



FORMACIÓN ESTADÍSTICA EN EL POSGRADO: DESAFÍOS, DIAGNÓSTICO Y PROBLEMAS; BASES DE UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA INNOVADORA

STATISTICAL TRAINING IN POSTGRADUATE EDUCATION: CHALLENGES, DIAGNOSIS, AND PROBLEMS; BASIS FOR AN INNOVATIVE PEDAGOGICAL PROPOSAL

Ramón Junior Almeida Bravo^{1*}

Email: junioralmeida1972@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4898-5390>

Alberto Medina León¹

Email: amedinaleon@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2986-0568>

Dianelys Nogueira Rivera¹

Email: dianelysnogueira23@gamil.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0198-852X>

Lourdes Tarifa Lozano¹

Email: lourdes01051961@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8367-5710>

¹Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Almeida Bravo, R. J., Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Tarifa Lozano, L. (2025). La formación estadística de posgrado: desafíos, diagnóstico y problemas, bases de una propuesta pedagógica innovadora. *Revista Conrado*. 21(105), e4716.

RESUMEN

La enseñanza de la estadística en posgrado enfrenta retos cruciales, ya que su dominio es determinante para la calidad investigativa en diversas disciplinas. Este estudio diagnosticó las causas subyacentes que dificultan el uso riguroso de técnicas estadísticas en la investigación educativa, evidenciando errores en el diseño de estudios, la selección inadecuada de métodos y fallos en la interpretación de resultados. Además, se identifican problemas vinculados a la formación insuficiente, la falta de capacitación avanzada y la heterogeneidad en la preparación matemática de los investigadores. Se adoptó un diseño metodológico cuantitativo, descriptivo y aplicado que combinó, en el plano empírico, la observación, la revisión documental y encuestas. Los datos fueron procesados mediante tablas dinámicas de Excel, análisis estadístico (UCINET 6.804) para redes semánticas, pruebas de correlación y concordancia (SPSS v.27), complementándose con análisis de tendencias a través de Google Trends, el método Delphi y la Teoría del Marco Lógico. Los resultados obtenidos muestran las dificultades más relevantes y los problemas detectados en el uso de la estadística como punto de partida para la formulación de una propuesta pedagógica innovadora basada en el modelo del Aula invertida para fortalecer el desarrollo de competencias estadísticas y la coherencia de la investigación científica.

Palabras clave:

Enseñanza de la estadística posgraduado, Diagnóstico pedagógico, Marco lógico, Método Delphi, Propuesta pedagógica innovadora, Aula invertida.

ABSTRACT

The teaching of statistics in postgraduate education faces crucial challenges, as its mastery is decisive for research quality across diverse disciplines. This study diagnosed the underlying causes hindering the rigorous use of statistical techniques in educational research, revealing errors in study design, inappropriate method selection, and failures in result interpretation. Furthermore, problems linked to insufficient training, the lack of advanced instruction, and the heterogeneity in researchers' mathematical preparation were identified. A quantitative, descriptive, and applied methodological design was adopted, combining empirical methods including observation, document review, and surveys. Data were processed using Excel pivot tables, statistical analysis (UCINET 6.804) for semantic networks, correlation and concordance tests (SPSS v.27), complemented by trend analysis via Google Trends, the Delphi method, and Logical Framework Analysis. The results obtained highlight the most relevant difficulties and the problems detected in the use of statistics. These findings serve as the starting point for formulating an



innovative pedagogical proposal based on the Flipped Classroom model. This proposal aims to strengthen the development of statistical competencies and enhance the coherence of scientific research.

Keywords:

Postgraduate statistics education, Pedagogical diagnosis, Logical framework, Delphi method, Pedagogical innovator proposal, Flipped classroom.

INTRODUCCIÓN

La producción científica derivada de la investigación es cada vez más extensa en diversos campos del conocimiento. En este contexto, la modelación matemática y el uso de técnicas estadísticas cobran especial relevancia (Rodríguez et al., 2024), ya que ambas se sustentan en sistemas de reglas formales que garantizan el procesamiento riguroso de datos y la evaluación objetiva de resultados; a la vez que, constituyen un referente clave para la toma de decisiones fundamentadas en múltiples disciplinas (Pérez & Collazo, 2022).

En este contexto surge el concepto de accesibilidad estadística, el cual evalúa tanto la complejidad de los métodos cuantitativos aplicados en investigaciones académicas (Ávila et al., 2024) como el dominio teórico-práctico que requiere un investigador para diseñar, interpretar y comunicar efectivamente los resultados estadísticos en sus informes. Esta dualidad debe integrarse en los programas de posgrado, con el fin de formar profesionales capaces de responder a estos desafíos y a las necesidades actuales.

La formación de posgrado, incluye su dimensión educativa, enfrenta desafíos constantes. Hoy, este nivel académico exige: (1) integrar y dominar conocimientos multidisciplinarios; (2) fomentar un pensamiento crítico para gestionar las etapas del proceso investigativo; (3) fortalecer habilidades de análisis y síntesis que permitan abstraer conceptos clave; (4) utilizar críticamente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); (5) comprender el contexto actual y las tendencias futuras del objeto de estudio para anticipar su evolución; y (6) promover enfoques innovadores en la práctica profesional. Estas competencias son indispensables para formar investigadores capaces de responder a las exigencias contemporáneas.

Además de estas competencias, se identifican desafíos clave en la educación de posgrado: (1) mantener la motivación estudiantil ante cargas académicas exigentes, aspecto crítico para el éxito formativo (Gómez et al., 2023); (2) las dificultades para integrar disciplinas

interrelacionadas y comunicar los hallazgos con rigor metodológico (Román et al., 2024); (3) la disparidad en las habilidades investigativas básicas entre los estudiantes (Peinado, 2022); (4) garantizar una retroalimentación efectiva durante el proceso de aprendizaje y (5) las limitaciones de recursos institucionales que afectan la calidad de la enseñanza (Unsihuay et al., 2023). Estos retos exigen estrategias adaptativas para no comprometer la excelencia académica.

La enseñanza de la Estadística enfrenta desafíos particulares. Entre ellos destacan: (1) la percepción negativa que posee un sector del alumnado hacia esta disciplina, asociada a su supuesta complejidad; y (2) las brechas en el dominio conceptual y práctico, incluso entre investigadores, quienes no siempre cuentan con las habilidades necesarias para comprender y aplicar métodos estadísticos de forma rigurosa (Roque, 2022). Estos obstáculos suelen traducirse en dificultades para integrar la estadística como herramienta clave en la producción de conocimiento (Salcedo & Díaz, 2023).

Los estudiantes que reciben posgrado en Estadística suelen provenir de diversas disciplinas y presentar heterogeneidad en su formación estadística previa, lo que complejiza la implementación de enfoques pedagógicos estandarizados. Sin embargo, las demandas por programas de posgrado especializados en estadística han aumentado significativamente (Ortiz et al., 2021). Esta paradoja ha impulsado la investigación en metodologías innovadoras, para la enseñanza de la estadística, especialmente en estudios avanzados, donde se busca equilibrar rigurosidad académica y adaptabilidad a perfiles multidisciplinarios, una de ellas lo constituye la metodología aula invertida (Erazo et al., 2024).

La enseñanza de la estadística aplicada y el uso de software estadístico atraen a un segmento de estudiantes que los perciben como herramientas motivadoras; sin embargo, para la mayoría, estos contenidos suponen un desafío cognitivo. Esta complejidad se intensifica en posgrados dirigidos a profesionales de las ciencias sociales y de la educación, quienes suelen tener un contacto limitado con métodos cuantitativos. Por ello, resulta urgente diseñar metodologías pedagógicas innovadoras que, además de captar su interés, faciliten la internalización de conceptos clave para su aplicación efectiva en proyectos de investigación interdisciplinarios (Almeida et al., 2025b).

La trayectoria del autor principal, 30 años como investigador y docente universitario, le ha permitido identificar retos recurrentes en la enseñanza de la estadística y su aplicación en proyectos científicos. Entre estos destacan: la resistencia de los estudiantes a asimilar métodos

estadísticos, muchas veces debido a enfoques pedagógicos descontextualizados, y la escasa articulación entre los contenidos teóricos y su integración efectiva en el diseño metodológico de investigaciones. Estos hallazgos coinciden con estudios recientes que enfatizan la necesidad de vincular la enseñanza estadística con problemas reales de investigación (Bugallo, 2024).

En el ámbito de la investigación educativa, (2020) analizó 1 377 estudios nacionales y cuestionó la objetividad metodológica de este campo. En un trabajo posterior, el mismo autor identificó deficiencias críticas en el uso de la estadística:

1- Predominio de métodos no experimentales para validar resultados teóricos, al sustituir el rigor científico por consultas a expertos o usuarios en el 63 % de los casos analizados.

2- Muestreo no aleatorio en el 57 % de los estudios cuantitativos revisados (de los 1 083 resultados científicos que utilizaron muestras).

3- Ausencia de validación de instrumentos en el 100 % de las investigaciones, lo que compromete la fiabilidad de los datos.

4- Generalización indebida de resultados en el 79.4% de los casos, sin respaldo de inferencia estadística válida. Estos hallazgos revelan un patrón sistemático que debilita la credibilidad de la investigación educativa en el contexto estudiado (Torres, 2021).

En consecuencia, esta investigación tiene como objetivo diagnosticar las causas subyacentes de las dificultades en el uso riguroso de la estadística aplicada a la investigación educativa, con el fin de diseñar alternativas pedagógicas que fortalezcan su enseñanza en programas de posgrado basada en una propuesta pedagógica innovadora sustentada en la metodología del Aula Invertida. Para ello, se identifican los errores metodológicos recurrentes y se analiza su relación con la formación académica previa de los profesionales, con el propósito de incorporarlos en el desarrollo de un modelo de capacitación respaldado por estándares internacionales de alfabetización estadística.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio adopta un diseño metodológico cuantitativo, descriptivo y aplicado, orientado a: identificar las problemáticas centrales y sus causas en el uso de la estadística en investigación educativa, y fundamentar propuestas pedagógicas para su enseñanza en posgrado. Para ello, se integraron métodos teóricos y empíricos. Entre los primeros destacan:

Análisis-síntesis, Inducción-deducción, Abstracción-concreción, Histórico-lógico (contextualización temporal de las prácticas estadísticas), Método dialéctico (identificación de contradicciones en los procesos formativos), y Enfoque sistémico (análisis holístico de la enseñanza de la estadística como sistema). En el plano empírico, se aplicaron: Observación estructurada, Revisión documental sistemática y Encuesta.

Los datos se procesaron mediante tablas dinámicas de Excel y análisis estadístico con UCINET 6.804 del 2023 para redes semánticas y SPSS v.25 para pruebas de correlación y regresión. Esta triangulación metodológica garantiza robustez analítica y replicabilidad.

La investigación siguió una secuencia metodológica sistemática, que integra técnicas cuantitativas y cualitativas, a través de los pasos siguientes:

Análisis bibliométrico: Se evaluó la vigencia de estudios sobre enseñanza de estadística en posgrado, identificando tendencias y vacíos temáticos. Se aplicaron indicadores de impacto y mapas de co-citación con herramientas como *Publish or Perish*, *VosViewer* y *Google Trends* referidos en Almeida et al. (2025a) y que sirvieron de base para esta investigación. Revisión documental sistemática: Se analizaron diferentes estudios categorizando las problemáticas recurrentes en tres dimensiones: pedagógicas, técnicas y contextuales y su concreción en un listado de problemas.

Selección de expertos y aplicación del método Delphi (modificado): con la participación 28 doctores en ciencia seleccionados bajo criterios establecidos relacionados con la experiencia en la realización de juicios y toma de decisiones basada en evidencia o experticia (grados, investigaciones, publicaciones, posición, experiencia y premios entre otras), reputación en la comunidad, disponibilidad, disposición para participar e imparcialidad (Díaz et al., 2021).

Validación de dificultades mediante consenso experto: Se aplicó un cuestionario identificando 12 problemáticas críticas.

Análisis de correlaciones no paramétricas: Se calcularon coeficientes de Phi, V de Cramer y Kendall entre variables.

Modelado de relaciones causales: Mediante UCINET 6.804 (2023), se construyó una matriz de impactos cruzados, identificando cinco (5) nodos centrales (centralidad de grado > 0.65) que explican el 78 % de la varianza en las dificultades para la determinación de los problemas y causas principales.

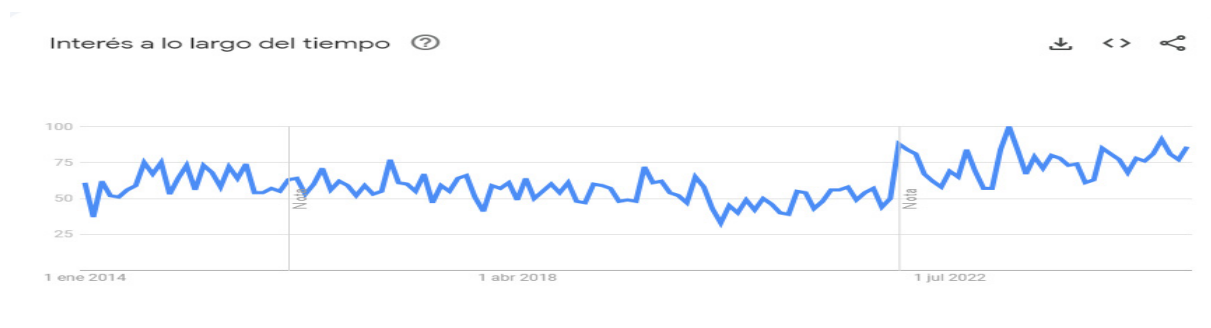
Se le aplica la metodología para la formulación del problema científico abordada en Nogales et al. (2009); y posteriormente ampliada o aplicada por Comas et al. (2011).

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Resultado del análisis de tendencia con herramientas de Google

La figura 1, muestra la tendencia de publicaciones existente para los términos academic postgraduate y posgrado académico expresadas en publicaciones por semana para 10 años.

Fig 1. Tendencia de búsqueda en google en los últimos 10 años (a: academic postgraduate, b: posgrado académico).



Fuente: Tomado de Google Trends (2024).

Al mismo tiempo, se aprecia que existe una tendencia creciente de búsqueda en Google sobre el posgrado académico y su perfeccionamiento tanto en idioma inglés como en español. Con una media de 61,8 búsquedas mensuales y un pronóstico estimado, a través de un modelo ARIMA de más de 80 para los próximos meses.

Expertos a consultar y modo de actuación

Participación 28 doctores en ciencia seleccionados bajo los criterios ya expuestos. A los expertos se le presenta un listado de problemas previamente seleccionados producto de la revisión bibliográfica. Se realizan tres iteraciones, en la primera, los docentes le asignan un peso a cada criterio en una escala de 1 a 10, donde 1 es mínimo y 10 máximo, lo que será utilizado para su jerarquización; en la segunda iteración, cada elemento se acompaña del peso promedio que los expertos le asignaron en la primera y se les pide que evalúen el criterio en una escala de sí/no y en caso de no, justificar por qué; la tercera, cada elemento se acompaña del porcentaje de síes que recibió y los criterios que acompañaron a las votaciones de "no".

Listado de problemas constados en estudios y experiencias precedentes

Los resultados de estos estudios permitieron plantear las dificultades o síntomas siguientes:

- 1- Insuficiente formación en estadística, incluyendo falta de capacitación avanzada para abordar diseños complejos.
- 2- Brecha entre teoría estadística y su aplicación práctica en investigación
- 3- Enfoque en fórmulas y procedimientos con poca atención al razonamiento crítico y la interpretación de resultados
- 4- Heterogeneidad en el nivel de preparación matemática de los investigadores
- 5- Errores en diseño de estudios (muestras pequeñas, sesgo, tamaño inadecuado)
- 6- Inadecuada selección y aplicación de técnicas estadísticas
- 7- Errores de interpretación (confusión correlación-causalidad, mal uso del p-valor)
- 8- Dependencia del software estadístico sin validar algoritmos o comprenderlos
- 9- Poco dominio de herramientas tecnológicas o acceso limitado a software
- 10- Presión por publicar resultados significativos sin ética ni replicabilidad

- 11- Falta de transparencia en datos, códigos o metodologías (afecta reproducibilidad)
- 12- Cultura académica que prioriza cantidad de publicaciones sobre rigor metodológico
- 13- Insuficiente colaboración interdisciplinaria con estadísticos en diseño de estudios
- 14- Limitada comprensión de la incertidumbre y la aleatoriedad
- 15- Barreras de comunicación entre investigadores y expertos en estadística, dificultando la traducción de preguntas científicas a modelos adecuados.

Consulta a los expertos

El listado de problemas creados es sometido a la consulta de los expertos seleccionados con la aplicación del Método Delphi (modificado).

La tabla 1 muestra los resultados de la prueba estadística del Método Kendall para los elementos analizados. En ella se puede apreciar un alto nivel de concordancia entre los jueces al establecer las prioridades de cada una de las deficiencias para poder realizar el resto de los análisis.

Tabla 1. Resultados de la aplicación del Método Kendall.

N	11
W de Kendall	0.633
Chi-cuadrado	97.429
gl	14
Sig. asin.	$1.47 \cdot 10^{-14}$

Fuente: Resultados del SPSS.

Los resultados de la tercera iteración se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Pertinencia de las dificultades detectadas según la opinión de los expertos. Ordenadas según su clasificación.

No	Dificultades		Recuento	%
1	Insuficiente formación en estadística, incluyendo falta de capacitación avanzada para abordar diseños complejos	No	0	0.0 %
		Sí	28	100 %
5	Errores en diseño de estudios (muestras pequeñas, sesgo, tamaño inadecuado)	No	1	3.6 %
		Sí	27	96.4 %
6	Inadecuada selección y aplicación de técnicas estadísticas	No	2	7.1 %
		Sí	26	92.9 %
13	Insuficiente colaboración interdisciplinaria con estadísticos en diseño de estudios	No	2	7.1 %
		Sí	26	92.9 %
3	Enfoque en fórmulas y procedimientos con poca atención al razonamiento crítico y la interpretación de resultados	No	4	14.3 %
		Sí	24	85.7 %
4	Heterogeneidad en el nivel de preparación matemática de los investigadores	No	4	14.3 %
		Sí	24	85.7 %
7	Errores de interpretación (confusión correlación-causalidad, mal uso del p-valor)	No	4	14.3 %
		Sí	24	85.7 %
9	Poco dominio de herramientas tecnológicas o acceso limitado a software	No	4	14.3 %
		Sí	24	85.7 %
14	Limitada comprensión de la incertidumbre y la aleatoriedad	No	4	14.3 %
		Sí	24	85.7 %



2	Brecha entre teoría estadística y su aplicación práctica en investigación	No	5	17.9 %
		Sí	23	82.1 %
8	Dependencia del software estadístico sin validar algoritmos o comprenderlos	No	6	21.4 %
		Sí	22	78.6 %
15	Barreras de comunicación entre investigadores y expertos en estadística, dificultando la traducción de preguntas científicas a modelos adecuados	No	9	32.1 %
		Sí	19	67.9 %
11	Falta de transparencia en datos, códigos o metodologías (afecta reproducibilidad)	No	9	32.1 %
		Sí	19	67.9 %
12	Cultura académica que prioriza cantidad de publicaciones sobre rigor metodológico	No	10	35.7 %
		Sí	18	64.3 %
10	Presión por publicar resultados significativos sin ética ni replicabilidad	No	14	50.0 %
		Sí	14	50.0 %

Fuente: Resultados de la encuesta aplicada.

La encuesta aplicada muestra que más del 80 % de los investigadores consideran como posibles causas los criterios: 1, 5, 6, 13, 3, 4, 7, 9, 14 y 2; entre 70 y 79 % el criterio 8, entre 60 y 69 los 15, 11 y 12, igual o inferior a 50 el 10. Como complemento a la decisión de eliminar criterios se procede al análisis de las correlaciones significativas detectadas (tablas 3 y 4).

Tabla 3. Correlaciones significativas detectadas y coeficientes de Kendall (Correlaciones Phi - V de Cramer significativas a un 5 %).

	P4		P8		P10		P11		P12		P13		P14		P15	
	Val	Sig.	Val	Sig.	Val	Sig.	Val	Sig.	Val	Sig.	Val	Sig.	Val	Sig.	Val	Sig.
P2	,61	,001	,44	,02												
P6											,46	,01				
P7							,375	,047			,42	,02				
P8					,52	,01	,386	,041	,519	,006			,533	,005	,386	,041
P9					,41	,03	,593	,002	,548	,004			,417	,027	,375	,047
P10							,688	,000	,745	,000			,408	,031	,535	,005
P11									,604	,001			,375	,047	,673	,000
P12															,604	,001
P13															,403	,033

Fuente: Resultados obtenidos por el software SPSS.

En la conformación de la matriz de impacto se tuvo en cuenta las prioridades dadas a cada dificultad por los propios expertos (se obtuvo una alta concordancia entre los expertos con un p-value de $1.47 \cdot 10^{-14}$) (ver tabla 3).

Tabla 4. Coeficiente de Kendall y Chi-cuadrado. Significación para todos los items y eliminando items según pertinencia. Se detiene después del item 11 donde ya no existe significación.

Items	W de Kendall	Chi-cuadrado	Sig. asin.	
15 (Todos)	,147	57,750	,00000029	
14 (Eliminando Item 10)	,102	37,092	,0004	
13 (Eliminando Item 12)	,085	28,619	,004	
12 (Eliminando Item 11)	,071	21,796	,026	
11 (Eliminando Item 15)	,045	12,553	,250 (No*)	

Fuente: Resultados obtenidos por el software SPSS.



Se aprecia que todos los elementos poseen un criterio positivo de al menos el 50 %, aunque resulta factible reducir la situación problemática a 12 dificultades esenciales, a través de las correlaciones significativas detectadas y los análisis de concordancia realizados, al eliminar las dificultades 10, 12 y 11 en ese orden, coincidentes por demás con las que mostraron menor consenso por los expertos.

Matriz de impacto

Se procede a la creación de una matriz cuadrada de orden n, dada por la cantidad de síntomas existentes y a continuación evaluar para cada elemento si se considera causa del otro. Las posibilidades resultan: no es causa 0; débil 1; media 2 y fuerte 3. Los resultados de las valoraciones se muestran en la tabla 5.

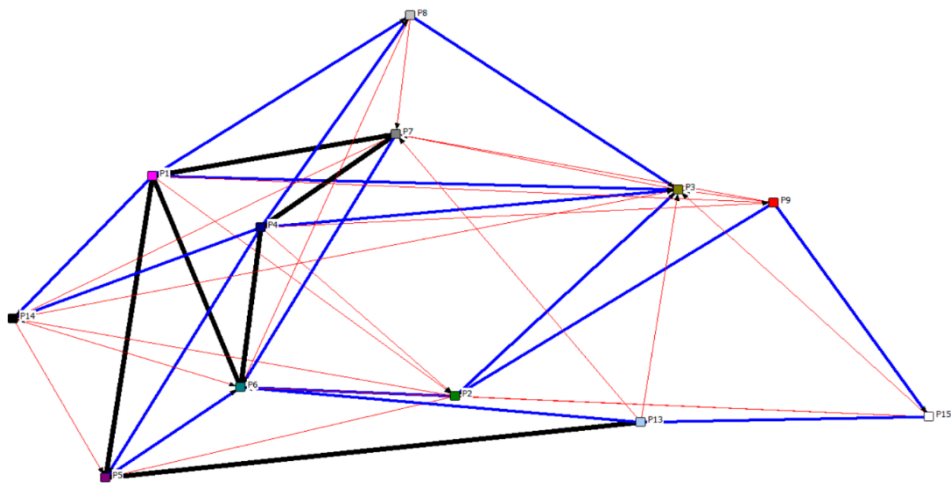
Tabla 5. Matriz de impactos, resultados del procesamiento estadístico y grafo para la determinación del problema científico.

N	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P13	P14	P15
P1	0	1	2	0	3	3	3	2	0	0	2	0
P2	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	1	0
P3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P4	0	1	2	0	2	3	3	2	1	0	2	0
P5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
P6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
P8	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P9	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
P13	0	0	1	0	3	2	1	0	0	0	0	0
P14	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
P15	0	1	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la tabla 5, una vez procesados por el software UCINET 6.804 (2023) permite identificar cinco (5) nodos centrales (centralidad de grado > 0.65) que explican el 78 % de la varianza en las dificultades para la determinación de los problemas y causas principales. Se representa en la figura 2.

Fig 2. Relaciones existentes entre los problemas o síntomas estudiados. Determinación del problema raíz.



Fuente: salida del software UCINET 6.804.

De lo anterior se puede obtener que, las dificultades más relevantes son: errores en diseño de estudios, inadecuada selección y aplicación de técnicas estadísticas junto a errores de interpretación; mientras que, los problemas detectados son la insuficiente formación en estadística, falta de capacitación avanzada y heterogeneidad en el nivel de preparación matemática de los investigadores.

El diagnóstico de la formación estadística en posgrado revela un escenario complejo: la insuficiente preparación en estadística, la falta de capacitación especializada y la marcada heterogeneidad en el nivel matemático entre investigadores se traducen en errores sistemáticos en el diseño de estudios, en la selección y aplicación de técnicas estadísticas, y en la interpretación de sus resultados. En este contexto, resulta fundamental repensar y renovar las bases pedagógicas, diseñando una propuesta educativa innovadora que fortalezca la formación estadística, garantice la coherencia en los conocimientos y eleve la calidad de la investigación científica.

Estas deficiencias merman la validez y confiabilidad de los resultados, a la vez que generan inconsistencias metodológicas que afectan la replicabilidad y el avance del conocimiento en distintas disciplinas. En este sentido, se propone implementar una alternativa didáctica innovadora en el ámbito posgrado, basada en el modelo del aula invertida, que impulse el desarrollo de competencias estadísticas y facilitará un diseño riguroso de estudios, una selección adecuada y una interpretación precisa de las técnicas estadísticas, favoreciendo así el progreso integral en la investigación.

Es importante el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de posgrados y constituye uno de los objetivos fundamentales del posgrado académico (Peinado, 2022). Dentro de ello, la enseñanza de la estadística en el posgrado es fundamental ya que proporciona las herramientas esenciales para la investigación rigurosa, fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de análisis para evaluar información basada en datos. Además, facilita la comprensión de la literatura especializada y prepara a los egresados para un mercado laboral que demanda cada vez más habilidades en análisis de datos, contribuyendo a una mayor alfabetización estadística en una sociedad impulsada por la información cuantitativa (Roque, 2022).

En esencia, la estadística en el posgrado forma profesionales capaces de generar y comprender conocimiento basado en evidencia sólida. Sin embargo, los profesionales enfrentan desafíos al realizar análisis estadísticos en sus investigaciones, entre ellos, la **insuficiente comprensión conceptual de los métodos estadísticos**, lo que lleva a

la aplicación incorrecta de pruebas o a la mala interpretación de los resultados; la **falta de habilidades prácticas en el manejo de software estadístico**; la **elección inadecuada del diseño de investigación y del tamaño de la muestra** puede comprometer la validez de las conclusiones.

La literatura refleja diversas alternativas para abordar esta problemática, (Roque, 2022) propone, de forma general, una estadística adaptada a los tiempos contemporáneos, orientada a la investigación con el apoyo de la tecnología; de forma general en el posgrado (Gómez et al., 2023) propone una enseñanza basada en la utilización de tecnologías de la información y comunicación montadas básicamente en escenarios digitales; a su vez (Román et al., 2024) analiza el uso de la inteligencia artificial en este nivel de enseñanza. Por lo que la utilización de metodologías de enseñanza activa son cada vez más una necesidad.

Una metodología pedagógica utilizada para este propósito resultó el aula invertida que tiene el potencial de mejorar el aprendizaje de los alumnos. Un estudio bibliométrico realizado al término Flipped Classroom (Almeida et al., 2025a), muestra el predominio de palabras clave relacionadas con universidad, enseñanza superior y programas de máster; además se recomienda el uso del google classroom como software gratuito para implementar esta metodología.

Una profundización realizada en el modelo pedagógico aula invertida, su diseño y aplicación, demostró la factibilidad del uso de la metodología en la formación estadística de los alumnos de posgrado aplicada en las ciencias médicas, así como su posible generalización a otro grupo de profesionales (Almeida et al., 2025b). La metodología diversifica los momentos para aprender, mejora el conocimiento previo y el proceso de formación centrado en el estudiante. A su vez, refleja las potencialidades para el desarrollo de las habilidades estadísticas en su aplicación e interpretación a través del software correspondiente en los sujetos muestreados.

CONCLUSIONES

Se determinan un amplio conjunto de problemas asociados a la aplicación adecuada de la estadística en las investigaciones, condicionados por muy diversas causas que van desde la formación y experiencia previa de los investigadores, las brechas en el dominio conceptual, práctico y para aplicar métodos estadísticos de forma rigurosa hasta dificultades con el pensamiento crítico.

Se demuestra la factibilidad de obtener la causa raíz de un problema con el apoyo de métodos estadísticos-matemáticos que brindan una mayor robustez al resultado

alcanzado. No obstante, continúan presentes elementos subjetivos aportados por el juicio de los expertos para emitir los pesos relativos y las relaciones entre los síntomas tratados.

Las dificultades más relevantes resultaron: los errores en diseño de estudios, así como la inadecuada selección y aplicación de técnicas estadísticas junto a errores de interpretación. En cuanto a los problemas detectados se encuentran: la insuficiente formación en estadística, la falta de capacitación avanzada y la heterogeneidad en el nivel de preparación matemática de los investigadores.

Se promueve el uso de la metodología Aula Invertida como parte de la solución al conjunto de problemas detectados para la aplicación adecuada de la estadística en las investigaciones y su enseñanza a través de la educación de posgrado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida Bravo, R. J., Medina León, A., Tarifa Lozano, L., & Medina Nogueira, D. (2025a). Flipped classroom, su relación con el posgrado académico en estadística. Estudio bibliométrico. *Universidad y sociedad*, 17(2), e5065. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/5065>
- Almeida Bravo, R. J., Medina León, A., Tarifa Lozano, L., & Nogueira Rivera, D. (2025b). Metodología aula invertida en un sistema de actividades para el posgrado en Estadística. *Revista Médica Electrónica*, 47, e6031. <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/6031>
- Ávila Toscano, J. H., Vargas Delgado, L., Valbuena Duarte, D., Berrío Valbuena, B. & Cárdenas Cárdenas, L. (2024). Accesibilidad estadística y enfoques temáticos asociados en artículos de educación Matemática. Bibliotecas. *Anales de investigación*, 20(1), 1-18. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9396002.pdf>
- Bugallo Salomón, C. J. (2024). La Estadística y la calidad de la investigación en comunicación. [Doctorado, Universitat de València]. <https://roderic.uv.es/bitstreams/64861945-c5f1-43a3-85d3-047bfb699d54/download>
- Comas Rodríguez, R., Medina León, A., & Nogueira Rivera, D. (2011). La formulación del problema científico con el uso de la metodología de análisis de redes sociales. *Revista Negotium*, 7(9), 108 -125. <https://doi.org/https://doi.org/http://www.revistanegotium.org.ve/>
- Díaz Ferrer, Y., Cruz Ramirez, M., Pérez Pravia, M., & Gómez Grey, E. (2021). Atributos de la experticia en candidatos a expertos para investigaciones educacionales. Estudio basado en tesis doctorales. *Biblios: Revista electrónica de bibliotecología, archivología y museología*(81), 16-27. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8530431.pdf>
- Erazo Hernández, J. C., Ramos Durán, A. J., Enríquez Vizcaíno, J. P., Enríquez Rosero, L. G., & Rosero Almeida, L. P. (2024). Aula Invertida en la enseñanza de la estadística con el Software SPSS frente a la Metodología Tradicional. *SATHIRI*, 19(1), 56-69. <https://core.ac.uk/download/pdf/599733588.pdf>
- Gómez García, M., Lagúnez Domínguez, A., Ortiz Padilla, M. E., & Umaña Mata, A. C. (2023). Tecnologías educativas y escenarios digitales. Tendencias en los posgrados universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 55-69. <https://revistas.um.es/reifop/article/download/545421/336381>
- Google Trends. (2024). Tendencia de búsquedas para el término académico postgraduate y posgrado académico. <https://trends.google.es/trends/explore?q=academic%20postgraduate,posgrado%20acad%C3%A9mico&hl=es-419>
- Nogales González, J. R., Medina León, A., & Nogueira Rivera, D. (2009). El enfoque de marco lógico como herramienta de diagnóstico y formulación del problema científico. *Ingeniería Industrial*, 30 (2), 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433569004.pdf>
- Ortiz Aguilar, W., Ortega Chávez, W., Valencia Cruzaty, L. E., González Vásquez, Á. E., & Gamarra Mendoza, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la educación superior. *Universidad y Sociedad*, 13(5), 307-318. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500307&script=sci_arttext&tlng=pt
- Peinado Camacho, J. d. J. (2022). La formación de estudiantes de posgrado. Un análisis desde sus competencias de investigación. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(24), e352. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v12n24/2007-7467-ride-12-24-e046.pdf>
- Pérez, O., & Collazo, E. (2022). Las pruebas estadísticas no paramétricas para desarrollar la dimensión investigativa de la medicina general integral. *Revista Cubana de Salud Pública*, 48. <https://cutt.ly/2Nt1dYS>
- Rodríguez Esparza, L. J., Kú Carrillo, R. A., & Delgadillo Alemán, S. E. (2024). Estudio Bibliométrico de la Producción Científica de las Matemáticas en México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 9671-9690. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/10289/15107>

- Román Acosta, D. D., Alarcón Osorio, D., & Rodríguez Torres, E. (2024). Implementación de ChatGPT: aspectos éticos, de edición y formación para estudiantes de posgrado. *Revista Senderos Pedagógicos*, 15(1), 15-31. <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/senderos/article/view/1592>
- Roque Hernández, R. V. (2022). La enseñanza de la estadística para la investigación: algunas recomendaciones reflexionadas desde la praxis. *Revista Educación*, 46(2), 646-656. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.script=sci_arttext&pid=S2215-26442022000200646](https://www.scielo.sa.cr/scielo/script=sci_arttext&pid=S2215-26442022000200646)
- Salcedo, A., & Díaz Levicoy, D. (2023). La educación estadística en Latinoamérica. Una panorámica desde los artículos publicados (2016–2021). *Educación MatEMática*, 35(3), 237-268. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-80892023000300237&script=sci_arttext
- Torres Fernández, P. A. (2020). ¿ Por qué la investigación educativa cubana ha venido ponderando unas ciencias de la educación 'blandas'? *Revista Varela*, 20(57), 290-304. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/download/4/3>
- Torres Fernández, P. A. (2021). Las ciencias de la educación en cuba. "Hablan" las evidencias: ¿ qué hay que mejorar? *Educación y sociedad*, 19, 173-192. <https://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/download/1998/3248/>
- Unsihuay Tovar, E., Venegas Mejía, V. L., y Esquivel Grados, J. T. (2023). Estrategias didácticas virtuales y desarrollo de competencias profesionales en estudiantes de posgrado. *Revista Venezolana De Gerencia*, 28(No. Especial 9), 745-756. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e9.46>