

ESCTS-Vol.4. N1. 037

Fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la estadística en estudiantes de educación superior

Strengthening autonomous and meaningful learning through hybrid methodologies in the teaching of calculus and statistics in higher education students

Autores:

Mario Orlando Suárez Ibijés
Universidad Técnica del Norte
Ibarra – Ecuador

mosuarez@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3962-5433>

Olga Leyva Juárez Osorio
TecNM/Instituto Tecnológico de Oaxaca
Oaxaca de Juárez – México

olga.jo@oaxaca.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6255-7926>

Autor de correspondencia: *Mario Orlando Suárez Ibijés*, mosuarez@utn.edu.ec

Recepción: 08-marzo-2026

Aceptación: 10-abril-2026

Publicación: 09-mayo-2026

Cómo citar este artículo:

Suárez Ibijés, M. O., & Juárez Osorio, O. L. (2026). Fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior: un análisis de su impacto. *Sage Sphere of Technology, Sciences, Discoveries And Society*, 4(1), 1-22. <https://doi.org/10.63688/yfw6as95>

© 2026; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea correctamente citada.



RESUMEN

En la educación superior actual, marcada por la transformación digital y la necesidad de fortalecer competencias analíticas y pensamiento crítico, las metodologías híbridas se consolidaron como una estrategia pedagógica relevante para la enseñanza del cálculo y la estadística. Este enfoque combinó entornos presenciales y virtuales con el propósito de promover el aprendizaje autónomo y significativo, favoreciendo la autorregulación, la participación activa y la construcción contextualizada del conocimiento matemático y estadístico. La investigación tuvo como objetivo analizar el impacto de estas metodologías en el rendimiento académico, la comprensión conceptual y el desarrollo de competencias analíticas y de resolución de problemas en estudiantes universitarios. Para ello, se aplicó una revisión sistemática de la literatura mediante el método PRISMA, permitiendo recopilar y analizar evidencia científica relacionada con la integración de recursos tecnológicos y estrategias pedagógicas innovadoras en los procesos formativos. Los resultados evidenciaron que las metodologías híbridas optimizaron los procesos de enseñanza-aprendizaje, fortaleciendo la autonomía estudiantil, el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias cognitivas y analíticas en el contexto universitario contemporáneo.

Palabras clave: metodologías híbridas, aprendizaje significativo, enseñanza del cálculo y la estadística.

ABSTRACT

In today's higher education landscape, marked by digital transformation and the need to strengthen analytical skills and critical thinking, hybrid methodologies have become a relevant pedagogical strategy for teaching calculus and statistics. This approach combines face-to-face and virtual environments to promote autonomous and meaningful learning, fostering self-regulation, active participation, and the contextualized construction of mathematical and statistical knowledge. This research aimed to analyze the impact of these methodologies on academic performance, conceptual understanding, and the development of analytical and problem-solving skills in university students. To this end, a systematic literature review was conducted using the PRISMA method, allowing for the collection and analysis of scientific evidence related to the integration of technological resources and innovative pedagogical strategies in educational processes. The results demonstrated that hybrid methodologies optimized teaching and learning processes, strengthening student autonomy, meaningful learning, and the development of cognitive and analytical skills within the contemporary university context.

Keywords: hybrid methodologies, meaningful learning, teaching calculus and statistics.



1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la educación superior contemporánea, caracterizada por la transformación digital, la flexibilización curricular y la necesidad de formar profesionales con competencias analíticas y pensamiento crítico, el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas se configura como una estrategia pedagógica de alta relevancia en la enseñanza del cálculo y la estadística. Este enfoque integra entornos presenciales y virtuales para promover experiencias de aprendizaje centradas en el estudiante, favoreciendo la autorregulación, la construcción activa del conocimiento y la aplicación contextualizada de conceptos matemáticos y estadísticos.

En la educación superior, la enseñanza del cálculo y la estadística continúa representando uno de los principales desafíos académicos debido a los altos índices de desmotivación, bajo rendimiento y dificultades en la comprensión de conceptos abstractos y procedimientos analíticos por parte de los estudiantes. Esta problemática se ve acentuada por la persistencia de modelos pedagógicos tradicionales centrados en la transmisión unidireccional del conocimiento, los cuales limitan la participación activa, el pensamiento crítico y el desarrollo del aprendizaje autónomo.

La presente investigación se justifica por la necesidad de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje del cálculo y la estadística en la educación superior mediante la implementación de metodologías híbridas que favorezcan el aprendizaje autónomo y significativo. En un contexto académico marcado por la transformación digital y la demanda de competencias analíticas, tecnológicas y de resolución de problemas, resulta fundamental promover estrategias pedagógicas innovadoras que trasciendan los modelos tradicionales de enseñanza y sitúen al estudiante como agente activo de su formación.

El objetivo de la presente investigación es analizar el impacto de las metodologías híbridas en el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior, considerando su influencia en el rendimiento académico, la comprensión conceptual y el desarrollo de competencias analíticas y de resolución de problemas en los estudiantes universitarios.

Basándonos en la investigación, formulamos las siguientes preguntas de investigación: ¿De qué manera las metodologías híbridas influyen en el fortalecimiento del aprendizaje



autónomo en estudiantes de educación superior durante la enseñanza del cálculo y la estadística? ¿Cuál es el impacto de las metodologías híbridas en el desarrollo del aprendizaje significativo y la comprensión conceptual de contenidos matemáticos y estadísticos en estudiantes universitarios?

Marco teórico

El marco teórico de la presente investigación se fundamentó en el análisis de las metodologías híbridas como estrategias pedagógicas innovadoras orientadas al fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior.

Educación superior en la era digital

La educación superior en la era digital para Cuba et al. (2021) experimentó una transformación significativa impulsada por el avance de las tecnologías de la información y la comunicación, la globalización del conocimiento y las nuevas demandas de formación profesional en contextos altamente dinámicos e interconectados. Este escenario promovió la transición desde modelos pedagógicos tradicionales hacia enfoques centrados en el estudiante, caracterizados por la flexibilidad curricular, el aprendizaje colaborativo y la integración de entornos virtuales de enseñanza.

En este contexto, para Peinado (2020) la digitalización de los procesos educativos redefinió el rol del docente y del estudiante dentro del proceso formativo. El docente asumió funciones de mediador, orientador y facilitador del aprendizaje, promoviendo metodologías activas que fortalecieron la autonomía, la autorregulación y el pensamiento crítico en los estudiantes. De igual manera, la educación superior enfrentó desafíos relacionados con la adaptación tecnológica, la inclusión digital y la necesidad de garantizar una formación integral alineada con las exigencias de la sociedad del conocimiento.

Innovación pedagógica en la educación superior

Para Sanhueza (2021) se consolidó como un eje estratégico orientado a transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la incorporación de metodologías activas, recursos tecnológicos y enfoques centrados en el estudiante. Este proceso respondió a la necesidad de superar modelos tradicionales basados en la transmisión memorística del conocimiento, promoviendo experiencias formativas más dinámicas, participativas y contextualizadas.



Asimismo, para Moreira (2019) la innovación pedagógica implicó la integración de entornos virtuales, plataformas digitales y estrategias híbridas que optimizaron la interacción académica y la flexibilidad educativa. El docente asumió un rol de facilitador y mediador del aprendizaje, diseñando experiencias didácticas que fortalecieron la autonomía, la autorregulación y la participación activa de los estudiantes. De igual manera, la implementación de enfoques innovadores permitió diversificar los procesos de evaluación, incorporar recursos multimedia y fomentar una enseñanza más inclusiva y adaptable a las necesidades de los contextos educativos actuales.

Retos en la enseñanza del cálculo y la estadística

Los retos actuales en la enseñanza del cálculo y la estadística para Rivero (2019) estuvieron relacionados con las dificultades que presentaron los estudiantes en la comprensión de conceptos abstractos, la resolución de problemas y la aplicación práctica de contenidos matemáticos en contextos académicos y profesionales.

- **Dificultades en la comprensión de conceptos abstractos y razonamiento matemático:** Uno de los principales retos en la enseñanza del cálculo y la estadística radicó en la dificultad que presentan los estudiantes para comprender conceptos abstractos, interpretar modelos matemáticos y aplicar procedimientos analíticos en contextos reales.
- **Persistencia de metodologías tradicionales de enseñanza:** La permanencia de enfoques pedagógicos centrados en la memorización y la transmisión unidireccional del conocimiento constituyó un desafío significativo en los procesos formativos universitarios.
- **Limitada integración de recursos tecnológicos y metodologías innovadoras:** Otro reto importante estuvo relacionado con la insuficiente incorporación de herramientas digitales, plataformas virtuales y metodologías híbridas en la enseñanza de las ciencias matemáticas y estadísticas.

Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

La teoría del aprendizaje significativo propuesta por David Ausubel para Murillo et al. (2018) se constituyó como uno de los principales referentes pedagógicos dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Este enfoque sostuvo que el aprendizaje



ocurre de manera significativa cuando los nuevos conocimientos se relacionan de forma sustancial y no arbitraria con las estructuras cognitivas previas del estudiante.

En el ámbito de la enseñanza del cálculo y la estadística, para Trejos (2018) la teoría del aprendizaje significativo permitió comprender la necesidad de implementar estrategias didácticas orientadas a conectar los conceptos matemáticos y estadísticos con experiencias, problemas y contextos reales del estudiante. De igual manera, este enfoque pedagógico promovió el uso de organizadores previos, recursos visuales, actividades prácticas y metodologías activas que facilitaron la comprensión conceptual y el razonamiento analítico.

Teoría del aprendizaje autónomo y autorregulado

Para Acevedo (2025) se fundamentó la capacidad del estudiante para gestionar de manera consciente, activa y estratégica su propio proceso de aprendizaje. Este enfoque pedagógico destacó la importancia de habilidades como la planificación, el monitoreo, la autoevaluación y la regulación de las estrategias cognitivas y metacognitivas durante el desarrollo académico. En el contexto de la educación superior, el aprendizaje autónomo adquirió relevancia debido a la necesidad de formar estudiantes capaces de asumir responsabilidades sobre su formación, desarrollar pensamiento crítico y adaptarse a entornos educativos dinámicos y mediados por tecnologías digitales.

Por otra parte, para Ramírez et al. (2025) el aprendizaje autorregulado implicó la interacción de factores cognitivos, emocionales y motivacionales que influyeron directamente en el rendimiento académico y en la adquisición de competencias profesionales. En la enseñanza del cálculo y la estadística, este enfoque permitió favorecer procesos de aprendizaje más flexibles e individualizados, donde los estudiantes desarrollaron capacidades para resolver problemas, gestionar recursos digitales y aplicar estrategias de estudio efectivas.

Metodologías híbridas en la educación superior

Se definieron como enfoques pedagógicos que para Bailón (2025) integraron de manera estratégica la enseñanza presencial y los entornos virtuales de aprendizaje, combinando recursos tecnológicos, actividades interactivas y dinámicas colaborativas para optimizar los procesos formativos en la educación superior. Este modelo educativo permitió articular diferentes modalidades de enseñanza mediante el uso de plataformas digitales, aulas virtuales, videoconferencias, materiales multimedia y estrategias didácticas centradas en el estudiante.



En la educación superior, para Ormeño et al. (2025) las metodologías híbridas contribuyeron significativamente al fortalecimiento del aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, especialmente en áreas complejas como el cálculo y la estadística. Su implementación facilitó la interacción constante entre docentes y estudiantes, la retroalimentación continua y el desarrollo de competencias digitales, analíticas y de resolución de problemas.

Modelos de enseñanza híbrida

Los modelos de enseñanza híbrida, para Estrada (2025) representaron estrategias pedagógicas innovadoras orientadas a integrar la educación presencial con los entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior. Estos enfoques promovieron una mayor flexibilidad académica, el uso de recursos tecnológicos y la participación activa del estudiante dentro del proceso formativo.

- **Blended Learning (Aprendizaje combinado):** El Blended Learning se definió como un modelo de enseñanza híbrida que combinó actividades presenciales y virtuales con el propósito de optimizar los procesos de aprendizaje en la educación superior.
- **Flipped Classroom (Clase invertida):** El modelo Flipped Classroom consistió en una estrategia pedagógica en la que los estudiantes revisaron previamente contenidos teóricos mediante recursos digitales, videos educativos o materiales virtuales antes de las sesiones presenciales. De esta manera, el tiempo en el aula se destinó al desarrollo de actividades prácticas, resolución de problemas, análisis de casos y aprendizaje colaborativo.
- **Aula Invertida:** El Aula Invertida se caracterizó por reorganizar el proceso tradicional de enseñanza, trasladando la adquisición inicial del conocimiento fuera del aula y utilizando el espacio presencial para profundizar, aplicar y consolidar los contenidos aprendidos.

Integración de entornos presenciales y virtuales

Para Montaña et al. (2025) es una estrategia pedagógica fundamental en la educación superior contemporánea, al permitir la articulación de experiencias de aprendizaje flexibles, dinámicas y centradas en el estudiante. Este enfoque combinó las ventajas de la interacción presencial como la comunicación directa, el trabajo colaborativo y la orientación docente con



las potencialidades de los entornos virtuales, caracterizados por el acceso permanente a recursos digitales, plataformas educativas y herramientas interactivas.

En el contexto de la enseñanza del cálculo y la estadística, para Gálíková et al. (2025) la integración de entornos presenciales y virtuales permitió optimizar la comprensión conceptual y el desarrollo de competencias analíticas mediante el uso de simulaciones, ejercicios interactivos, videoconferencias y recursos multimedia. De igual manera, este modelo educativo promovió la participación activa del estudiante, la retroalimentación continua y el aprendizaje autónomo, facilitando la resolución de problemas y la aplicación práctica de conocimientos matemáticos y estadísticos en contextos reales.

Enseñanza del cálculo y la estadística

Para Pérez (2025) se constituyó un componente esencial en la formación académica y profesional de los estudiantes, debido a su contribución al desarrollo del pensamiento lógico, analítico y crítico. Estas disciplinas permitieron fortalecer competencias relacionadas con la resolución de problemas, la interpretación de datos, la modelación matemática y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia cuantitativa. Asimismo, el aprendizaje de contenidos matemáticos y estadísticos adquirió relevancia en diversas áreas del conocimiento, especialmente en ciencias, ingeniería, economía y tecnologías, donde el análisis numérico y la comprensión de fenómenos complejos resultaron indispensables para responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento y la innovación científica.

Sin embargo, para Rejas (2025) la enseñanza del cálculo y la estadística presentó importantes desafíos pedagógicos asociados a la complejidad conceptual de los contenidos, la desmotivación estudiantil y las limitaciones de los modelos tradicionales de enseñanza. En este contexto, surgió la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras y metodologías activas que favorecieran la comprensión significativa, la participación estudiantil y la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos en situaciones reales.

Importancia del cálculo y la estadística en la formación universitaria

El cálculo y la estadística para Morales et al. (2024) desempeñan un papel fundamental en la formación universitaria, debido a que constituyeron herramientas esenciales para el desarrollo del pensamiento lógico, analítico y crítico en los estudiantes. Estas disciplinas permitieron fortalecer competencias relacionadas con la interpretación de datos, la



modelación matemática, la resolución de problemas complejos y la toma de decisiones basadas en evidencia cuantitativa.

En el contexto de la educación superior contemporánea, para García et al. (2024) el aprendizaje del cálculo y la estadística favoreció el desarrollo de competencias profesionales alineadas con las exigencias de la sociedad del conocimiento y la transformación digital. Estas asignaturas contribuyeron al fortalecimiento de habilidades cognitivas superiores, como el razonamiento abstracto, el análisis crítico y la capacidad de interpretar información de manera objetiva y sistemática.

Dificultades de aprendizaje en matemáticas y estadística

Las dificultades y estadística de aprendizaje en matemáticas, para Sandoval et al. (2025) están asociadas a la comprensión de conceptos abstractos, la resolución de problemas y la aplicación práctica de procedimientos analíticos en contextos académicos.

- **Comprensión de conceptos abstractos y razonamiento lógico:** Una de las principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y la estadística estuvo relacionada con la comprensión de conceptos abstractos, fórmulas y procedimientos analíticos que requieren altos niveles de razonamiento lógico y pensamiento crítico.
- **Desmotivación y ansiedad académica hacia las ciencias matemáticas:** La percepción de complejidad y dificultad asociada a las matemáticas y la estadística generó en numerosos estudiantes sentimientos de inseguridad, estrés y ansiedad académica.
- **Limitada aplicación de metodologías innovadoras y recursos tecnológicos:** Otra dificultad importante estuvo vinculada con la permanencia de metodologías tradicionales centradas en la memorización y la enseñanza teórica, así como con la insuficiente integración de recursos digitales y estrategias interactivas.

Aplicación de herramientas digitales en la enseñanza matemática y estadística

Esto para Pongo (2025) se consolidó como un componente clave en la educación superior, al integrar plataformas virtuales, software especializado y recursos interactivos en los procesos formativos.

- **Uso de plataformas virtuales de aprendizaje:** La incorporación de plataformas virtuales como Moodle, Google Classroom y Microsoft Teams permitió fortalecer la



enseñanza matemática y estadística mediante el acceso a contenidos digitales, actividades interactivas, evaluaciones en línea y espacios de comunicación académica.

- **Implementación de software especializado para el análisis matemático y estadístico:** El uso de programas como GeoGebra, SPSS, MATLAB, Excel y R facilitó la representación gráfica, la modelación matemática y el análisis estadístico de datos en contextos educativos.
- **Integración de recursos multimedia y simuladores interactivos:** La aplicación de videos educativos, simulaciones digitales y recursos multimedia permitió dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje del cálculo y la estadística. Estas estrategias favorecieron la visualización de procedimientos matemáticos, la interpretación de datos y la participación activa del estudiante, promoviendo entornos de aprendizaje más interactivos, motivadores y centrados en el desarrollo de competencias académicas y tecnológicas.

Aprendizaje autónomo en la educación superior

Esto para Vila et al. (2025) se definió como la capacidad del estudiante para gestionar de manera consciente, responsable y estratégica su propio proceso formativo, asumiendo un rol activo en la construcción del conocimiento. Este enfoque implicó el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas tales como la planificación, organización, monitoreo y evaluación del aprendizaje, permitiendo al estudiante regular sus tiempos, recursos y estrategias de estudio.

En el contexto de la educación superior actual, para Valles et al. (2025) el aprendizaje autónomo adquirió una relevancia significativa debido a la incorporación de entornos digitales y metodologías híbridas que exigieron mayor responsabilidad y autogestión por parte del estudiante. Este proceso fue fortalecido mediante el uso de plataformas virtuales, recursos educativos digitales y estrategias didácticas centradas en el estudiante, las cuales favorecieron la autorregulación y el aprendizaje permanente.

Aprendizaje significativo y desarrollo cognitivo

Para Villafuerte et al. (2025) se constituyeron procesos fundamentales en la educación superior, orientados a la construcción activa del conocimiento a partir de la integración de nuevas informaciones con las estructuras cognitivas previas del estudiante. Desde esta



perspectiva, el aprendizaje no se limitó a la memorización mecánica, sino que implicó la comprensión profunda, la reorganización conceptual y la aplicación contextualizada de los contenidos.

En el ámbito universitario, para Guerra (2023) el aprendizaje significativo favoreció el desarrollo cognitivo al promover experiencias educativas que conectaron la teoría con la práctica, facilitando la transferencia del conocimiento a situaciones reales y complejas. La incorporación de estrategias didácticas activas, metodologías híbridas y recursos tecnológicos contribuyó a fortalecer la participación del estudiante en su propio proceso formativo, estimulando procesos de reflexión, construcción y reestructuración del conocimiento.

Estudios de casos

Para Bautista (2026) en su investigación, Metodologías de enseñanza híbrida en la formación en ingeniería eléctrica: evaluación de su influencia en el desarrollo del aprendizaje autónomo y significativo, El estudio analizó cómo las metodologías de enseñanza híbrida influyeron en la formación en ingeniería eléctrica dentro del contexto de la educación superior digitalizada y centrada en el estudiante. Los resultados evidenciaron que estas metodologías favorecieron un aprendizaje activo, mejoraron la integración entre teoría y práctica y contribuyeron al desarrollo de competencias como la autorregulación, la metacognición y la aplicación del conocimiento, respondiendo así a las demandas actuales de la formación profesional.

Así mismo para Lemos et al. (2025) en su investigación, Modalidad híbrida y desarrollo del aprendizaje autónomo: un enfoque integral para el fortalecimiento de competencias profesionales en el ámbito universitario, el estudio evaluó el impacto de la modalidad híbrida en el desarrollo del aprendizaje autónomo en la educación superior, destacando su importancia para fortalecer las competencias profesionales universitarias. A través de una revisión sistemática apoyada en el método PRISMA, se analizaron las prácticas pedagógicas, recursos y condiciones que favorecieron la implementación exitosa de este modelo educativo. Asimismo, se concluyó que esta modalidad fomentó habilidades como la autorregulación, el pensamiento crítico y la adaptabilidad, generando una experiencia educativa más dinámica, centrada en el estudiante y alineada con las demandas actuales del mercado laboral.

2. METODOLOGÍA



Para el desarrollo de la presente investigación se empleó la revisión sistemática de la literatura como método principal, con el propósito de recopilar, analizar y sintetizar de manera rigurosa la evidencia científica relacionada con el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior, así como su impacto en el rendimiento académico y el desarrollo de competencias analíticas.

En las etapas iniciales de la presente investigación se identificaron 110 registros en bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, Web of Science y SciELO, relacionados con el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior. Tras la aplicación de criterios de inclusión, exclusión y eliminación de duplicados, se seleccionaron 80 artículos científicos para su análisis, lo que permitió construir un panorama actualizado sobre enfoques pedagógicos, didácticos y tecnológicos vinculados a los modelos híbridos.

Se priorizaron estudios recientes con el propósito de analizar el estado actual del conocimiento sobre el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior. En este proceso se evaluaron 26 artículos científicos bajo criterios metodológicos rigurosos, considerando su coherencia teórica, diseño investigativo y pertinencia respecto a la integración de entornos presenciales y virtuales, el uso de herramientas digitales y la innovación pedagógica. De estos, 15 estudios fueron seleccionados para la síntesis cualitativa y 11 para la síntesis cuantitativa, lo que permitió evidenciar la relevancia de las metodologías híbridas en la mejora del rendimiento académico y en el desarrollo de competencias analíticas, cognitivas y de resolución de problemas en los estudiantes universitarios.

Durante el proceso de revisión sistemática de la literatura se excluyeron 54 artículos que no abordaban de forma directa el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior, lo que permitió depurar el corpus de análisis y garantizar la coherencia temática y metodológica de las fuentes seleccionadas.

En la presente investigación se aplicó el método PRISMA como marco metodológico para la revisión sistemática de la literatura relacionada con el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo mediante metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la

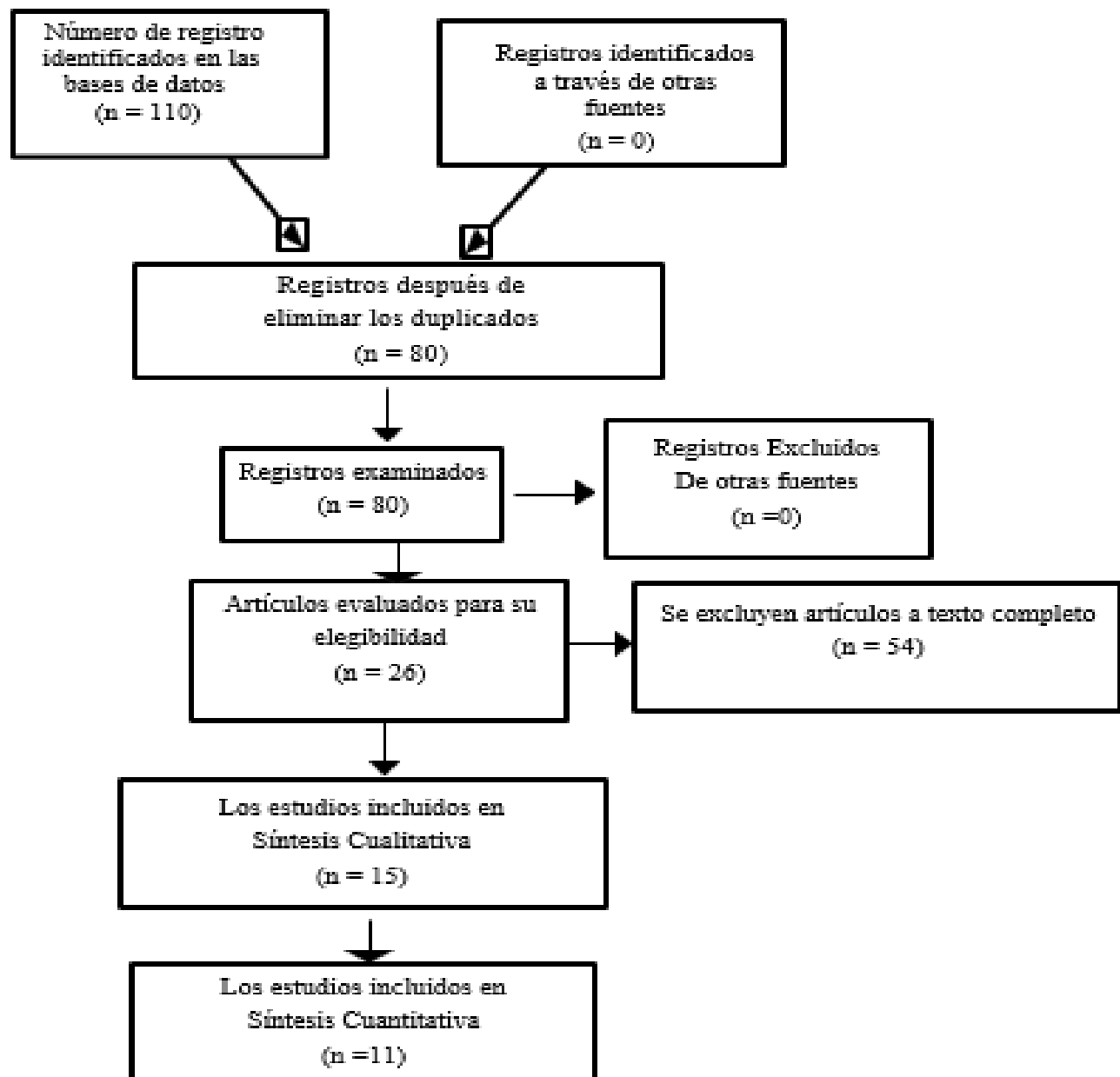


estadística en la educación superior, permitiendo identificar, seleccionar y depurar de manera rigurosa estudios pertinentes.

<https://hollyhartman.shinyapps.io/PRISMAFlowDiagram/>

Figura 1

Método Prisma



Nota. Descripción del proceso de cribado a través del método PRISMA



3. RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación fueron organizados a partir del análisis sistemático de la literatura revisada, lo que permitió identificar los principales hallazgos relacionados con la implementación de metodologías híbridas en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior. En este proceso, se evidenciaron aportes significativos vinculados con la integración de entornos presenciales y virtuales, el uso de herramientas digitales, la innovación pedagógica y el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo.

Tabla 1:

Resultados

Dimensión analizada	Resultados relevantes identificados	Impacto en la educación superior
Metodologías híbridas	Integración de entornos presenciales y virtuales, uso de recursos tecnológicos y estrategias activas de aprendizaje	Fortalecimiento del aprendizaje autónomo, significativo y mejora de la calidad educativa
Educación superior en la era digital	Transformación digital, incorporación de TIC, flexibilización curricular y plataformas virtuales	Redefinición del rol docente-estudiante y mejora del acceso al conocimiento
Innovación pedagógica	Implementación de metodologías activas, evaluación diversificada y uso de recursos multimedia	Mayor participación estudiantil y desarrollo de competencias digitales y socioemocionales
Retos en cálculo y estadística	Dificultad en conceptos abstractos, metodologías tradicionales y baja motivación	Bajo rendimiento académico y necesidad de estrategias innovadoras
Teoría del aprendizaje significativo	Relación de nuevos conocimientos con saberes previos y uso de estrategias activas	Mejora de la comprensión conceptual y pensamiento crítico



Dimensión analizada	Resultados relevantes identificados	Impacto en la educación superior
Aprendizaje autónomo y autorregulado	Planificación, autorregulación, monitoreo y evaluación del aprendizaje	Incremento de la responsabilidad y desempeño académico del estudiante
Modelos híbridos (Blended, Flipped, Aula invertida)	Combinación de presencialidad y virtualidad con actividades previas y colaborativas	Mayor participación activa y desarrollo del aprendizaje significativo
Integración de entornos	Articulación de espacios físicos y virtuales con recursos digitales	Continuidad del aprendizaje y mayor flexibilidad educativa
Enseñanza del cálculo y estadística	Resolución de problemas, modelación y análisis cuantitativo	Desarrollo del pensamiento lógico y competencias analíticas
Herramientas digitales	Uso de Moodle, GeoGebra, SPSS, MATLAB, R y recursos multimedia	Mejora de la comprensión y aprendizaje interactivo
Dificultades de aprendizaje	Ansiedad, desmotivación y dificultad conceptual	Afectación del rendimiento académico
Aprendizaje significativo	Construcción activa del conocimiento y conexión teoría-práctica	Desarrollo cognitivo y pensamiento crítico

Fuente: Elaboración propia

Los resultados presentados en la tabla se basaron en la síntesis de evidencia proveniente de la literatura científica analizada, la cual permitió identificar patrones consistentes sobre la efectividad de las metodologías híbridas en la educación superior. En este sentido, se observó que la integración de entornos presenciales y virtuales, junto con el uso de herramientas digitales, incidió de manera positiva en el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo, así como en el desarrollo de competencias cognitivas y analíticas en los estudiantes.



De igual manera, se evidenció que las principales dificultades identificadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje estuvieron asociadas a la complejidad conceptual de las matemáticas, la desmotivación estudiantil y la limitada aplicación de metodologías innovadoras. No obstante, los estudios analizados coincidieron en que la incorporación de estrategias híbridas y recursos tecnológicos contribuyó a mejorar el rendimiento académico y a fomentar una mayor participación activa del estudiante.

5. DISCUSIÓN

La discusión de la presente investigación para Estrada (2025) evidenció que las metodologías híbridas representaron una estrategia pedagógica determinante para el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior. A partir del análisis teórico realizado, se constató que la integración de entornos presenciales y virtuales favoreció la flexibilización de los procesos formativos, permitiendo al estudiante asumir un rol más activo en la construcción del conocimiento.

Asimismo, para Sanhueza (2021) se interpretó que la incorporación de herramientas digitales y modelos híbridos como el Blended Learning, el Flipped Classroom y el Aula Invertida contribuyó significativamente a la mejora del rendimiento académico y al desarrollo de competencias analíticas y cognitivas superiores. Estas estrategias permitieron optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje al diversificar las metodologías didácticas, promover la participación activa y fortalecer la autorregulación del aprendizaje. En concordancia con lo planteado en la literatura revisada, se evidenció que la innovación pedagógica en la educación superior respondió a la necesidad de superar las limitaciones de los modelos tradicionales, caracterizados por la memorización y la escasa contextualización de los contenidos matemáticos.

Por otra parte, para Vila et al. (2025) se identificó que los principales retos en la enseñanza del cálculo y la estadística, tales como la dificultad en la comprensión de conceptos abstractos, la desmotivación estudiantil y la limitada integración tecnológica, influyeron directamente en el bajo rendimiento académico observado en diversos contextos universitarios. No obstante, la aplicación de metodologías híbridas permitió mitigar estas problemáticas al generar entornos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y centrados en el estudiante.



Finalmente, para Bautista (2026) se concluyó que la transformación de la educación superior en la era digital influyó de manera decisiva en la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos innovadores. La evolución del rol docente hacia un perfil de mediador y facilitador del aprendizaje, junto con la incorporación de recursos tecnológicos y plataformas digitales, fortaleció los procesos educativos en el área de matemáticas y estadística. En consecuencia, la investigación permitió afirmar que las metodologías híbridas constituyeron una alternativa pedagógica eficaz para responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento, promoviendo una formación universitaria más flexible, inclusiva y orientada al desarrollo integral de competencias académicas y profesionales.

6. CONCLUSIÓN

Se concluyó que las metodologías híbridas representaron una estrategia pedagógica efectiva para el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y significativo en la enseñanza del cálculo y la estadística en la educación superior. A partir del análisis realizado, se evidenció que la integración de entornos presenciales y virtuales permitió optimizar los procesos formativos, favoreciendo la participación activa del estudiante, la autorregulación del aprendizaje y la construcción significativa del conocimiento.

De igual manera, se concluyó que la incorporación de herramientas digitales y modelos de enseñanza híbrida como el Blended Learning, el Flipped Classroom y el Aula Invertida influyó positivamente en la mejora del rendimiento académico y en la comprensión de conceptos matemáticos y estadísticos. Estos modelos permitieron diversificar las estrategias didácticas, incrementar la motivación estudiantil y superar en parte las limitaciones de las metodologías tradicionales centradas en la memorización, favoreciendo así un aprendizaje más dinámico, interactivo y contextualizado.

Se concluyó que las metodologías híbridas influyeron de manera significativa en el fortalecimiento del aprendizaje autónomo en los estudiantes de educación superior durante la enseñanza del cálculo y la estadística. Su implementación permitió que los estudiantes asumieran un rol más activo en su proceso formativo, desarrollando habilidades de autorregulación como la planificación, el monitoreo y la evaluación de su propio aprendizaje. Asimismo, la combinación de entornos presenciales y virtuales facilitó el acceso flexible a



los contenidos académicos, promoviendo la responsabilidad, la gestión del tiempo y la toma de decisiones autónomas en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, se determinó que las metodologías híbridas tuvieron un impacto positivo en el desarrollo del aprendizaje significativo y en la comprensión conceptual de los contenidos matemáticos y estadísticos en estudiantes universitarios. La integración de estrategias didácticas activas, recursos digitales y modelos como el Blended Learning y el Flipped Classroom permitió conectar los conocimientos previos con nuevos aprendizajes, favoreciendo la comprensión profunda y la aplicación contextualizada de los conceptos.

Finalmente, se determinó que los principales retos en la enseñanza del cálculo y la estadística, como la dificultad en la comprensión de conceptos abstractos, la desmotivación estudiantil y la limitada integración tecnológica, pudieron ser mitigados mediante la aplicación de metodologías innovadoras. En este sentido, se concluyó que la transformación digital en la educación superior y la evolución del rol docente hacia un enfoque mediador resultaron fundamentales para consolidar procesos educativos más flexibles, inclusivos y orientados al desarrollo integral de competencias en los estudiantes universitarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, M. M. (2025). *El marketing 4.0 en el valor de marca de una institución de educación superior*. Comuni@cción. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.16.2.1267>

Bailón, M. J. (2025). *Perfil de competencias específicas para docentes en ciencias de la salud: análisis comparativo*. Educación Médica Superior. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412025000100006&lang=en

Bautista, J. (2026). *Metodologías de enseñanza híbrida en la formación en ingeniería eléctrica: evaluación de su influencia en el desarrollo del aprendizaje autónomo y significativo*. Sage Sphere Multidisciplinary Studies. <https://doi.org/10.63688/b0f6sr52>

Cuba, R. E., & Pérez, M. I. (2021). *Aplicación de la gamificación en el diseño de actividades en la educación a distancia*. Revista Cubana de Ciencias Informáticas. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000500366&lang=en



- Estrada, C. A. (2025). *Ciencia de datos y la formación profesional en bibliotecología: un análisis textual y revisión de los currículos en Iberoamérica*. Investigación Bibliotecológica. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2025.102.58943>
- Gáliková, T. S., & Kačínová, V. (2025). *Enfoque transdisciplinar y multimodal de la integración de la educación mediática en los contenidos de la enseñanza superior en Eslovaquia*. Comunicación y Sociedad. <https://doi.org/10.32870/cys.v2025.8938>
- García, R. T., & Olivo, G. E. (2024). *Propuesta de estrategias tecnopedagógicas para el diseño de cursos de calidad en plataformas virtuales*. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1685>
- Guerra, V. Y. (2023). *Aula invertida de física implementada en Moodle, aprendizaje y aceptación de los estudiantes*. Mendive. Revista de Educación. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962023000400019&lang=en
- Lemos, R., Rizzo, E., & Moreno, D. (2025). *Modalidad híbrida y desarrollo del aprendizaje autónomo: un enfoque integral para el fortalecimiento de competencias profesionales en el ámbito universitario*. Reincisol. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(8\)1269-1293](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(8)1269-1293)
- Montaño, C. Á., Valenzuela, M. A., & Valenzuela, M. M. (2025). *Enseñanza híbrida como estrategia en educación media superior en el Centro de Estudio de Bachillerato 5/12 Gregorio Torres Quintero*. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. <https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2177>
- Morales, M. J., & Figueroa, D. R. (2024). *Proceso de diseño e implementación de un sistema de generación de energía pico-hidráulica para enseñanza y entrenamiento*. Revista de Ciencias Tecnológicas. <https://doi.org/10.37636/recit.v6n4e325>
- Moreira, S. P. (2019). *Las TIC en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes*. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo). <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2124>
- Murillo, S. I., & Arroyo, A. D. (2018). *El aprendizaje significativo en la anatomía general: una experiencia práctica*. Conrado. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000500350&lang=en



- Ormeño, A. P., & Lopez, A. K. (2025). *Análisis de la percepción de competencia digital en el cuerpo docente de ingeniería civil industrial: un caso de estudio en la Universidad Viña del Mar (Chile)*. Formación Universitaria. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062025000100023>
- Peinado, C. J. (2020). *Experiencias del profesorado acerca del aprendizaje autónomo en estudiantes de modalidad a distancia y el uso de recursos digitales*. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.645>
- Pérez, S. S. (2025). *Impacto de la realidad virtual aumentada en el aprendizaje autónomo de estudiantes con necesidades especiales*. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1162>
- Pongo, M. N. (2025). *Competencias digitales, aprendizaje autónomo y resolución de problemas: análisis bibliométrico*. Revista Tribunal. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i13.304>
- Ramírez, M. P., & Vargas, A. A. (2025). *El pensamiento complejo, la transformación digital y la IA en la educación superior*. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.966>
- Rejas, B. G. (2025). *Aprendizaje basado en proyectos para desarrollar la creatividad en las aulas*. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1174>
- Rivero, G. A. (2019). *Impacto de tres modelos de enseñanza de la asignatura Botánica General sobre el rendimiento académico de los estudiantes*. Formación Universitaria. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300067>
- Sandoval, C. E., & Rojas, A. J. (2025). *Innovación en la enseñanza de la teoría musical a nivel universitario: percepción de los estudiantes sobre la implementación de una metodología piramidal*. Neuma (Talca). <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-53892025000100062>
- Sanhueza, L. E. (2021). *Metodologías activas en educación superior para mejorar los procesos de aprendizaje en estudiantado de enfermería*. Index de Enfermería. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000300015&lang=en



Trejos, B. Ó. (2018). *Metodología de aprendizaje del sistema numérico binario basado en teoría de aprendizaje por descubrimiento*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín. <https://doi.org/10.22395/rium.v17n33a7>

Valles, Q. B., & Cadenillas, A. V. (2025). *Estrategias de autorregulación en estudiantes universitarios: una revisión sistemática*. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1185>

Vila, S. M., & Dalponte, B. (2025). *La cultura estratégica en el desarrollo de capacidades en ciberdefensa en Argentina y Colombia*. Colombia Internacional. <https://doi.org/10.7440/colombiaint124.2025.06>

Villafuerte, A. C., & López, S. M. (2025). *Aula invertida y el aprendizaje autónomo en estudiantes de una universidad pública de Lima*. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1129>

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron financiamiento para el desarrollo de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

Nombres de autores e iniciales: Mario Orlando Suárez Ibujés (MOSI), Olga Leyva Juárez Osorio (OLJO).

1. Conceptualización: (MOSI)
2. Curación de datos: (MOSI)
3. Análisis formal: (MOSI)
4. Adquisición de fondos: (MOSI)
5. Investigación: (MOSI)
6. Metodología: (MOSI)
7. Administración del proyecto: (MOSI)
8. Recursos: (OLJO)
9. Software: (OLJO)
10. Supervisión: (OLJO)



11. Validación: (OLJO)
12. Visualización: (OLJO)
13. Redacción – Borrador original: (OLJO)
14. Redacción – Revisión y edición: (OLJO)

