

PRUEBAS ESTADÍSTICAS EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA QUE NO MUESTRAN NORMALIDAD

STATISTICAL TESTS IN EDUCATIONAL RESEARCH THAT DO NOT EXHIBIT NORMALITY

Artículo recibido el: 8/29/2025

Artículo aceptado el: 11/28/2025

Melvin Octavio Fiallos Gonzales*

*Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazan, Facultad de Tecnología, Tegucigalpa, Honduras

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3553-1544>

ofiallos10@gmail.com

Leocadio Fiallos Gonzales**

**Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazan, Facultad de Ciencias de la Educación, Tegucigalpa, Honduras

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8732-0768>

lfiallos@upnfm.edu.hn

The authors declare that there is no conflict of interest

Resumen

Las pruebas estadísticas para determinar las diferencias estadísticamente significativas entre medias, presentan la condición de normalidad en los datos la presente propuesta desarrolla un ejemplo de pruebas que pueden emplear para el análisis de datos que no muestran estos supuestos empleando pruebas que pueden llevar al investigador a cometer un error tipo I, con ello el aborda como las diferentes pruebas empleadas permiten encontrar relaciones, entre variables la prioridad de las pruebas y la secuencia que se debe de seguir para robustecer el análisis estadístico en la investigación educativa. La investigación considera un enfoque cuantitativo siendo un estudio correlación, se ha identifica que la correlación de Rho de Spearman identifica relaciones positivas para cada una de las variables lo que permite fortalecer el análisis de los resultados con cada una de las pruebas estadísticas.

Palabras clave: Datos Estadísticos. Análisis Estadístico. Correlación.

Abstract

Statistical tests used to determine statistically significant differences between means assume the condition of normality in the data. This proposal develops an example of tests that can be used for the analysis of data that do not meet these assumptions, employing tests that may lead the researcher to commit a Type I error. In this context, it addresses how the different tests used allow relationships between variables to be identified, the priority of the tests, and the sequence that should be followed to strengthen statistical analysis in educational research. The study adopts a quantitative approach and is a correlational study; it has been identified that Spearman's rho correlation indicates positive relationships for each of the variables, which makes it possible to strengthen the analysis of the results with each of the statistical tests

Keywords: Statistical Data. Statistical Analysis. Correlation.

1 INTRODUCCIÓN

Las pruebas estadísticas en la investigación permiten generar un análisis de la información, ⁽¹⁾ que permita identificar las diferencias ente grupos, considerando los supuestos de la normalidad⁽²⁾ la homocedasticidad⁽³⁾, tomando en consideración que es

restrictivo a las muestras que cumplen con estas condiciones. Para determinar este cumplimiento se debe seleccionar una prueba paramétrica o no paramétricas⁽⁴⁾ para identificar qué tipo de variable se busca comparar, al tratarse de una variable cuantitativa, se debe verificar si los datos que se han obtenido para realizar el estudio presentan una distribución normal.⁽⁵⁾

Para los supuestos de normalidad se emplean pruebas de normalidad como Shapiro-Wilk, Anderson-Darling, Cramer-Von mises, Kolmogórov-Smirnov⁽⁶⁾ esta última es sensible a los extremos observados, o extremos de estimación⁽⁷⁾ dado que al bases de datos está constituida por más de cincuenta registros, además, la prueba de Bartlett, permite comparar la igualdad del varianzas en dos poblaciones, sin considerar la diferencia de tamaño de los grupos, se caracteriza por ser sensible a la falta de normalidad en los datos^(3,8), la prueba “U” de Mann-Whitney, permite comparar dos muestras independientes, sean estas variables cuantitativas o cualitativas ordinales⁽⁹⁾ es un equivalente a la prueba T de Student. Para la prueba Shapiro-Wilk está basada en los rangos de desviación y la normalidad de los datos, la hipótesis nula presenta una distribución normal, las pruebas estadísticas pueden estar basada en poder y la simples de los datos y la discusión en la aplicación de pruebas estadísticas⁽¹⁰⁾.

La prueba de normalidad como Kolmogórov-Smirnov, es una prueba no paramétrica empleada para evaluar la distribución específica típicamente normal⁽¹¹⁾ es de utilidad cuando no se asumen parámetros de normalidad, en los procesos de la investigación es un paso preliminar⁽¹²⁾ para realizar un análisis paramétrico como t-student o ANOVA.

Con las pruebas de homogeneidad de varianzas y Levene, se parte del supuesto que los grupos de estudio poseen varianzas similares, ya que permite comparar explicar y predecir, en función del tipo de investigación explicativo, predictivo, aplicativo, situación de importancia para el desarrollo de ANOVA de una dirección.⁽¹³⁾ la importancia de las pruebas en la investigación aplicada especialmente en educación, tiene la función de un filtro que permite descartar procedimientos paramétricos y así recurrir a pruebas de mayor robustez. A lo anterior se tiene la prueba U de Mann-Whitney, que se emplea para datos que no cumplen la normalidad o la homogeneidad de varianzas, aplicándose a muestras independientes.

Se debe tener en cuenta que muchos de los análisis en la investigación están condicionados a la normalidad de los datos, con ello la aplicación de pruebas de

normalidad busca garantizar un análisis estadístico robusto⁽¹²⁾ para esto el investigador debe verificar la distribución de la información. El análisis de la varianza en estudios correlacional ha permitido la comparación de variables por grupos independientes.

Es así que la investigación cuantitativa en educación requiere de la verificación de los diversos supuestos estadísticos que permitan garantizar que los resultados inferenciales sean válidos, para la aplicación de procedimientos en los que destacan las pruebas de normalidad, homogeneidad cuando los supuestos paramétricos no se logran satisfacer.

2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo del trabajo se ha considerado un enfoque cuantitativo^(14,15) el estudio es de correlación porque busca establecer la relación entre variables de estudio⁽¹⁶⁾ a la vez es no experimental, con el objetivo de mostrar el uso de pruebas estadísticas para datos que no presentan los supuesto de normalidad para ello se ha considerado la siguiente hipótesis que el uso de pruebas robustas permite un análisis adecuado de muestras independientes.

Además, se ha considerado el método lo planteado por el método científico⁽¹⁷⁾ el cual establece la formulación de interrogantes sobre la realidad, considerando la teoría ya existente, para buscar soluciones a la problemática identificada⁽¹⁴⁾ la técnica de recolección ha sido una escala tipo Likert, con cuatro dimensiones, se ha realizado una validación del instrumento mediante expertos y mediante estadística teniendo un Alpha de Cronbach de ,926⁽¹⁸⁾ la población está compuesta por docentes del tercer grado de la educación prebásica y el primer grado de la educación básica, la selección de la muestra se utilizó muestreo deliberado en función del conocimiento previo sobre la población⁽¹⁹⁾ la muestra está compuesta por 301 profesores,

3 RESULTADOS

A continuación, se toma la información referente a dos grupos para identificar la normalidad de los datos, además, de utilizar diferentes pruebas estadísticas que se pueden aplicar en la investigación educativa. Además, se tomó en cuenta que una de las variables

categorías es estable siendo el nivel educativo en que labora y la variable tipo escala con un comportamiento aleatorio, modelos de enseñanza en cada nivel.

Para la recolección de datos se tiene una muestra de 301 profesores del nivel de la educación prebásica y básica, que se han organizado en cuatro variables que identifican los modelos de enseñanza en cada nivel, conductismo, Socio Cultural, Cognitivismo y Neurolingüística, la tabla 1 muestra los valores de la media el error estándar, de cada una de las variables para cada uno de los niveles a partir de un muestreo aleatorio. Las variaciones de los límites inferior y superior, el valor menor de error estándar los valores son ajustados a la realidad.

Tabla 1

Media y error estándar de cada variable

Descriptivos					
Conductismo	Pre Básica	Nivel educativo en el que labora			Estadístico
		Media			Error estándar
		95% de intervalo de confianza para la media			
	Básica	Límite inferior			19.9701
		Límite superior			.25134
		Media			19.4730
Sociocultural	Prebásica	95% de intervalo de confianza para la media			20.4673
		Límite inferior			20.0958
		Límite superior			.20176
	Básica	Media			19.6975
		95% de intervalo de confianza para la media			20.4942
		Límite inferior			22.0821
Cognitivo	Prebásica	Límite superior			.22672
		Media			21.6336
		95% de intervalo de confianza para la media			22.5305
	Básica	Límite inferior			22.2335
		Límite superior			.17177
		Media			21.8944
Neurolingüística	Prebásica	95% de intervalo de confianza para la media			22.5727
		Límite inferior			21.7313
		Límite superior			.22250
	Básica	Media			21.2912
		95% de intervalo de confianza para la media			22.1714
		Límite inferior			22.1677
Neurolingüística	Prebásica	Límite superior			.19640
		Media			21.7799
		95% de intervalo de confianza para la media			22.5554
	Básica	Límite inferior			22.3483
		Límite superior			25.3433
		Media			.28683
Neurolingüística	Prebásica	95% de intervalo de confianza para la media			24.7760
		Límite inferior			25.9106
		Límite superior			25.4536
	Básica	Media			23.5449
		95% de intervalo de confianza para la media			.27388
		Límite inferior			23.0042
Neurolingüística	Prebásica	Límite superior			24.0856
		Media			
		95% de intervalo de confianza para la media			
	Básica	Límite inferior			
		Límite superior			
		Media			

Fuente: elaborada a partir de los resultados

Para identificar la normalidad de los datos de la muestra, se ha empleado la prueba Kolmogórov-Smirnov, permitiendo la comprensión de la distribución de las variables en estudio, para identificar qué tipo de estudio se debe aplicar sea este paramétrico o no paramétrico la tabla 2 muestra los resultados de la prueba de normalidad de los cuales se

ha identificado el valor a partir de la muestra, cuando los datos con valores de significancia menores a 0,05, existe suficiente evidencia para no aceptar la hipótesis nula y concluir que los datos no siguen una distribución normal, para ello se pueden emplear pruebas no paramétricas para el análisis.

Tabla 2

Prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov

	Nivel educativo en el que labora	Kolmogórov-Smirnov		
		Estadístico	gl	Sig.
Conductismo	prebásica	.108	134	.001
	Básica	.106	167	.000
Sociocultural	prebásica	.148	134	.000
	Básica	.144	167	.000
Cognitivo	prebásica	.139	134	.000
	Básica	.166	167	.000
Neurolingüística	prebásica	.103	134	.001
	Básica	.073	167	.028

Fuente: Elaborada a partir de los resultados

Al identificar que los datos no siguen una distribución normal, se selecciona la prueba de Mann-Whitney para muestras independientes(20) se ha planteado para el desarrollo del ejemplo la hipótesis nula (H₀): No hay diferencia de distribución en los grupos, y como hipótesis alternativa (H₁): hay una diferencia significativa en la distribución de los grupos. Se debe de considerar el nivel de significancia, para no cometer un error de tipo I. Se considera un valor de 0.05 como valor alfa, si el valor p es menor a alfa se rechaza la hipótesis nula. La tabla 3 presenta los valores de significancia bilateral menor a 0.05, se concluye que hay diferencia significativa entre grupos.

Tabla 3

Prueba U de Mann-Whitney

	conductismo	Sociocultural	Cognitivo	Neurolingüística
U de Mann-Whitney	11124.500	11162.500	10080.000	8085.500
W de Wilcoxon	25152.500	20207.500	19125.000	22113.500
Z	-.086	-.036	-1.493	-4.152
Sig. asintótica (bilateral)	.931	.972	.135	.000

Fuente: elaborada a partir de los resultados

La prueba de Levene de igualdad de varianzas de dos o más grupos, como paso previo al análisis de ANOVA, para identificar la dispersión de los datos entre los grupos, esto permite rechazar la hipótesis nula (varianzas iguales) si los valores p es menor a 0.05, lo que indica diferencias significativas la tabla 4 muestra como los valores son mayores

al valor p. lo que indica homogeneidad en las varianzas permitiendo realizar un análisis de ANOVA.

Tabla 4

Prueba de Homogeneidad de las Varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Conductismo	1.429	1	299	.233
Sociocultural	3.282	1	299	.071
Cognitivo	.058	1	299	.810
Neurolingüística	.140	1	299	.709

Fuente: elaborada a partir de los resultados

Con la homogeneidad de las varianzas, la ANOVA permite identificar la relación entre grupos de cada una de las variables consideradas en la tabla 5 se muestran el nivel de significancia, identificando valores menores a 0,05, para neurolingüística.

Tabla 5

ANOVA de variables

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Conductismo	Entre grupos	1.174	1	1.174	.156	.693
	Dentro de grupos	2254.348	299	7.540		
	Total	2255.522	300			
Sociocultural	Entre grupos	1.705	1	1.705	.294	.588
	Dentro de grupos	1733.989	299	5.799		
	Total	1735.694	300			
Cognitivo	Entre grupos	14.154	1	14.154	2.168	.142
	Dentro de grupos	1951.634	299	6.527		
	Total	1965.787	300			
Neurolingüística	Entre grupos	240.444	1	240.444	20.277	.000
	Dentro de grupos	3545.622	299	11.858		
	Total	3786.066	300			

Fuente: elaborada a partir de los resultados

Con el objetivo de identificar las correlaciones entre grupos de variables para datos que no se presentan normalidad se utiliza la prueba de Rho de Spearman, que permite contrastar las variables y fortalecer el análisis de datos encontrando la tabla 6 muestra la relación entre las características, nivel de investigación, tipo de instrumento, tipo de escala y la alternativa para identificar la asociación de los datos y el nivel de asociación.

Tabla 6*Rho de Spearman para correlación de datos***Correlaciones Rho De Spearman**

			conductismo	Sociocultural	Cognitivo	Neurolingüística
conductismo	de		1.000	.560**	.564**	.466**
	Coeficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)		.	.000	.000	.000
	N		301	301	301	301
Socio_Cultural	de		.560**	1.000	.700**	.571**
	Coeficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)		.000	.	.000	.000
	N		301	301	301	301
Cognitivo	de		.564**	.700**	1.000	.640**
	Coeficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.	.000
	N		301	301	301	301
Neurolingüística	de		.466**	.571**	.640**	1.000
	Coeficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.
	N		301	301	301	301

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: elaborada a partir de los resultados

4 DISCUSIÓN

Para el desarrollo de proceso de investigación y el análisis de datos cuantitativo en la investigación en educación, requiere de la evaluación de los supuestos de normalidad de las distribuciones y la homogeneidad de las varianzas(3,20) previo a la aplicación de pruebas paramétricas, para evaluar los procedimientos como Shapiro-Wilk⁽¹⁰⁾, para situaciones de dos muestras, así las pruebas de normalidad se ajustan a los esquemas de muestreo convencional y la relevancia que presenta cual la normalidad es variable.

Además, se debe considerar que al comparación de las pruebas estadísticas varia considerablemente de acuerdo con el tamaño de la muestra y la distribución que presentan, para el Shapiro-Wilk tiende a tener una mejor detección de sesgos y una curtosis moderada.⁽¹⁰⁾

El uso de la prueba U de Mann-Whitney, es una alternativa no paramétrica para la comparación de muestras independientes que no presentan los supuestos de normalidad, lo que permite la contrastación de las hipótesis y no requiere de la igualdad de varianzas, especialmente con grupos pequeños.

El análisis de la varianza para este estudio correlacional requiere de una prueba de hipótesis con el propósito de comparación las variables por grupo. en términos de que una de las variables es aleatoria para los dos grupos independientes siendo este un estudio transversal, orientada hacia el análisis de varianza un factor Inter sujetos. con la claridad que el análisis de varianza es un procedimiento estadístico paramétrico y en el caso que los requisitos de: primero, ser variable numérica, y segundo, poseer distribución normal, y homocedasticidad, se estaría aplicando una prueba estadística no paramétrica como H Kruskal-Wallis, Anova de Kruskal-Walli

5 CONCLUSIONES

Las pruebas estadísticas permiten identificar las características de los datos, si estos tienden a ser normales o no, para aplicar prueba que mejor se ajuste a los mismos permitiendo un análisis profundo evitando cometer errores tipo I.

Las pruebas empleadas en el desarrollo se basan para datos que no se identifican como normales, con los resultados de la Pruebas de Kolmogórov-Smirnov, empleando la prueba de Levene para identificar la homogeneidad de las varianzas para un análisis de ANOVA, para la relación entre grupos, con niveles de significancia por encima de p valor considerado de 0.05

La Prueba U de Mann- Whitney permite identificar la relación entre las variables, conductismo, sociocultural, constructivismo, y sin ninguna relación la neurolingüística

La correlación de Rho de Spearman identifica relaciones positivas para cada una de las variables lo que permite fortalecer el análisis de los resultados con cada una de las pruebas estadísticas.

REFERENCIAS

1. Pulido S, Rodriguez J. Estadística Descriptiva y Análisis Cualitativo. Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2014.
2. Fernández RL, Martínez RA, Urquiza DEP, Gálvez SS, Álvarez MQ. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. Revista Cubana de Medicina Militar. el 29 de junio de 2019;48(2(Sup)):441–50. <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390>
3. Ojeda CAC. Levene's Test for Verifying Homoscedasticity Between Groups in Quasi-Experiments in Social Sciences. South Eastern European Journal of Public

- Health. el 21 de noviembre de 2024;2119–25. DOI: 10.70135/seejph.vi.2342, <https://seejph.com/index.php/seejph/article/view/2342>
4. Mendivelso F. Prueba no paramétrica de correlación de Spearman. *Revista Médica Sanitas*. 2021;24(1):42–5. DOI: 10.26852/01234250.578 revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/578
 5. Romero Saldaña M. Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo*. 2016;6(3):114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
 6. Flores P, Ocaña J, Sánchez T. Verificación de supuestos en las pruebas de comparación de medias. Una revisión. *Ciencia Digital*. el 1 de noviembre de 2018;2(4.1.):5–22. DOI: 10.33262/cienciadigital.v2i4.1..187 <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/187>
 7. Aslam M. Testing Normality of Data for Uncertain Level of Significance. *J Stat Theory Appl*. el 1 de diciembre de 2024;23(4):480–99. Doi: <https://doi.org/10.1007/s44199-024-00098-4>
 8. Borromeo-García CA. Validación de instrumentos de recolección de información: implementando el modelo Tristán/Lawshe: Information collection instruments validation by implementing the Tristan/Lawshe model. *UNIVERSCIENCIA*. el 3 de septiembre de 2023;21(62):13–24. <https://revista.soyuo.mx/index.php/uc/article/view/250>
 9. Sabugal CR, Tobón S, Juárez-Hernández LG. Diseño y validación de un instrumento para evaluar la práctica docente centrada en la metacognición en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa*. el 11 de diciembre de 2020;11(2):55–76.
 10. Demir S. Comparison of Normality Tests in Terms of Sample Sizes under Different Skewness and Kurtosis Coefficients. *Int J Assess Tools Educ*. el 26 de junio de 2022;9(2):397–409. Doi: 10.21449/ijate.1101295
 11. Bongbeebina C, Rahman M. Assessing homogeneity: a comparative study for robust statistical analysis. *Far East Journal of Mathematical Sciences (FJMS)*. el 2 de mayo de 2025;142(2):139–71. Doi: 10.17654/0972087125009, <https://pphnmjopenaccess.com/fejms/article/view/3139>
 12. Tapia CEF, Cevallos KLF. Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: anderson-darling, ryan-joiner, shapiro-wilk y kolmogórov-smirnov. *Societas*. el 20 de julio de 2021;23(2):83–106. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/societas/article/view/2302>
 13. Demirel SÇ, Erdemir A, Oyar E, Gündüz T. Investigating homogeneity of variance in normal, skewed-normal, and gamma distributions: A simulation study. *Int J Assess Tools Educ*. el 5 de diciembre de 2025;12(4):1170–85. Doi: 10.21449/ijate.1606406, <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijate/article/1606406>
 14. Bermúdez EG, Rodríguez HYM, Arango JMZ, Quintero FEP. Proceso para validar un instrumento de investigación por medio de un análisis factorial. *Unaciencia Revista de Estudios e Investigaciones*. el 7 de septiembre de 2023;16(30):61–73. DOI: 10.35997/unaciencia.v16i30.724

15. Fiallos Gonzáles L, Fiallos Gonzáles MO. diseño y validación de un instrumento de investigación desde los constructos cualitativos hasta los cuantitativos. *Revista Holón*. diciembre de 2024;2(7):45–58. <http://dx.doi.org/10.48204/j.holon.n7.a6586>
16. McMillan JH, Schumacher Sa. *Investigación Educativa*. 5ta ed. Madrid: Pearson Educación; 2005.
17. Gonzáles MOF, López LMC, Zepeda KAA. El proceso de diagnóstico curricular y la participación docente. *Yachay - Revista Científico Cultural*. el 27 de mayo de 2025;14(1):24–30. DOI: <http://dx.doi.org/10.36881/yachay.v14i1.1035>
18. García GLP, Retes DLB, Gonzáles LF, González AYG, Gonzáles MOF. Exploratory factor analysis of an instrument that evaluates the relationship between language development theories and methodological processes in third grade of pre-basic education and first grade of basic education. *Salud, Ciencia y Tecnología*. el 31 de octubre de 2025;5:2455–2455. DOI: <https://doi.org/10.56294/saludcyt20252455>
19. Hernández R, Collado C, Lucio M del P. *Metodología de la investigación*. 6 ed. Mexico: McGraw-Hill education; 2014.
20. Proaño-Rivera WB. *Estadística Descriptiva e inferencial* [Internet]. Cuenca, Ecuador: Casa Editorial; 2020 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://publicaciones.uazuay.edu.ec/index.php/ceazuay/catalog/view/127/99/1195>

Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron por igual al desarrollo de este artículo.

Disponibilidad de datos

Todos los conjuntos de datos relevantes para los resultados de este estudio están disponibles en su totalidad en el artículo.

Cómo citar este artículo (APA)

Gonzales, M. O. F., & Gonzales, L. F. (2026). PRUEBAS ESTADÍSTICAS EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA QUE NO MUESTRAN NORMALIDAD. *Veredas Do Direito*, 23(1), e234280. <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n1.4280>