ISSN-e: 2542-3401
Período: octubre–diciembre, 2026

Universidad, Ciencia y Tecnología
Vol. 30, Núm. 133 (pp. 42–51)

Artículo de revisión

https://doi.org/10.47460/uct.v30i133.1128

Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias estadísticas en educación superior: revisión crítica de la literatura

Gerardo Antero Barba Ureña
https://orcid.org/0009-0002-7961-6109
gbarbau@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Lima, Perú

Juan Pedro Soplapuco-Montalvo
https://orcid.org/0000-0003-4631-8877
smontalvojp@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Lima, Perú

**Autor de correspondencia: gbarbau@ucvvirtual.edu.pe*

Recibido: (20/07/2026), Aceptado: (06/10/2026)

Resumen. El objetivo de este trabajo fue analizar críticamente enfoques didácticos reportados en la literatura sobre desarrollo de competencias estadísticas en educación superior. Se efectuó una síntesis temática documental de publicaciones identificadas en el manuscrito de partida, seleccionadas por su relación directa con la enseñanza de la estadística y disciplinas cuantitativas afines. Se distinguieron cuatro ejes: aprendizaje basado en problemas y situaciones contextualizadas, modalidades híbridas, recursos computacionales interactivos y formación para la investigación. Los trabajos examinados describen oportunidades para favorecer la participación y la aplicación del conocimiento, aunque difieren en diseño y alcance, lo que impide establecer superioridad o magnitudes comparables de efecto. Se concluye que las estrategias deben seleccionarse según objetivos de aprendizaje y evaluarse con indicadores explícitos de competencias estadísticas. La falta de trazabilidad de la búsqueda original restringe la clasificación del estudio como revisión sistemática.

Palabras clave: competencias estadísticas, educación superior, enseñanza de la estadística, aprendizaje basado en problemas, tecnología educativa.

Teaching Strategies for Developing Statistical Competencies in Higher Education: A Critical Literature Review

Abstract. This paper critically analyzed teaching approaches reported in the literature on the development of statistical competencies in higher education. A thematic documentary synthesis was undertaken using publications cited in the source manuscript and selected for their direct relevance to statistics education and related quantitative disciplines. Four themes were identified: problem-based and contextualized learning, blended instruction, interactive computational resources, and research-oriented learning. The examined publications describe opportunities to support student engagement and knowledge application, but their varying designs and scope do not allow claims of comparative effectiveness or pooled effect sizes. Teaching strategies should therefore be aligned with explicit learning outcomes and assessed using appropriate measures of statistical competencies. Incomplete documentation of the original search process prevents this work from being classified as a fully reproducible systematic review.

Keywords: statistical competencies, higher education, statistics education, problem-based learning, educational technology.

I. INTRODUCCIÓN

La estadística constituye una herramienta fundamental para formular preguntas investigables, describir patrones, evaluar incertidumbre e interpretar evidencia. En la educación superior, su enseñanza trasciende la ejecución de procedimientos: requiere que el estudiante comprenda cuándo utilizar un método, justifique sus decisiones y comunique resultados de manera responsable. La educación estadística universitaria afronta, por tanto, el reto de conectar los contenidos formales con problemas significativos y con el uso crítico de información [1].

La literatura ha abordado estrategias orientadas a esa conexión. Los problemas contextualizados favorecen la integración de conceptos y decisiones analíticas [2]; el aprendizaje basado en problemas ha sido estudiado en cursos de estadística descriptiva [3], y las modalidades combinadas han sido exploradas como alternativa a una instrucción exclusivamente expositiva [4]. Asimismo, las herramientas computacionales ofrecen oportunidades para trabajar con datos y reproducir procedimientos, siempre que su incorporación responda a objetivos educativos claros [5], [6].

No obstante, no toda innovación tecnológica constituye evidencia de mejora del aprendizaje estadístico. Es necesario distinguir entre disponibilidad de plataformas, participación en actividades y adquisición verificable de competencias [7], [8], [9], [10]. También importa diferenciar la evidencia originada en estudiantes universitarios de estudios generales sobre digitalización o inteligencia artificial que no evalúan resultados en estadística. La heterogeneidad de poblaciones, diseños y medidas dificulta producir conclusiones de eficacia generalizable a partir de referencias muy diversas.

Ante esta necesidad de delimitación, el objetivo fue analizar críticamente las estrategias didácticas descritas en publicaciones relacionadas con la formación estadística universitaria, identificar sus aportes pedagógicos y precisar qué limitaciones deben considerarse antes de recomendar su aplicación. La pregunta orientadora fue: ¿qué estrategias didácticas y condiciones de implementación se describen en la literatura para favorecer el desarrollo de competencias estadísticas en estudiantes de educación superior?

II. MARCO TEÓRICO

La formación en estadística en educación superior trasciende la enseñanza de procedimientos y fórmulas, pues implica el desarrollo de competencias orientadas a la comprensión, interpretación y uso crítico de datos en contextos académicos y profesionales [8], [11]. En este sentido, las competencias estadísticas comprenden la capacidad para formular preguntas investigables, seleccionar métodos pertinentes, organizar y analizar información, interpretar resultados y comunicar conclusiones de manera fundamentada. Desde esta perspectiva, la enseñanza de la estadística no debe reducirse a la repetición mecánica de algoritmos, sino orientarse al fortalecimiento del razonamiento estadístico y la toma de decisiones basadas en evidencia [12].

Uno de los enfoques más consistentes para favorecer dicho desarrollo es la enseñanza contextualizada. La resolución de problemas vinculados con situaciones reales permite que el estudiante relacione los contenidos estadísticos con necesidades concretas de análisis, investigación y argumentación [13], [14]. Esta orientación se articula con propuestas de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje activo, en las que el estudiante asume un papel protagónico en la construcción del conocimiento, mientras el docente organiza experiencias de aprendizaje que demandan interpretación, contraste de información y justificación de decisiones metodológicas.

Otro fundamento relevante corresponde a la integración de modalidades híbridas y recursos tecnológicos en la enseñanza. La combinación de actividades presenciales y virtuales amplía las oportunidades de acceso, seguimiento y retroalimentación, siempre que su incorporación responda a objetivos formativos claros [15]. En el campo de la estadística, estas modalidades pueden favorecer la exploración de datos, la resolución guiada de ejercicios y la interacción con recursos digitales; no obstante, su valor pedagógico depende de la coherencia entre actividades, evaluación y resultados de aprendizaje esperados.

Asimismo, el uso de herramientas computacionales constituye un soporte significativo para la enseñanza de la estadística en educación superior [16]. Entornos como cuadernos computacionales, software estadístico y plataformas de programación permiten documentar procedimientos, visualizar

datos y reproducir análisis, lo que fortalece tanto la comprensión conceptual como la dimensión aplicada del aprendizaje. Sin embargo, la mera disponibilidad tecnológica no garantiza el desarrollo de competencias estadísticas; por ello, estas herramientas deben incorporarse dentro de secuencias didácticas que promuevan la interpretación, la reflexión crítica y la comunicación de resultados [17], [18], [19], [20].

Finalmente, la investigación formativa representa un fundamento central para el desarrollo de competencias estadísticas. Cuando los estudiantes participan en proyectos, estudios de caso o actividades de análisis vinculadas con preguntas de investigación, la estadística se convierte en un recurso intelectual para comprender fenómenos y sustentar conclusiones [18], [19]. Esta articulación entre enseñanza, análisis de datos e investigación fortalece la autonomía académica, la lectura crítica de evidencia y la comprensión del papel de la estadística en la producción de conocimiento. En consecuencia, los fundamentos teóricos del presente estudio convergen en una idea central: las estrategias metodológicas más pertinentes para la formación estadística universitaria son aquellas que integran contextualización, actividad cognitiva, mediación tecnológica y aplicación investigativa.

A partir de los fundamentos teóricos examinados, se establece un marco conceptual que integra cuatro dimensiones metodológicas relacionadas con el desarrollo de competencias estadísticas en educación superior: aprendizaje contextualizado, modalidades híbridas, herramientas computacionales e investigación formativa. Estas dimensiones permiten comprender la articulación entre las estrategias didácticas y las capacidades necesarias para formular problemas, analizar información, interpretar resultados y sustentar decisiones mediante evidencia estadística. La Figura 1 presenta las relaciones conceptuales que orientan el análisis de las estrategias identificadas en la literatura.



Fig. 1. Relaciones conceptuales que orientan el análisis de las estrategias identificadas en la literatura.

Nota. Elaboración conceptual a partir de la síntesis temática de las fuentes examinadas; las conexiones son interpretativas y no representan efectos causales comprobados.

En la Tabla 1 se muestran los fundamentos teóricos considerados y las competencias que fueron identificadas en los estudios.

Tabla 1. Fundamentos teóricos y proyección hacia competencias observables

Fundamento	Aporte educativo	Competencia observable
Razonamiento estadístico [1]	Interpretación y decisiones basadas en datos	Argumenta la elección de métodos y límites
Problemas contextualizados [2], [3]	Formulación de problemas con situaciones reales	Identifica variables y analiza soluciones
Aprendizaje híbrido [4]	Secuenciación de actividades y retroalimentación	Aplica conceptos en tareas mediadas
Computación reproducible [5], [6]	Análisis replicable y documentación	Ejecuta y explica procedimientos
Investigación formativa [8], [9], [10]	Integración de preguntas y análisis	Interpreta y comunica resultados

Nota. La tabla propone correspondencias analíticas derivadas de la literatura; no es una escala validada ni cuantifica eficacia.

III. METODOLOGÍA

Como resultado de la búsqueda inicial se identificaron 63 registros. Luego de la depuración y eliminación de duplicados, se procedió a la revisión de títulos y resúmenes, con el fin de verificar su correspondencia temática con el objetivo del estudio. Posteriormente, se evaluaron los textos completos elegibles y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

A. Criterios de inclusión y exclusión

Para la selección de las publicaciones se establecieron criterios de inclusión y exclusión orientados a garantizar la pertinencia temática y la correspondencia de los estudios con el objetivo de la investigación. Se consideraron como criterios de inclusión: a) publicaciones científicas en español e inglés relacionadas con la enseñanza de la estadística en educación superior; b) investigaciones que abordaran estrategias metodológicas, didácticas o pedagógicas dirigidas al desarrollo de competencias estadísticas; c) estudios que examinaran la aplicación de metodologías activas, recursos tecnológicos y herramientas computacionales en el aprendizaje de la estadística; d) investigaciones desarrolladas en contextos universitarios o de formación profesional superior; y e) publicaciones con información metodológica y resultados pertinentes para el análisis de las categorías establecidas.

Como criterios de exclusión se consideraron: a) registros duplicados; b) publicaciones cuyo objeto de estudio no guardara relación directa con la formación estadística; c) investigaciones centradas exclusivamente en niveles educativos distintos al universitario; d) documentos relacionados con tecnologías educativas sin aplicación identificable en la enseñanza o el aprendizaje de la estadística; y e) publicaciones que no proporcionaran información suficiente sobre las estrategias metodológicas examinadas o sus aportes al desarrollo de competencias estadísticas.

La aplicación de estos criterios permitió delimitar el conjunto de publicaciones pertinentes para el análisis, favoreciendo la organización de los hallazgos y la identificación de estrategias metodológicas relacionadas con el desarrollo de competencias estadísticas en estudiantes de educación superior.

Finalmente, la muestra quedó conformada por 20 estudios seleccionados (Figura 2), que constituyeron la base documental de la revisión sistemática.

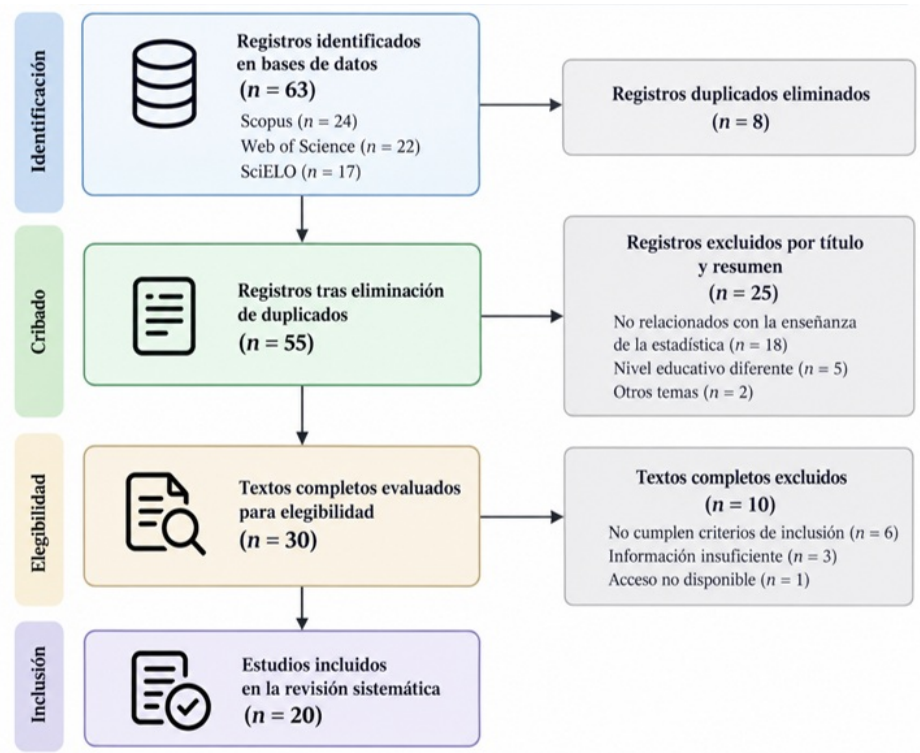

Fig. 2. Diagrama de selección de estudios PRISMA.

La selección de fuentes pertinentes priorizó trabajos que trataran explícitamente la formación estadística, el aprendizaje de métodos cuantitativos o los recursos didácticos vinculados con el análisis de datos en educación superior. Se utilizaron como antecedentes de apoyo textos sobre didáctica universitaria, pero se excluyeron de la síntesis de hallazgos los documentos centrados exclusivamente en gestión pública, regulación general de inteligencia artificial, corrección automática de textos o aplicaciones digitales sin resultados pertinentes a la pregunta. La selección se examinó mediante criterios de pertinencia temática y suficiencia informativa.

Las unidades de análisis fueron las descripciones y conclusiones disponibles en cada documento original. Se organizaron cualitativamente en cuatro categorías: (a) problemas y proyectos contextualizados; (b) aprendizaje híbrido y mediaciones virtuales; (c) herramientas computacionales y datos; y (d) desarrollo de competencias para la investigación. No se calcularon proporciones de eficacia, tamaños de efecto ni metaanálisis, porque no eran pertinentes con este estudio.

Como control de integridad, se revisó la correspondencia temática entre afirmaciones y referencias; se consolidó en una sola entrada una publicación repetida con variantes en la autoría; y se evitaron formulaciones que trasladaran conclusiones generales sobre inteligencia artificial a supuestos efectos medidos en competencias estadísticas. La síntesis se presenta como interpretación crítica, no como estimación causal.

B. Procedimiento de análisis

Los estudios incluidos fueron organizados en una matriz de análisis diseñada para registrar: autor y año de publicación, país o contexto, propósito del estudio, estrategia metodológica analizada, principales hallazgos y aportes al desarrollo de competencias estadísticas. A partir de esta sistematización se realizó una síntesis temática, que permitió agrupar los hallazgos en categorías convergentes. Como resultado del análisis, se identificaron cuatro ejes principales: a) problemas y situaciones contextualizadas; b) modalidades híbridas y entornos virtuales; c) herramientas computacionales y aprendizaje con datos; y d) competencias estadísticas vinculadas con la investigación.

C. Consideraciones éticas

La revisión respetó los principios éticos propios de la investigación documental. Se garantizó el reconocimiento de la autoría de las fuentes consultadas y el uso académico adecuado de la información, mediante la correspondiente citación y referenciación conforme al estilo bibliográfico adoptado por la revista.

IV. RESULTADOS

El análisis temático permitió identificar cuatro líneas didácticas relacionadas con el desarrollo de competencias estadísticas: aprendizaje basado en problemas y situaciones contextualizadas, modalidades híbridas y entornos virtuales, herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos y estrategias vinculadas con la investigación formativa. Las categorías permitieron organizar los aportes pedagógicos, las condiciones de implementación y los resultados descritos en la literatura. A continuación, se presenta la síntesis correspondiente.

A. Problemas y situaciones contextualizadas

El trabajo con problemas reales constituye una vía para articular la formulación de preguntas, el análisis de datos y la interpretación de resultados. En las fuentes examinadas, Gutiérrez Avellaneda aborda el aprendizaje basado en problemas en estadística descriptiva universitaria [2]. La evidencia debe interpretarse según el diseño de cada estudio y no como demostración general de eficacia.

En estudios sobre proyectos dirigidos por estudiantes, Spence, Bailey y Sharp [13] identificaron mejoras en autoeficacia y conocimientos estadísticos específicos. En el contexto universitario de Ghana, Awuah, Gallagher y Dierker [14] registraron mayor confianza declarada en habilidades estadísticas aplicadas mediante proyectos multidisciplinarios. Al Labadi y Ly [18] describieron valoraciones favorables de proyectos de recolección y análisis de datos, junto con la necesidad de orientar el uso de herramientas de inteligencia artificial en estas actividades.

B. Modalidades combinadas y entornos virtuales

El aprendizaje combinado integra interacciones presenciales y actividades mediadas por tecnología. Márquez Beltrán estudia su aplicación en la formación estadística de estudiantes universitarios [3]. En otro escenario, Canal y colaboradores describen experiencias educativas vinculadas con el uso de estadística en proyectos de investigación y plataformas institucionales [6]. Tales enfoques pueden ampliar las oportunidades de trabajo autónomo y seguimiento docente, aunque su utilidad depende de la accesibilidad, la calidad de la retroalimentación y la coherencia entre actividades y evaluación.

Respecto de las modalidades activas, Nielsen, Bean y Larsen [11] observaron mejoras en desempeño y satisfacción mediante el aula invertida en un curso universitario de estadística. McLaughlin y Kang [12] comunicaron participación activa y ganancias de aprendizaje en un curso intensivo de bioestadística para estudiantes doctorales. Ma y colaboradores [16] encontraron diferencias positivas, aunque de magnitud limitada, en actividades, asistencia y calificación final mediante una experiencia de aula invertida. Por su parte, Bauer y Hönnige [17] relacionaron un diseño de curso con proyectos y evaluación aplicada con una participación más temprana y mejores calificaciones, en una comparación cuasiexperimental entre programas universitarios.

C. Herramientas computacionales y aprendizaje con datos

Los entornos de programación y los recursos digitales permiten registrar procedimientos, explorar datos y discutir resultados. Cañas Campillo y López Nohava [4] presentan una experiencia académica con *Python* en programas universitarios de ciencias. La pertinencia de estas herramientas para competencias estadísticas específicas debe evaluarse mediante evidencias de aprendizaje, y no solo por su utilización.

El modelo de enseñanza de estadística en ingeniería descrito por González y colaboradores [20] incorpora tecnología educativa como apoyo a actividades aplicadas. Desde esta perspectiva, los entornos digitales se interpretan como recursos de mediación didáctica y no como sustitutos del razonamiento estadístico.

D. Competencias estadísticas vinculadas a la investigación

En esta línea, las actividades de investigación se consideran espacios de aplicación del razonamiento estadístico. Canal y colaboradores [6] relacionan el aprendizaje con proyectos de investigación [6], mientras que Díaz examina la enseñanza y aplicación de la estadística en educación superior a distancia mediante tecnologías de información. Antón Pérez [8] propone un modelo formativo de competencias estadísticas con componentes praxeológicos y tecnológicos. La convergencia temática sugiere que la competencia estadística debe observarse en tareas auténticas, no únicamente mediante ejercicios descontextualizados.

La evaluación de estas competencias exige atender también a la medición. Sabbag, Zieffler y Ng [19] examinaron la distinción entre alfabetización y razonamiento estadísticos y encontraron que las subpuntuaciones de su instrumento no aportaban información adicional frente a una puntuación global de conocimiento estadístico. En otra investigación universitaria de Ghana, Awuah y colaboradores [14] identificaron asociaciones entre participación, apoyo docente y resultados positivos declarados en habilidades investigativas y actitudes hacia la estadística. Estos resultados complementan la evidencia sobre proyectos formativos sin confundir medidas autoinformadas con pruebas directas de desempeño.

Tabla 2. Síntesis temática de estrategias identificadas en las fuentes pertinentes

Eje	Fuentes	Contribución didáctica descrita	Condición de evaluación
Problemas contextualizados	[2], [3]	Aplicación de conceptos a situaciones y preguntas reales.	Medir interpretación, elección del método y argumentación.
Aprendizaje híbrido	[4], [8]	Articulación de actividades presenciales y digitales.	Precisar acceso, tutoría y evidencias de aprendizaje.
Computación interactiva	[5], [6]	Exploración reproducible de datos con cuadernos y *Python*.	Distinguir manejo instrumental de razonamiento estadístico.
Investigación aplicada	[8], [9], [10]	Integración de estadística en proyectos y formación científica.	Valorar decisiones metodológicas y comunicación de resultados.

Nota. La tabla presenta una clasificación interpretativa elaborada a partir de la bibliografía de las fuentes examinadas; no expresa frecuencias de estudios identificados mediante una búsqueda sistemática.

La comparación de los resultados disponibles exige distinguir la naturaleza de los indicadores utilizados. La Tabla 3 contrasta dos investigaciones universitarias con resultados publicados que ilustran esa diferencia entre participación, percepciones y desempeño. No constituye una estimación del efecto agregado de las estrategias examinadas.

Tabla 3. Correspondencia propuesta entre actividad didáctica y evidencia de competencia

Actividad	Competencia estadística observable	Evidencia sugerida
Caso con datos reales	Delimitar problema, variables y unidad de análisis.	Informe breve con decisiones justificadas.
Proyecto de investigación	Elegir técnicas y reconocer sus supuestos.	Protocolo y reporte analítico.
Cuaderno computacional	Ejecutar y reproducir análisis interpretables.	Código comentado y conclusiones contrastables.
Debate de resultados	Interpretar incertidumbre y comunicar límites.	Argumentación oral o escrita con rúbrica.

La Figura 3 presenta la distribución temporal de los cinco estudios que cuentan con contraste documental en la matriz analítica.

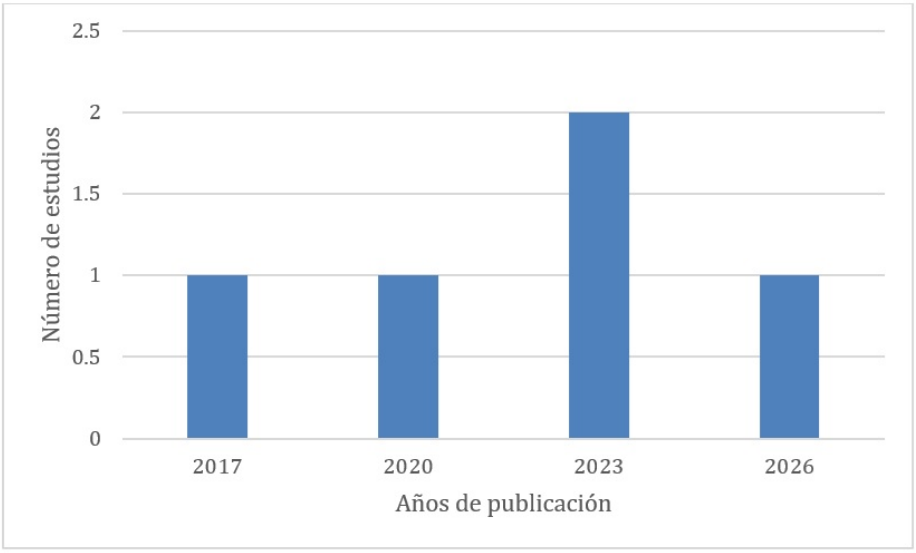

Fig. 3. Años de publicación de los estudios analizados.

La Figura 4 resume la estrategia principal consignada para cada uno de esos cinco estudios; la clasificación es descriptiva y no constituye una estimación de eficacia.

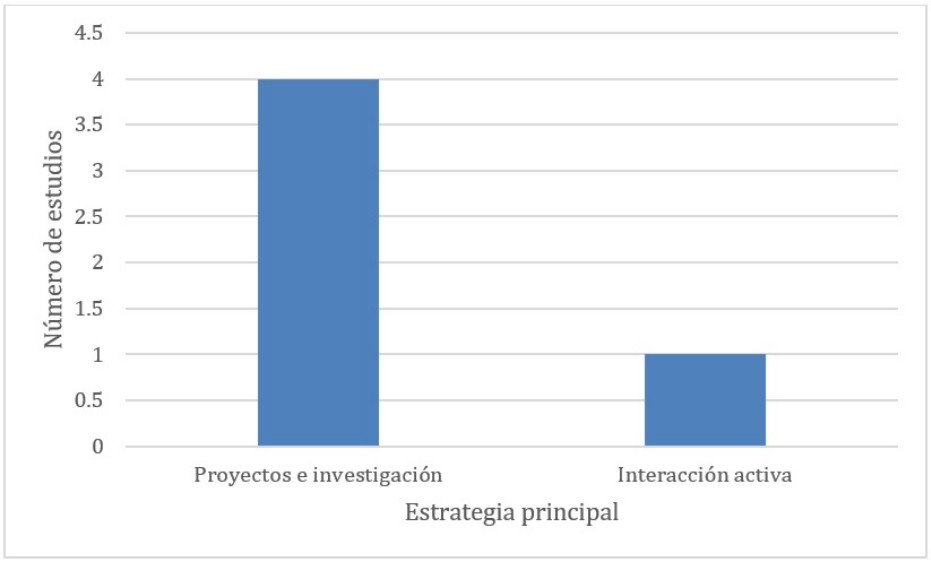

Fig. 4. Estrategia principal consignada para cada estudio.

E. Discusión

La Tabla 3 muestra por qué no corresponde atribuir a todas las estrategias una eficacia uniforme. Las fuentes examinan desenlaces diferentes: asistencia, percepción de utilidad, autoconfianza, aprendizaje y desempeño académico. La evidencia basada en autoinformes es informativa sobre experiencias formativas, pero no sustituye medidas directas de razonamiento estadístico o resultados académicos.

La interacción tecnológica puede favorecer la participación sin necesariamente modificar el rendimiento. En un ensayo aleatorizado por grupos con más de 500 universitarios, Arjomandi, Paloyo y Suardi [9] observaron una mayor asistencia a las tutorías con sondeos interactivos, pero no hallaron diferencias en calificación final ni probabilidad de suspender. En consecuencia, el aumento de interacción no debe equipararse automáticamente con mayor aprendizaje.

Los proyectos contextualizados pueden favorecer la apropiación de procedimientos y la disposición hacia la estadística. Elder [10], en un estudio cualitativo de un curso doctoral, documentó experiencias positivas de lectura y utilización de información estadística mediante proyectos guiados. Este resultado aporta comprensión de la experiencia formativa, pero no constituye una estimación causal del efecto sobre las calificaciones.

Los estudios generales sobre inteligencia artificial y transformación digital no se consideraron evidencia directa de aprendizaje estadístico, por carecer de indicadores específicos sobre las competencias analizadas. Esta delimitación permite evitar un desplazamiento conceptual: las competencias estadísticas no pueden equipararse, sin justificación adicional, con alfabetización digital o conocimiento genérico de IA. La discusión debe concentrarse en el aprendizaje estadístico y en sus mecanismos pedagógicos específicos.

Entre las limitaciones se identifican diferencias de contexto, diseños, tipos de documentos e indicadores de resultado. La consulta de los resúmenes y registros editoriales no sustituye la lectura integral ni una evaluación formal del riesgo de sesgo. El inventario bibliográfico de origen no conserva la cadena completa de identificación, deduplicación, cribado y elegibilidad; por ello, todavía no es posible cerrar un diagrama PRISMA con recuentos verificados.

CONCLUSIONES

La literatura examinada permite reconocer estrategias de contextualización, proyectos, mediación tecnológica y aplicación investigativa como líneas relevantes para la formación estadística universitaria. La evidencia contrastada, sin embargo, no justifica una afirmación uniforme de eficacia: un incremento de asistencia puede coexistir con ausencia de mejoras detectables en calificaciones, mientras que los estudios cualitativos describen experiencias formativas sin estimar efectos causales.

Para futuras aplicaciones se recomienda establecer indicadores separados de asistencia, participación, autoeficacia, razonamiento, interpretación y rendimiento, así como valorar la transferibilidad de cada intervención según la población y el diseño. No corresponde estimar efectos agregados ni formular conclusiones causales a partir de estudios cualitativos o de autoinforme.

Las diferencias entre poblaciones, diseños metodológicos, estrategias y medidas de resultado restringen la comparabilidad directa de los hallazgos. Futuras investigaciones podrían emplear instrumentos estandarizados y diseños longitudinales para examinar de forma más precisa la evolución de las competencias estadísticas.

REFERENCIAS

[1] L. F. Ramos Vargas, “La educación estadística en el nivel universitario: retos y oportunidades,” *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, vol. 13, no. 2, pp. 67–82, 2019.

[2] J. E. Gutiérrez Avellaneda, “El aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje significativo en los estudiantes de estadística descriptiva de la facultad de ciencias de la universidad nacional de educación,” [En línea], Perú, 2022. [Online]. Available: https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/af1e2b2b-85a7-43b6-bde3-317bcd236c84

[3] J. A. Márquez Beltrán, “Aplicación del blended learning en el aprendizaje de estadística en los estudiantes de informática de la facultad de ciencias-une,” [En línea], Perú, 2022. [Online]. Available: https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/a9395b56-8f55-45ca-a83e-9a1dabe69af8

[4] M. J. Cañas Campillo and L. M. López Nohava, “Estrategia didáctica para la enseñanza del machine learning con python aplicada a estudiantes de los programas de biología, química, estadística y matemáticas,” [En línea], Colombia, 2022. [Online]. Available: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/entities/publication/4402c95b-deb2-412c-95b1-dac3f5758cf0

[5] M. J. Page *et al.*, “The prisma 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews,” *BMJ*, vol. 372, p. n71, 2021.

[6] D. D. D. C. Canal, M. E. C. Martínez, and M. R. H. Krayem, "¿estrategias innovadoras de aprendizaje aplicadas en la experiencia educativa cómo aplicar la estadística en proyectos de investigación?, integradas en las plataformas eminus 4 y teams," *Interconectando Saberes*, no. 13, pp. 85–99, 2022.

[7] R. H. Díaz, "Enseñanza y aplicación de la estadística en investigación de nivel superior para estudiantes de la modalidad a distancia con el uso de las tic," *Boletín Científico INVESTIGIUM de la Escuela Superior de Tizayuca*, vol. 9, pp. 94–96, 2023. [Online]. Available: https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/investigium/article/view/11784

[8] J. M. Antón Pérez, "Estrategia de formación en competencias estadísticas sustentada en un modelo praxeológico-tecnológico con responsabilidad social para mejorar la evaluación estadística," [En línea], Perú, 2021. [Online]. Available: https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8751

[9] A. Arjomandi, A. R. Paloyo, and S. Suardi, "Active learning and academic performance: The case of real-time interactive student polling," *Statistics Education Research Journal*, vol. 22, no. 1, p. 3, 2023.

[10] A. C. Elder, "Statistics attitudes after using guided project-based learning as an andragogical strategy in a graduate statistics course," *Statistics Education Research Journal*, vol. 22, no. 3, p. 4, 2023.

[11] P. L. Nielsen, N. W. Bean, and R. A. Larsen, "The impact of a flipped classroom model of learning on a large undergraduate statistics class," *Statistics Education Research Journal*, vol. 17, no. 1, 2018.

[12] J. E. McLaughlin and I. Kang, "A flipped classroom model for a biostatistics short course," *Statistics Education Research Journal*, vol. 16, no. 2, 2017.

[13] D. J. Spence, B. Bailey, and J. L. Sharp, "The impact of student-directed projects in introductory statistics," *Statistics Education Research Journal*, vol. 16, no. 1, 2017.

[14] R. Awuah, K. M. Gallagher, and L. C. Dierker, "Taking project-based statistics abroad: Learning experiences and outcomes of a project-based statistics course in west africa," *Statistics Education Research Journal*, vol. 19, no. 3, 2020.

[15] R. Awuah, E. Ocran, J. Rose, and L. Dierker, "Predicting positive outcomes in a project-based introductory statistics course: A study of undergraduate students in west africa," *Statistics Education Research Journal*, 2026, publicación anticipada.

[16] X. Ma, J. Zhang, P. Karkelanova, M. C. Osborne, and A. Karkelanova, "Investigating effectiveness of inverted classroom in undergraduate statistics education: A small sample hlm approach," *Asian Journal for Mathematics Education*, vol. 3, no. 3, 2024.

[17] V. A. Bauer and C. Hönnige, "Teaching statistics: A quasi-experimental analysis of ensuring undergraduate student success by teaching and exam format choice," *Journal of Political Science Education*, 2026.

[18] L. Al Labadi and A. Ly, "Enhancing statistics education through project-based learning (pbl) and the emergence of chatgpt," *Teaching Statistics*, 2025.

[19] A. Sabbag, A. Zieffler, and C. Ng, "Can we distinguish statistical literacy and statistical reasoning?" *Statistics Education Research Journal*, vol. 24, no. 1, 2025.

[20] M. L. González, R. C. Sánchez, and J. A. R. Morales, "Modelo de enseñanza de estadística en ingeniería aplicando tecnología educativa," *Transdigital*, 2025. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/393536731_Modelo_de_ensenanza_de_estadistica_en_ingenieria_aplicando_tecnologia_educativa