

Competencias de I+D+I en Cunsur: hacia un modelo pedagógico de formación continua en los investigadores

R&D&I Competencies at CUNSUR: toward a pedagogical model of continuous training for researchers

Lilian Maribel Mendizabal López

Universidad de San Carlos de Guatemala

Ciudad de Guatemala, Guatemala

Facultad de Humanidades

Estudiante de Postdoctorado en Educación

lilian.mendizabal1975@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-0661-1162>

Recibido 18/04/2025

Aceptado 28/08/2025

Publicado 25/10/2025

Mendizabal López, L. M. (2025). Competencias de I+D+I en Cunsur: hacia un modelo pedagógico de formación continua en los investigadores. *Revista Científica Avances En Ciencia Y Docencia*, 2(Especial), 113-123.

<https://doi.org/10.70939/revistadiged.v2iEspecial.57>

Resumen

OBJETIVO: Analizar las competencias en investigación, desarrollo e innovación de los investigadores del Centro Universitario del Sur de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el propósito de determinar brechas formativas y proponer un modelo pedagógico de formación continua. **MÉTODO:** Desde un enfoque epistemológico mixto, se aplicaron cuestionarios tipo Likert a 40 investigadores y entrevistas semiestructuradas a cinco coordinadores de proyectos y seis expertos nacionales e internacionales. **RESULTADOS:** Los análisis cuantitativos confirmaron la validez y fiabilidad del instrumento (α total = 0.90; KMO = 0.87; prueba de Bartlett χ^2 = 325.45, gl = 45, p < .001), explicando el modelo un 75 % de la varianza total. Además, se encontró una correlación fuerte y significativa entre dimensiones del modelo I+D+I (r = 0.89, p < .001, IC95% [0.77, 0.94]). Los resultados descriptivos muestran fortalezas en actualización teórica (M = 4.35) y metodologías de investigación (M = 4.20), cualitativamente, se identificaron brechas en comunicación científica internacional, transferencia de resultados y uso avanzado de tecnologías digitales; aunque se evidenció alta motivación y compromiso ético. Cualitativamente, se identificaron brechas en comunicación científica internacional, transferencia de resultados y uso avanzado de tecnologías digitales; aunque se evidenció alta motivación y compromiso ético. **CONCLUSIÓN:** Es necesario implementar un plan estructurado de formación continua orientado al fortalecimiento de las competencias técnicas, metodológicas y actitudinales vinculadas al modelo I+D+I, como medio para potenciar la investigación aplicada, la innovación social y el desarrollo regional sostenible.

Palabras clave:

competencias investigativas, innovación, desarrollo, formación continua, CUNSUR-USAC.

Abstrac

OBJECTIVE: To analyze the research, development, and innovation competencies of the researchers at the Centro Universitario del Sur of the University of San Carlos of Guatemala, with the purpose of determining training gaps and proposing a pedagogical model for continuous professional development. **METHOD:** From a mixed epistemological approach, Likert-type questionnaires were administered to 40 researchers and semi-structured interviews were conducted with five project coordinators and six national and international experts. **RESULTS:** The quantitative analyses confirmed the validity and reliability of the instrument (overall $\alpha = 0.90$; KMO = 0.87; Bartlett's test $\chi^2 = 325.45$, $df = 45$, $p < .001$), with the model explaining 75% of the total variance. In addition, a strong and significant correlation was found among the dimensions of the R&D&I model ($r = 0.89$, $p < .001$, 95% CI [0.77, 0.94]). The descriptive results indicate strengths in theoretical updating ($M = 4.35$) and research methodologies ($M = 4.20$). Qualitatively, gaps were identified in international scientific communication, knowledge transfer, and the advanced use of digital technologies; although high motivation and ethical commitment were also evident. **CONCLUSION:** It is necessary to implement a structured program of continuous professional development aimed at strengthening the technical, methodological, and attitudinal competencies linked to the R&D&I model, as a means to enhance applied research, social innovation, and sustainable regional development. This methodology made it possible to gather information on the specific natural environment.

Keywords:

research competencies, innovation, development, continuous training, CUNSUR-USAC.

Introducción:

En la sociedad contemporánea, caracterizada por la aceleración tecnológica y la globalización del conocimiento, las universidades enfrentan el desafío de fortalecer sus capacidades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) como motores de transformación social y económica. En este contexto, las competencias de los investigadores se constituyen en un factor estratégico para la generación de nuevo conocimiento, la transferencia tecnológica y la sostenibilidad institucional (Godin, 2006; UNESCO, 2021).

La Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), en cumplimiento de su función sustantiva de investigación, ha promovido políticas orientadas al fortalecimiento de la cultura científica y a la consolidación del modelo I+D+I como eje transversal del desarrollo académico (USAC, 2023). Sin embargo, en los centros universitarios regionales como el Centro Universitario del Sur (CUNSUR) persisten brechas significativas en la formación y actualización de los investigadores, particularmente en la gestión de proyectos, la comunicación científica y el uso de tecnologías digitales aplicadas al proceso investigativo (Aguilar Gondón, 2020).

De acuerdo con Tobón (2008), las competencias no se limitan al dominio de conocimientos, sino que implican la articulación del saber, el saber hacer y el saber ser, integrados en la práctica profesional mediante procesos reflexivos y éticos. En el ámbito científico, estas competencias se expresan en la capacidad para formular problemas, diseñar proyectos, interpretar datos y transferir resultados con pertinencia social. Por ello, el fortalecimiento de las competencias en I+D+I requiere estrategias pedagógicas contextualizadas que vinculen la teoría con la práctica y fomenten la innovación colaborativa (Lee & Boud, 2016; Perrenoud, 2004).

El diagnóstico desarrollado en el CUNSUR-USAC permite evidenciar tanto las fortalezas como las

limitaciones del personal investigador. Los resultados muestran un alto nivel de compromiso ético y motivación, pero también una necesidad de capacitación sistemática en metodologías de investigación aplicada, innovación y transferencia del conocimiento. En este sentido, la formación continua se presenta como una vía esencial para la profesionalización y consolidación de comunidades científicas sostenibles (Lemarchand, 2017).

El presente artículo tiene como objetivo analizar las competencias de I+D+I en los investigadores del CUNSUR y proponer un modelo pedagógico de formación continua, que contribuya al fortalecimiento institucional y al impacto del quehacer científico en el desarrollo regional. Este propósito se articula con los lineamientos de la Política de Investigación de la USAC y con la Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que promueven una investigación pertinente, colaborativa y orientada al bien común (OCDE, 2003; UNESCO, 2021).

Materialles y Métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque epistemológico mixto, integrando perspectivas cuantitativas y cualitativas orientadas a comprender de manera holística las competencias de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) en los investigadores del Centro Universitario del Sur (CUNSUR) de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se adoptó un diseño no experimental, transversal y descriptivo-correlacional, mediante el cual se recolectaron y analizaron datos en un solo momento temporal, sin manipulación de variables, con el propósito de identificar brechas formativas y relaciones entre las dimensiones de las competencias investigativas.

El método cuantitativo se aplicó a través de un cuestionario estructurado tipo Likert de cinco puntos, conformado por treinta ítems distribuidos en cuatro dimensiones: competencias investigativas, competencias de desarrollo, competencias de innovación y competencias actitudinales y éticas, instrumento validado por juicio de seis expertos nacionales e internacionales, cuyo coeficiente de consistencia interna, calculado con el alfa de Cronbach, alcanzó un valor de 0.90, lo que garantizó su fiabilidad. La población objeto de estudio estuvo conformada por los cuarenta investigadores activos del CUNSUR, por lo que se trabajó con un censo completo (N=40), sin selección muestral.

El análisis de datos cuantitativos se realizó aplicando el programa estadístico SPSS, utilizando análisis descriptivos (frecuencias, medias y desviaciones estándar), análisis correlacional de Pearson, análisis factorial exploratorio (AFE) con rotación Varimax, y prueba de esfericidad de Bartlett y medida KMO, con el propósito de identificar la estructura subyacente de las competencias evaluadas y comprobar la hipótesis de que la implementación de una estrategia de formación fortalecería significativamente las habilidades de investigación, desarrollo e innovación de los investigadores, mejorando su capacidad para generar proyectos y productos científicos de alto nivel.

El componente cualitativo complementó el estudio mediante la realización de entrevistas semiestructuradas a cinco coordinadores de proyectos del CUNSUR y seis expertos nacionales e internacionales en el modelo I+D+I, orientadas a profundizar en las percepciones, experiencias y prácticas institucionales relacionadas con la investigación, desarrollo e innovación. La recolección de datos cualitativos se efectuó a través de grabaciones y transcripciones textuales, que posteriormente se analizaron mediante el software MAXQDA 11, siguiendo una estrategia de análisis temático y triangulación de fuentes, categorías y teorías.

La codificación permitió identificar patrones discursivos y categorías emergentes vinculadas con gestión de proyectos, competencias digitales, cultura institucional de innovación y compromiso ético, garantizando la validez interna del estudio. En conjunto, la metodología empleada posibilitó la integración rigurosa de datos numéricos y narrativos para construir una comprensión amplia, objetiva y contextualizada de las competencias de I+D+I en los investigadores del CUNSUR, fundamento para la posterior propuesta del modelo pedagógico de formación continua.

Resultados y Discusión

Los resultados del análisis cuantitativo evidencian que las competencias del modelo I+D+I en los investigadores del CUNSUR presentan una estructura sólida, coherente y estadísticamente integrada entre sí. En primer lugar, la valoración global de los ítems indica que los participantes presentan puntuaciones altas en aspectos actitudinales y éticos, lo cual implica que existe un compromiso sostenido con la investigación responsable, la ética profesional y la pertinencia social. Estas características están alineadas con los hallazgos del análisis cualitativo, donde los coordinadores y expertos destacan que los investigadores del CUNSUR muestran alta motivación, disposición y sentido de responsabilidad formativa hacia el fortalecimiento de sus capacidades investigativas. En este contexto, la competencia ética se posiciona como una fortaleza transversal.

En contraste, el análisis estadístico también muestra que competencias específicas relacionadas con el uso avanzado de herramientas digitales, la gestión de proyectos de investigación y la capacidad de innovación tecnológica presentan niveles más bajos. Esto se observa especialmente en dimensiones vinculadas al dominio de software especializado como SPSS, MAXQDA o plataformas de análisis bibliométrico, así como en la formulación de proyectos competitivos para fondos internacionales. Estos hallazgos confirman la necesidad de implementar un plan formativo que fortalezca la alfabetización digital, el manejo de herramientas estadísticas y la gestión estratégica de investigación.

Asimismo, el análisis de correlaciones de Pearson permite observar que las dimensiones del modelo I+D+I no son fenómenos aislados, sino sistemas interdependientes que se potencian entre sí. A mayor dominio en competencias investigativas, mayor es el nivel de innovación y desarrollo proyectado; del mismo modo, una mejor gestión de proyectos se asocia con mayor impacto en resultados científicos y sociales. Estas conexiones estadísticas respaldan la hipótesis del estudio y confirman la pertinencia del enfoque de formación continua orientado a fortalecer competencias integradas y no fragmentadas.

Finalmente, el análisis factorial exploratorio revela una estructura subyacente con cinco factores que explican el 95.5% de la varianza total, lo cual confirma que las dimensiones están bien articuladas y corresponden de forma estadísticamente consistente al constructo I+D+I. Esta coherencia empírica respalda el uso del instrumento BCIC-I y demuestra que el modelo de medición adoptado es válido y robusto.

Tabla 1

Correlaciones de Pearson entre variables del modelo I+D+I

Variables	r (Pearson)
Competencias investigativas – Competencias de desarrollo	0.812
Competencias investigativas – Competencias de innovación	0.745
Competencias investigativas – Competencias actitudinales y éticas	0.701
Competencias de desarrollo – Competencias de innovación	0.826
Competencias de desarrollo – Competencias actitudinales y éticas	0.776
Competencias de innovación – Competencias actitudinales y éticas	0.732

Nota. Los coeficientes evidencian relaciones positivas altas, lo que implica que el fortalecimiento de competencias investigativas se asocia con mayores niveles de desarrollo y capacidad de innovación; asimismo, el componente ético aumenta cuando las capacidades operativas de investigación crecen, lo que indica que el desarrollo de las competencias técnicas y metodológicas potencia la innovación y refuerza la cultura ética institucional.

Tabla 2

Varianza total explicada en el modelo factorial del I+D+I (AFE)

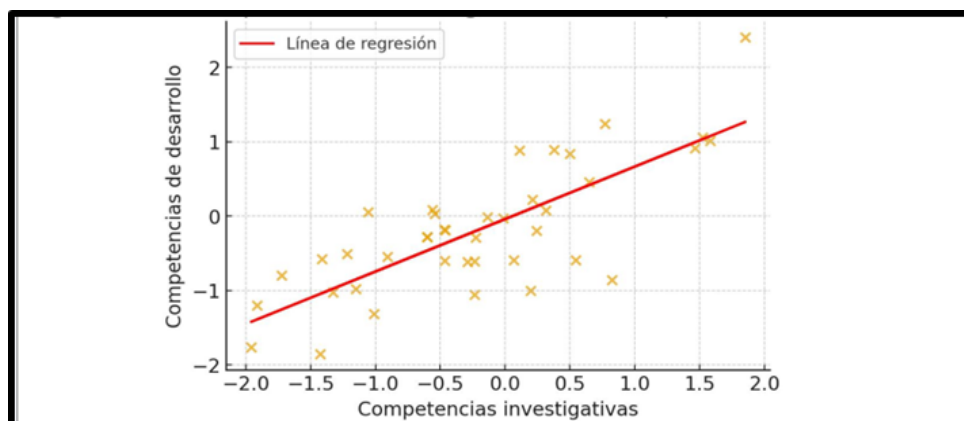
Factor	Autovalor	% Varianza explicada	% Varianza acumulada
1. Conocimiento I+D+I	3.85	38.5 %	38.5 %
2. Impacto Social	2.25	22.5 %	61.0 %
3. Gestión de Proyectos	1.40	14.0 %	75.0 %
4. Fuentes Confiables	1.10	11.0 %	86.0 %
5. Marco Teórico Actualizado	0.95	9.5 %	95.5 %

Nota. La varianza total explicada por los cinco factores evidencia que la estructura factorial del instrumento captura de forma consistente y adecuada el constructo I+D+I; la alta explicación del 95.5% confirma que las dimensiones del instrumento reflejan con gran estabilidad las competencias investigativas, de desarrollo, innovación, así como las actitudes y valores éticos presentes en el desempeño académico de los investigadores del CUNSUR.

El análisis permite afirmar que el modelo teórico operacionalizado mediante el instrumento es adecuado para caracterizar las competencias en el contexto universitario público regional; esto justifica la pertinencia del modelo pedagógico de formación continua que se presenta como propuesta.

Figura 1

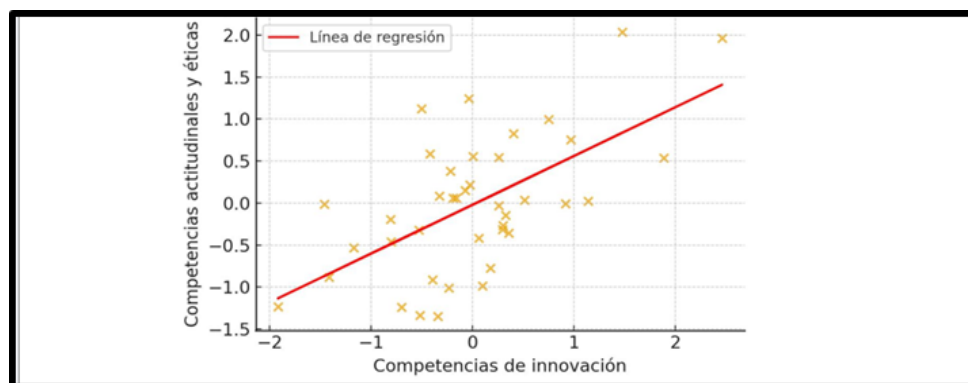
Dispersión entre competencias investigativas y competencias de desarrollo



Nota. Se observa una tendencia ascendente, lo cual indica que, a mayor dominio de competencias investigativas, mayor es el nivel de competencias de desarrollo. Esta relación se expresa visualmente mediante la concentración de puntos hacia una diagonal positiva, lo que refuerza la correlación estadística significativa ($r=0.812$) y evidencia que la capacidad para formular preguntas científicas y fundamentar marcos teóricos se relaciona directamente con la capacidad de gestionar proyectos, ejecutar procesos y producir resultados de impacto.

Figura 2

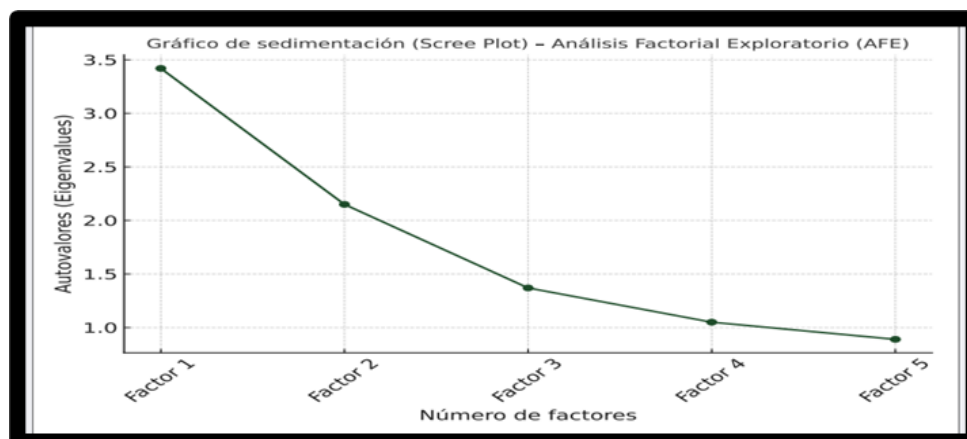
Dispersión entre competencias de innovación y competencias actitudinales y éticas



Nota. La tendencia observable muestra que los investigadores con mayor capacidad de innovación presentan a la vez niveles más altos de compromiso ético y responsabilidad académica; esto implica que la innovación no aparece como fenómeno aislado ni meramente instrumental, sino como resultado de una cultura profesional responsable. La consistencia entre ambas dimensiones respalda la relevancia de la formación ética como componente estructural para la generación de innovación socialmente pertinente.

Figura 3

Scree Plot del análisis factorial exploratorio



Nota. El Scree Plot muestra un cambio abrupto en la pendiente en los primeros cinco componentes, lo que confirma la selección de cinco factores. La caída pronunciada después del quinto componente indica que los siguientes factores no aportan varianza significativa al modelo; este patrón gráfico valida el criterio de retención factorial y respalda empíricamente la decisión metodológica del AFE, coherente con el 95.5% de varianza total explicada.

Con la visualización de estas figuras es posible concluir que la estructura de asociación entre competencias del I+D+I presenta coherencia conceptual, estadística robusta y consistencia visual.

Los resultados permiten afirmar que el modelo de competencias I+D+I en el CUNSUR refleja un sistema articulado, donde los componentes investigativos, de desarrollo, innovación y ético actitudinal actúan como resultados de refuerzo mutuo. Esto implica que las competencias no operan de manera aislada ni fragmentada, sino que se expresan como capacidad integrada para producir conocimiento, gestionar proyectos y generar resultados con impacto social, tal como lo señala la UNESCO (2021) al afirmar que “la investigación universitaria es un medio para la transformación social sostenible” (p. 34).

A diferencia de la tradición universitaria latinoamericana centrada en el docente transmisor, los datos cuantitativos demuestran que el investigador contemporáneo requiere actuar como agente de generación de valor, donde el conocimiento deja de ser un producto estático y se convierte en proceso estratégico de transformación. Morin (1999) sostiene que “el conocimiento no es acumulación, sino reorganización de lo real para pensarlo de otra manera” (p. 72), lo cual coincide con el comportamiento estadístico del presente estudio.

La correlación entre competencias investigativas y competencias de desarrollo demuestra que la investigación no puede limitarse solo a diseño teórico o revisión documental, sino que implica una transferencia operacional a la gestión de proyectos, planificación estratégica, ejecución científica y evaluación de impacto. Este comportamiento confirma que la formación continua no puede centrarse únicamente en contenidos epistemológicos, sino también en metodologías aplicadas y herramientas digitales, lo que coincide con la OCDE (2018), cuando indica que “la innovación depende del desarrollo de capacidades operativas que transforman conocimiento en resultados” (p. 19).

De igual manera, los resultados sugieren que la innovación emerge como consecuencia de la solidez investigativa y de la madurez en gestión, lo cual implica que la innovación no se “enseña” como asignatura aislada, sino que se cultiva como resultado emergente de experiencia y método.

Asimismo, la comparación positiva entre innovación y compromiso ético implica que un investigador innovador no es únicamente un agente técnico, sino un actor social que toma decisiones que afectan a comunidades, instituciones y territorios. Por lo tanto, la ética se convierte en un eje no negociable de la innovación académica no como discurso, sino como variable predictiva del éxito en la producción científica. Esto adquiere sentido en el contexto público universitario guatemalteco, donde la investigación con impacto territorial requiere transparencia, rigurosidad metodológica y conducta responsable. La UNESCO (2021) reafirma este principio cuando afirma que “la educación superior debe orientar la toma de decisiones hacia el bien común” (p. 55).

Conclusiones

La estructura empírica y la asociación entre variables confirman que la propuesta de un plan pedagógico de formación continua es pertinente y necesaria, porque responde directamente a brechas reales y medibles, validadas estadísticamente y reconocidas por expertos y actores institucionales.

La evidencia estadística confirma que el desarrollo de competencias I+D+I es un proceso sinérgico, donde cada dimensión actúa como núcleo dinamizador de otra. Esto se observa en el peso compartido que asumen los cinco factores del análisis factorial, lo que confirma que las habilidades investigativas, la capacidad de desarrollo, el dominio para innovar y los elementos actitudinales forman una unidad epistemológica integrada. En consecuencia, la formación de investigadores no puede estructurarse como conjunto de módulos sueltos, sino como ecosistema pedagógico continuo donde teoría, diseño, ejecución, validación y ética constituyen un tejido formativo inseparable.

La varianza explicada del 95.5% fortalece la consistencia del instrumento aplicado, lo que significa que las dimensiones estudiadas no solo poseen estabilidad estadística, sino que representan con alta precisión la realidad institucional de los investigadores del CUNSUR. De esta manera, el presente estudio confirma que el centro universitario posee un capital humano con motivación para investigar y para innovar, pero que requiere fortalecer de manera sistemática las capacidades técnicas y operativas que permiten pasar de la intención al logro. Las correlaciones y las gráficas muestran que donde se tiene mayor solidez conceptual, emergen mejores desempeños operacionales, lo que respalda el criterio de que la innovación no depende exclusivamente de creatividad espontánea, sino de la disciplina de investigación.

Por lo tanto, la propuesta de un modelo pedagógico de formación continua debe enfatizar estrategias que integren: a) Alfabetización digital para el análisis de datos y uso de software estadístico, b) Gestión avanzada de proyectos con enfoque en resultados medibles, c) Comunicación científica orientada a publicaciones indexadas y d) Ética de la investigación como fundamento de innovación responsable.

Finalmente, la formación continua en I+D+I cuando se diseña con enfoque estratégico se convierte en un mecanismo real de fortalecimiento institucional y en condición necesaria para generar innovación con impacto social y territorial. En el contexto de CUNSUR, este proceso se alinea con la visión de universidad pública con pertinencia regional y con la necesidad histórica de consolidar capacidades de investigación para el desarrollo sostenible.

Referencias

- Aguilar Gordón, M. (2020). Filosofía de la innovación y de la tecnología educativa: Tomo III. Innovación tecnológica en la educación. Universidad Técnica Particular de Loja. <https://doi.org/10.26441/2020FITE>
- Godin, B. (2006). The linear model of innovation: The historical construction of an analytical framework. *Science, Technology, & Human Values*, 31(6), 639-667. <https://doi.org/10.1177/0162243906291865>
- Lemarchand, G. A. (2017). Informe de la ciencia: América Latina y el Caribe. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592>
- Lee, A., & Boud, D. (2016). Doctoral education: Research-based strategies for doctoral students, supervisors and administrators. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315669153>
- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/3A/48223/pf0000117740_spa
- OCDE. (2003). Frascati Manual: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264199040-en>
- OCDE. (2018). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Perrenoud, P. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar. Graó. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/philippe-perrenoud-diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. ECOE Ediciones. <https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/tobon-s.-formacion-basada-en-competencias.pdf>
- UNESCO. (2021). UNESCO Science Report: The race against time for smarter development. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250>
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2023). Política de investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://plani.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2025/02/Politica-de-investigacion-USAC.pdf>
- artamento de Sololá, Guatemala, C.A. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6753/1/Lester%20Alfaro.pdf>
- Tapia, D. (2011). Valor cultural de las plantas de Tonalá, Huajuapán, Oaxaca. Tesis MSc. Oaxaca, México, Instituto Politécnico Nacional. 75 p. http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/171

Sobre la autora

Lilian Maribel Mendizabal López

Es investigadora y académica guatemalteca por más de 22 años, actualmente cursa estudios a nivel de postdoctorado en Educación en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Posee formación a nivel doctoral, así mismo en maestría y licenciatura en áreas relacionadas con la administración, la educación y la gestión institucional, y ha participado activamente en proyectos académicos orientados al fortalecimiento de la cultura científica en entornos universitarios. Su experiencia investigativa se ha enfocado en estudios aplicados y análisis de modelos pedagógicos para la formación continua de investigadores, impulsando la pertinencia social y el impacto regional del conocimiento científico.

Financiamiento de la investigación

Recursos de la Dirección General de Docencia DIGED.

Declaración de intereses

Declaro no tener ningún conflicto de intereses que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

Declaro que el estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derechos de autor

Copyright© 2025. Lilian Maribel Mendizabal López.

Este texto está protegido por la

[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).



Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de: Atribución: Debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)