboración propia.

Convenciones Tabla General

- Fase 1: Revisión Sistemática de Literatura (RSL) – Systematic Literature Review (SLR).
- Actualización de RSL.
- Artículo Fase 1: Sep 2024.
- Fase 2: Estudio no experimental descriptivo. Tipo de diseño descriptivo-correlacional.
- Artículo Fase 2: Jul 2025.
- Fase 3: Estudio cuasiexperimental.
- Artículo Fase 3: Ene 2026.
- Intervalo de tiempo para la realización de estancias.
- Fase 4: Cierre y construcción de sentido de la tesis doctoral.
- Asistencia a la VI, VII, VIII y IX Semana Doctoral y Presentación en TEEM 2024, 2025 y 2026 (eventos y publicaciones).
- Sustentación de tesis doctoral.

Tabla 1

Planificación de los periodos de la fase 1												
Año académico/meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Año 1: 2023-2024	2023-Jul	2023-Ago	2023-Sep	2023-Oct	2023-Nov	2023-Dic	2024-Ene	2024-Feb	2024-Mar	2024-Abr	2024-May	2024-Jun
	I. Planificación: Jul-Sep 2023			II. Realización: Oct 2023-Abr 2024								
Año 2: 2024-2025	2024-Jul	2024-Ago	2024-Sep	2024-Oct	2024-Nov	2024-Dic	2025-Ene	2025-Feb	2025-Mar	2025-Abr	2025-May	2025-Jun
	III. Informe: May-Ago 2024			Actualización: Sep 2024-Jun 2025								
Año 3: 2025-2026	2025-Jul	2025-Ago	2025-Sep	2025-Oct	2025-Nov	2025-Dic	2026-Ene	2026-Feb	2026-Mar	2026-Abr	2026-May	2026-Jun
	Actualización: Jul 2025-Jun 2026											

Nota 1: elaboración propia.

Tabla 2

Planificación de los periodos de la fase 2												
Año académico/meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Año 1: 2023-2024	2023-Jul	2023-Ago	2023-Sep	2023-Oct	2023-Nov	2023-Dic	2024-Ene	2024-Feb	2024-Mar	2024-Abr	2024-May	2024-Jun
							I. Planteamiento de objetivos: Ene 2024					
							II. Diseño y validación de instrumento : Ene-Abr 2024					
Año 2: 2024-2025	2024-Jul	2024-Ago	2024-Sep	2024-Oct	2024-Nov	2024-Dic	2025-Ene	2025-Feb	2025-Mar	2025-Abr	2025-May	2025-Jun
	III. Aplicación del instrumento: May-Dic 2024											
							IV. Análisis de la información: Nov 2024-Mar 2025					
							V. Elaboración de informe: Feb-Jun 2025.					

Nota 2: elaboración propia.

Tabla 3

Planificación de los periodos de la fase 3												
Año académico/meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Año 1: 2023-2024	2023-Jul	2023-Ago	2023-Sep	2023-Oct	2023-Nov	2023-Dic	2024-Ene	2024-Feb	2024-Mar	2024-Abr	2024-May	2024-Jun
	I. Planteamiento de objetivos e hipótesis científicas: May-Jun 2024 II. Planteamiento de diseños cuasiexperimentales según iniciativas experimentales: Jun 2024-Jul 2024											
Año 2: 2024-2025	2024-Jul	2024-Ago	2024-Sep	2024-Oct	2024-Nov	2024-Dic	2025-Ene	2025-Feb	2025-Mar	2025-Abr	2025-May	2025-Jun
	III. Diseños y validaciones de pre-test, tratamientos, control y post-test: Jul-Dic 2024 IV. Aplicación pre-test, tratamientos, control y post-test: Ene-Jun 2025 V. Análisis de la información: Mar-Sep 2025											
Año 3: 2025-2026	2025-Jul	2025-Ago	2025-Sep	2025-Oct	2025-Nov	2025-Dic	2026-Ene	2026-Feb	2026-Mar	2026-Abril	2026-May	2026-Jun
	V. Análisis de la información: Mar-Sep 2025 VI. Elaboración de informe: Jul-Dic 2025											

Nota 3: elaboración propia.

Referencias

- Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodologías*. Labor.
- Campaña-Vilo, K. (2012). Rodríguez Gómez, G. e Ibarra Sáiz, M. S. (Eds.) (2011). e-Evaluación orientada al e- Aprendizaje estratégico. Madrid: Narcea, 160 pp. *Estudios sobre Educación*, 22, 246-247. <https://doi.org/10.15581/004.22.2089>
- Domínguez, Á., García-Peñalvo, F. J., Genaro Zavala, García-Holgado, A., & Alarcón, H. (Eds.). (2023). Mujeres en la educación universitaria de ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas: Atracción, acceso y acompañamiento para reducir la brecha de género en Hispanoamérica. Octaedro. <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2023/05/9788419690104.pdf>
- Galvis, A. (2020). Transformación educativa mediada con tecnología digital: oportunidad única de cara a la “nueva normalidad”. *Innovaciones Educativas*, 22(Especial), 28-32. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iEspecial.3156>
- García-Peñalvo, F. J. (2013). Aportaciones de la Ingeniería en una Perspectiva Multicultural de la Sociedad del Conocimiento. *VAEP-RITA*, 1(4), 201-202.
- García-Peñalvo, F. J. (2014). Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar. *Education in the Knowledge Society*, 15(1), 4-9. <https://doi.org/10.14201/eks.11641>
- García-Peñalvo, F.J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- García-Peñalvo, F.J. (2023, April 15). El rol de las revisiones sistemáticas de literatura en las tesis doctorales: Procesos y herramientas. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7831074>

- García-Peñalvo, F.J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 26. <https://doi.org/10.14201/eks.23086>
- García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., Domínguez, A., & Pascual, J. (Eds.). (2022). Women in STEM in Higher Education. Good Practices of Attraction, Access and Retainment in Higher Education. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-1552-9>.
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Therón, R., García-Holgado, A., Martínez-Abad, F., & Benito-Santos, A. (2019a). Grupo GRIAL. *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa* (30), 33-48.
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Verdugo-Castro, S. y García-Holgado, A. (2019b). Portal del Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento. Reconocida con el I Premio de Buena Práctica en Calidad en la modalidad de Gestión. In A. Durán Ayago, N. Franco Pardo, & C. Frade Martínez (Eds.), *Buenas Prácticas en Calidad de la Universidad de Salamanca: Recopilación de las I Jornadas. REPOSITORIO DE BUENAS PRÁCTICAS (Recibidas desde marzo a septiembre de 2019)* (pp. 39-40). Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Genero, M., Cruz-Lemus, J.A. & Piattini, M. (2014). *Métodos de Investigación en Ingeniería del Software*. RA-MA.
- Gómez-Ruiz, M.J., Rodríguez-Gómez, G. & Ibarra-Sáiz, M.S. (2013). Development of basic competences of students in Higher Education through Learning Oriented e-Assessment. *RELIEVE-Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa*, 19(1), 1-17. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/view/17058/14805>
- González-Videgaray, M. (2014). Evaluación de la reacción de alumnos y docentes en un modelo mixto de aprendizaje para Educación Superior. *RELIEVE-Revista*

ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa, 13(1), 83-103.

<https://doi.org/10.7203/relieve.13.1.4214>

Grupo GRIAL. (2019). *Producción Científica del Grupo GRIAL de 2011 a 2019* (GRIAL-TR-2019-010). <https://bit.ly/30I9mLh>

Ibarra-Sáiz, M.S., Rodríguez-Gómez, G. y Gómez-Ruiz, M.A. (2012). La evaluación entre iguales: Beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. *Revista de Educación*, 359, 206-231. <https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2012/re359/re359-11.html>

Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Version 2.3 (EBSE-2007-01)*. School of Computer Science and Mathematics, Keele University. <https://goo.gl/L1VHcw>

Olmos-Migueláñez, S. (2008). *Evaluación Formativa y Sumativa de estudiantes universitarios: Aplicación de las Tecnologías a la Evaluación Educativa* [tesis de doctorado, Universidad de Salamanca] <https://gredos.usal.es/handle/10366/18453>

Olmos-Migueláñez, S., Frutos-Esteban, F.J., García-Peñalvo, F.J., Rodríguez-Conde, M.J., Bartolomé, A.R. y Salinas, J. (Ed.). (2020). *Libro de actas de la II Conferencia Internacional de Investigación en Educación 2021: Retos de la educación post-pandemia (3-5 de noviembre de 2021, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca)*. Salamanca.

<https://produccioncientifica.usal.es/documentos/645e7aae67f311093550bcd7>

Olmos-Migueláñez, S. y Rodríguez-Conde, M. J. (2011). El profesorado universitario ante la e-evaluación del aprendizaje. *Estudios sobre Educación*, 20, 181–202.

<https://doi.org/10.15581/004.20.4551>

Pinto-Llorente, A. M., Izquierdo-Álvarez, V., Olmos-Migueláñez, S. y Rodríguez-Conde, M.J. (2022). Seguimiento y tutoría en un ecosistema tecnológico en contexto B-Learning. En J. Cruz-Ángeles (Eds), *El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula universitaria como consecuencia del coronavirus*. (pp. 380-

397). Dykinson.

<https://produccioncientifica.usal.es/documentos/63bd428928ed82469309bd28>

Ramírez-Montoya, M. S. (Ed.). (2017). Handbook of Research on Driving STEM Learning With Educational Technologies. IGI Global. <https://www.proquest.com/other-sources/handbook-research-on-driving-stem-learning-with/docview/1878296306/se-2?accountid=17252>

Rodríguez-Gómez, G. e Ibarra-Sáiz, M. S. (Ed.). (2012). *E-evaluación orientada al e-Aprendizaje estratégico en educación superior*. Narcea Ediciones. <https://www-digitaliapublishing-com.ezproxy.uniandes.edu.co/viewepub/?id=29122>

Rodríguez-Gómez, G., Ibarra-Sáiz, M.S. y Gómez-Ruiz, M.A. (2011). e-Autoevaluación en la universidad: un reto para profesores y estudiantes. *Revista de Educación*, 356, 401-430. <https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2011/re356/re356-17.html>

Sánchez-Prieto, J.C. (2020). La revisión sistemática de la literatura en investigación educativa: Posibilidades, riesgos y sostenibilidad. *Aula Magna 2.0*. [Blog]. <https://cuedespyd.hypotheses.org/8753>

Tafur-Portilla R. y Izaguirre-Sotomayor M. (2016). *Cómo hacer un proyecto de investigación: uso de diagramas, matrices y mapas conceptuales* (2nd Ed.). Alfaomega.

