

p-ISSN 1315-4079 Depósito legal pp 199402ZU41
e-ISSN 2731-2429 Depósito legal ZU2021000152

*Esta publicación científica en formato digital es
continuidad de la revista impresa*

Encuentro Educativo

Revista Especializada en Educación



Universidad del Zulia

Facultad de Humanidades y Educación

Centro de Documentación e Investigación Pedagógica

Vol. 32

N° 1

Enero - Junio

2 0 2 5

Maracaibo - Venezuela

Encuentro Educativo

e-ISSN 2731-2429 ~ Depósito legal ZU2021000152
Vol. 32 (1) enero – junio 2025: 176-194

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15665759>

Excelia como Herramienta para la Investigación Científica en Escala Likert

Edwin Rafael Carrasquero Cabrera

Centro de Estudios Matemáticos y Físicos. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela.

ercaca093@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6418-9365>

Resumen

El software estadístico persigue automatizar las operaciones numéricas necesarias en el procesamiento y análisis estadístico de datos provenientes de una investigación científica, con un instrumento en escala Likert, usualmente con cinco alternativas de respuesta. El objetivo del presente trabajo es describir las diferentes aplicaciones de diseño, programación y construcción de un recurso digital tecnodidáctico con valores agregados a Excel, del tipo Excelia, para llevar a cabo el tratamiento estadístico descriptivo e inferencial, sobre la base de datos primarios generados desde una investigación para la automatización de las operaciones numéricas. La metodología utilizada fue documental, de tipo descriptiva y aplicada. La construcción de Excelia se realizó a partir de algunas funciones propias de Excel, con apoyo de funciones lógicas y artificios matemáticos. Como resultado, se tienen aplicaciones que pueden combinarse y personalizarse, según el interés de investigadores, docentes y estudiantes, agrupadas en tres categorías: calculadora estadística, procesador de datos y recurso instruccional. Excelia destaca como una herramienta de interés debido a sus múltiples beneficios; entre ellos, capacidad para optimizar el tiempo y facilidad de uso, ya que su diseño intuitivo permite al usuario ingresar los datos de manera sencilla. Posteriormente, solo queda interpretar los resultados dentro del marco del contexto teórico, lo que agiliza el análisis y la toma de decisiones. Gracias a su eficiencia y accesibilidad, se convierte en una opción ideal para quienes buscan una solución práctica y efectiva.

Palabras clave: Excelia, estadística, recurso tecnodidáctico, calculadora, procesador de datos

Recibido: 16-04-2025 ~ Aceptado: 16-05-2025

Excelia as a Tool for Scientific Research on a Likert Scale

Abstract

Statistical software aims to automate the numerical operations required for the processing and statistical analysis of data from scientific research, using a Likert-based instrument, usually with five response options. The objective of this paper is to describe the different applications for the design, programming, and construction of a digital techno-educational resource with added values to Excel, such as Excelia, to carry out descriptive and inferential statistical processing based on primary data generated from research for the automation of numerical operations. The methodology used was documentary, descriptive, and applied. Excelia was built using some of Excel's own functions, supported by logical functions and mathematical devices. The result is applications that can be combined and customized according to the interests of researchers, teachers, and students, grouped into three categories: statistical calculator, data processor, and instructional resource. Excelia stands out as a tool of interest due to its multiple benefits: Among these are its ability to optimize time and ease of use, as its intuitive design allows the user to easily enter data. Afterward, all that remains is to interpret the results within the theoretical context, which streamlines analysis and decision-making. Thanks to its efficiency and accessibility, it becomes an ideal option for those seeking a practical and effective solution.

Keywords: Excelia, statistics, techno-didactic resource, calculator, data processor

Introducción

La enseñanza de las matemáticas, y el particular la estadística, representa un desafío constante para los docentes, quienes deben emplear estrategias y recursos innovadores que motiven a los estudiantes y fomenten un aprendizaje significativo. Más allá de transmitir conocimientos, el rol del docente impli-

ca diseñar metodologías activas que estimulen el razonamiento, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conceptos matemáticos. Esto requiere un enfoque dinámico que combine herramientas didácticas, tecnología y situaciones reales, permitiendo a los alumnos comprender la utilidad de las matemáticas en su vida cotidiana y fortalecer sus habilidades de pensa-

miento lógico y crítico (Cáceres et al., 2025).

Para Mena y Restrepo (2018), en *Didáctica de la Matemática*, la preocupación es siempre encontrar respuestas y mejoras a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Estadística como parte de la familia de las Ciencias Matemáticas, brindando así la oportunidad de que docentes y estudiantes exploren nuevas maneras de abordar esta disciplina y desarrollar enfoques innovadores que potencien su comprensión y aplicación.

En estos tiempos del auge de la tecnología, donde el software estadístico es un compañero necesario en la realización de cualquier investigación de enfoque cuantitativo, con el uso obligado de las estadísticas, se hace necesario desarrollar en los estudiantes y docentes las competencias tecnológicas para potenciar las habilidades lógicas matemáticas (Albornoz, 2017), en particular la estadística. En este sentido se dispone de un software editable, del tipo hoja de cálculo, con el cual se puede crear, diseñar, programar y construir recursos digitales útiles en el mundo didáctico. Excel es un producto tecnológico al alcance de la gran mayoría de las personas, sobre todo en los actores de la educación.

Rega Armas et al. (2021) implementaron los métodos numéricos con Excel de Microsoft para fortalecer el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la Física, particularmente en problemas de Mecánica. Buzzo Garrao (2007), resalta los beneficios de utilizar conjuntamente dos herramientas en la

enseñanza de ciertos temas de Física: un método numérico, como el algoritmo de Euler, y un software práctico, como la hoja de cálculo Excel. Esta combinación permite abordar problemas en cursos introductorios que, por la falta de herramientas matemáticas apropiadas, suelen quedar fuera del temario tradicional. Gracias a esta metodología, se facilita el acceso a soluciones que permiten visualizar la evolución temporal de los sistemas estudiados, favoreciendo una comprensión numérica y gráfica más profunda.

El uso de un programa de computación estadístico es importante tanto en la ciencia básica como en la aplicada, por sus posibilidades de automatización de los complejos cálculos estadísticos para el análisis de los datos. Las aplicaciones de procesamiento estadístico que se han establecido en la investigación científica cubana, han sido opciones comerciales (SPSS, Minitab, Statgraphic, MS Excel, entre otros), con precios bien altos en licencias. Sin embargo, ha surgido un conjunto de aplicaciones de software libre (R, PSPP) muy potentes para la difícil tarea del análisis de datos de la investigación (Avello, 2017).

Todo actor universitario, entienda profesor y estudiante, debe estar en conocimiento de las diferentes formas de investigar, recolectar y procesar datos; debe tener conocimiento sobre el software estadístico, de manera que pueda automatizar el proceso de análisis de los datos. Un software estadístico es un programa informático cuyo principal objetivo es automatizar y realizar análisis de datos estadísticos. Este tipo

de herramientas suelen proporcionar mecanismos útiles para la organización, interpretación y presentación de forma fácil y sencilla de los datos seleccionados para el análisis estadístico. Suelen ser utilizados, generalmente, por especialistas en el área de estadística. Pero, al ser de fácil acceso y de sencilla usabilidad, cualquier persona que requiera de estas herramientas para potenciar sus investigaciones, puede emplearlas.

Los programas estadísticos sirven para automatizar y facilitar el procesamiento de datos. Sea cual sea el análisis de datos que se lleve a cabo, estas herramientas permiten identificar de forma fácil correlaciones, regresiones y variaciones entre las variantes estudiadas. A partir de la simplificación de estos datos, se posibilita la toma de decisiones en una investigación determinada. En las investigaciones en las ciencias sociales de los últimos años, cada vez resulta más común, encontrar el uso de programas computacionales como parte de sus métodos, lo cual favorece y permite el avance en la mayoría de los casos. No se puede negar la importancia y el avance que se obtiene en la investigación social con la incorporación del uso de diferentes programas de cómputo (Aragón, 2016).

La Estadística es una herramienta fundamental para el análisis de datos en las investigaciones con componentes cuantitativos. En las últimas décadas, en las ciencias sociales se han utilizado paquetes de software como SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para realizar análisis estadísticos. Sin embargo, hay otras opciones confiables

y gratuitas basadas en lenguaje R (Roque, 2023)

El síndrome TMT (Todo Menos Tesis) es un reconocido indicador sobre la situación de muchos estudiantes en los diferentes niveles de educación universitaria: pregrado, especialidad, maestría y doctorado, que cursan todas las materias, reconocido esto como la escolaridad, pero quedan pendiente con la realización de la investigación, de carácter científico, llámese Trabajo de Grado, Tesis, Tesina, que deben realizar para optar por el Título que lo valide como profesional, especialista, magister o doctor (Hacer TFG, 2022).

Uno de los factores que generan esta situación, en el caso de las investigaciones de enfoque positivista, es la falta de dominio de las herramientas estadísticas para el procesamiento de los datos primarios generados desde la investigación propiamente dicha a través del instrumento de investigación. Las herramientas teóricas se abordan mediante la interpretación de los resultados a la luz del estadístico usado, tal como el promedio o las proporciones, las más usuales en el medio de las ciencias sociales.

Los cálculos de hoy en día ya no son manuales, los cuales ameritaban un exagerado tiempo, sin dejar por fuera la posible existencia del error humano de cálculo en el informe estadístico. Hoy se cuenta, entre otros, con el software SPSS que facilita la tarea investigativa en la parte estadística. Sin embargo, prevalece el problema de su adquisición y el manejo del mismo que amerita unas instrucciones iniciales. Por otro

lado, está disponible para la gran totalidad de los usuarios de los PC's, gracias a Microsoft, la hoja de cálculo Excel y los resultados de Carrasquero (2023), sobre un recurso del tipo digital tecnodidáctico con valores agregados a Excel, conocido como Excelia, con las posibilidades de ser construido, diseñado, programado por el mismo usuario por su nivel medio de complejidad.

Se plantea la tarea de hacer la construcción del recurso digital, del tipo Excelia, para el análisis estadístico descriptivo e inferencial en las investigaciones con enfoques positivistas. Se traza la ruta a seguir para el éxito de esta importante meta de investigación, a través del siguiente objetivo de investigación. Se presenta una vía para desarrollar estas competencias mediante un enfoque constructivista, donde docentes y estudiantes pueden generar sus recursos con fines didácticos (Abdala & Palliotto, 2011). Se muestran algunos resultados que sirvan de motivación para la elaboración de nuevos productos para las tareas de investigación científica.

En tal sentido, el objetivo del presente trabajo es describir las diferentes aplicaciones de diseño, programación y construcción de un recurso digital tecnodidáctico con valores agregados a Excel, del tipo Excelia, para llevar a cabo el tratamiento estadístico descriptivo e inferencial, sobre la base de datos primarios generados desde una investigación para la automatización de las operaciones numéricas

Fundamentación Teórica

En esta parte se describen los términos utilizados en la construcción del producto de la investigación como lo es la herramienta para la investigación científica en escala Likert. La construcción de dicha herramienta se inicia a partir de la matriz de datos primarios generados desde los ítems del instrumento de investigación, la cual es una tabla de doble entrada: sujetos por ítems, construida en una hoja de cálculo de Excel. Esta matriz es ampliada con la incorporación de nuevas columnas, insertadas convenientemente, entre los ítems, correspondientes a los nuevos valores obtenidos para los indicadores, dimensiones y variables. Estos valores corresponden a los promedios de los ítems para el indicador que los agrupa, así mismo para los promedios de estos indicadores para los nuevos valores de las dimensiones y así de estos últimos para las dimensiones y variables.

El análisis estadístico descriptivo se lleva a cabo para cada una de las unidades de análisis mencionadas en el párrafo inmediato anterior. Las medidas estadísticas utilizadas para este análisis son la desviación estándar y el promedio aritmético. Estas dos medidas se interpretan según sus respectivos baremos construidos para ello. Entonces se construye un baremo para la desviación estándar que permita categorizar la representatividad del promedio y un baremo para categorizar la tendencia del promedio hacia una de las cinco alternativas de respuestas propias de la escala Likert.

Luego de realizado el análisis descriptivo sobre la muestra, el cual arrojó las tendencias de las repuestas sobre algunas de las alternativas de la escala Likert, se hace necesario determinar, mediante la correspondiente prueba estadística, la validez comprobada estadísticamente de dicha tendencia, mediante el análisis inferencial, particularmente llevado a cabo con la prueba No Paramétrica Chi Cuadrado. En este análisis se busca rechazar la hipótesis nula que afirma la igualdad (No Diferencias significativas) entre las proporciones de respuestas para las cinco alternativas, en contraste con la hipótesis alterna que afirma la existencia de alguna tendencia, la cual no es otra que la señalada por la tendencia central señalada por el promedio en el análisis descriptivo.

Toda la teoría anterior sustenta la construcción del producto final que se califica como un recurso digital tecnodidáctico con valores agregado a Excel (Carrasquero, 2023), el cual se fija de manera permanente para su utilización inmediata o futura, tal cual software estadístico que arroja de forma expedita los resultados automatizados provenientes de un instrumento de investigación en escala de Likert.

El software estadístico

Los profesores y estudiantes universitarios deben estar familiarizados con el uso de software estadístico, el cual es una herramienta que permite automatizar el análisis de datos, agilizando procesos y mejorando la interpretación de la información. Estos programas organizan, estructuran y presen-

tan datos de manera clara, facilitando la identificación de correlaciones, regresiones y variaciones entre las variables analizadas. Además, ayudan a detectar información duplicada o datos inusuales durante la curación de la información, lo que contribuye a la precisión de los resultados. Aunque suelen ser empleados por especialistas, su accesibilidad y facilidad de uso los hacen valiosos para cualquier investigador. También generan informes detallados y gráficos comprensibles que permiten visualizar tendencias y patrones de manera efectiva, favoreciendo la toma de decisiones fundamentadas dentro de una investigación (TUTFG, 2024).

SPSS

Este software estadístico, adquirido por IBM en 2009, fue desarrollado con el propósito de facilitar el análisis y la gestión de datos en investigaciones de ciencias sociales. Con el tiempo, su uso se ha extendido ampliamente en el ámbito académico, convirtiéndose en una herramienta fundamental en diversas disciplinas. Su interfaz intuitiva permite que los usuarios realicen análisis complejos sin grandes dificultades, aunque contar con conocimientos básicos sobre estadística es recomendable para aprovechar al máximo sus funcionalidades. Gracias a su versatilidad, es ideal para la aplicación de estadísticas descriptivas, análisis de factores y otros métodos avanzados, proporcionando resultados precisos y fácilmente interpretables que contribuyen al desarrollo de investigaciones rigurosas (TUTFG, 2024).

Excel

Microsoft Excel es un software de aplicación que permite la gestión y análisis de datos mediante hojas de cálculo. Según Raffino (2025), Excel es una herramienta que brinda soporte digital a labores contables, financieras y organizativas, facilitando la automatización de cálculos y la representación gráfica de información. Su versatilidad lo ha convertido en una de las aplicaciones más utilizadas en el ámbito académico y profesional.

Python

Es ampliamente reconocido como un lenguaje de programación versátil, pero su utilidad va mucho más allá del desarrollo de software. En los últimos años, ha ganado popularidad como una poderosa herramienta para el análisis de datos, destacándose por su capacidad para importar, exportar, limpiar y transformar conjuntos de datos, funciones esenciales para garantizar la calidad de la información utilizada en investigaciones. Su flexibilidad y la gran cantidad de bibliotecas especializadas, lo convierten en una opción preferida en el ámbito académico y profesional. Sin embargo, a diferencia de otros programas estadísticos más intuitivos, Python requiere conocimientos básicos de programación para su correcto uso, lo que puede representar una barrera para quienes no están familiarizados con el código. A pesar de ello, su potencial para manejar grandes volúmenes de datos y automatizar procesos lo hace una herramienta indispensable para

quienes buscan análisis avanzados y eficientes (TUTFG, 2024).

SAS

Se encuentra entre los mejores softwares estadísticos disponibles en la actualidad. Es el favorito de las industrias más fuertes del mercado. La innovación que supone este programa es que incorpora inteligencia artificial para automatizar el análisis de datos. Por lo tanto, esta herramienta permite el análisis avanzado, el multivariante, el predictivo y la gestión de datos. Al igual que Python, el usuario de SAS debe tener conocimientos básicos sobre estadística (TUTFG, 2024).

STATA

Es un software estadístico desarrollado por **StataCorp LP**, ampliamente utilizado en disciplinas como economía, sociología, biomedicina y epidemiología debido a su capacidad para gestionar y analizar grandes volúmenes de datos con precisión. Su interfaz intuitiva y extensa gama de herramientas permiten realizar análisis de regresión, series de tiempo, modelos multivariados y estudios de supervivencia, ofreciendo gráficos de alta calidad para visualizar tendencias. Además, cuenta con su propio lenguaje de programación, que posibilita personalizar modelos y automatizar procesos, facilitando investigaciones avanzadas. Su integración con otros programas y su capacidad de manejar bases de datos complejas lo convierten en una opción esencial en el ámbito académico y profesional (Llamas, 2023).

Metodología

Esta investigación se caracteriza por tener un enfoque cuantitativo, diseño documental, alcance descriptivo, de tipo aplicada, combinando el desarrollo de un producto útil en el ámbito científico con el análisis detallado de una realidad específica y la consulta de fuentes documentales. Según Tamayo y Tamayo (2006), la investigación aplicada busca resolver problemas concretos y generar soluciones prácticas, como en este caso, la optimización del procesamiento automatizado de datos. Por su parte, Hernández Sampieri y Mendoza (2018) es descriptiva, ya que especifica características y propiedades de los conceptos involucrados en el tema bajo estudio para su análisis y evaluación, en una situación específica. A su vez, Arias (2016) sostiene que la investigación documental basada en la búsqueda, análisis e interpretación de información obtenida de fuentes secundarias, lo que se refleja en la revisión bibliográfica, incluyendo trabajos previos como el de Carrasquero (2023).

Para llevar a cabo la construcción del recurso digital tecno-didáctico Excelia, con valores agregados a Excel, con el objeto de automatizar, tanto el análisis estadístico descriptivo como el inferencial, se trabajó en el ambiente del software Microsoft Excel 2010, con funciones de hoja de cálculo, para la sustitución de las operaciones numéricas manuales. La intención es la disponibilidad de una hoja de cálculo de Excel, un recurso tecnológico, de manera que sea permanente y activo, de disposición inmediata para el usuario

en las tareas de investigación científica. A partir de estas construcciones, se pueden generar nuevas funciones o aplicaciones que Excel no contempla, según el problema de estudio que se presente.

Con respecto al proceso de construcción del producto de investigación, este posee valores agregados a Excel con fines estadísticos, a partir del Excel 2010. Este nuevo recurso, del tipo procesador de datos estadísticos, permitirá una nueva manera expedita de llevar a cabo el análisis de los resultados de una investigación de enfoque cuantitativo con escala Likert. Además, también se puede considerar un recurso instruccional en la enseñanza de la Estadística.

Resultados y Discusión

A continuación, se describe con detalle el proceso para obtener un diseño de Base de Datos Ampliados desde los ítems en escala Likert, hasta las variables, pasando por los indicadores y dimensiones, anexándole los dos análisis estadísticos, tanto el descriptivo como el inferencial. Así se tienen las siguientes etapas: (1) Matriz de Datos Primarios, (2) Matriz de Datos Ampliada, (3) Anexión del análisis descriptivo, (4) Anexión del análisis inferencial y (5) Interpretación estadística de los resultados.

Matriz de Datos Primarios

Luego de recoger los datos mediante instrumentos en escala Likert respondidos por todos los encuestados se debe construir primeramente la Matriz de Datos Primarios o matriz origi-

nal, donde estén todas las repuestas dadas (por ejemplo, 10 sujetos) en todos los ítems (por ejemplo 12 ítems). Esta es una tabla de doble entrada (Sujetos x Ítems) construida en Excel, tal como se muestra en la Figura 1.

Esta matriz se va llenando línea por línea, o sea sujeto por sujeto: primero la línea 1 del sujeto 1, luego la

línea 2 y así sucesivamente. Seguidamente se insertan columnas nuevas para los indicadores. Por ejemplo, si el primer indicador está integrado por los ítems 1, 2 y 3, entonces la columna del indicador 1 se ubica inmediatamente después del ítem 3. Para ello se ubica en cualquier celda del ítem 3 y con el botón derecho hace clic y selecciona insertar + insertar toda una columna

Figura 1

Matriz de Datos Primarios

SUJETOS	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
1	1	3	2	5	4	4	1	2	2	3	3	3
2	2	4	1	5	5	3	2	3	1	4	5	5
3	2	2	2	4	5	5	3	2	2	3	4	4
4	1	3	3	5	4	4	2	1	3	2	3	3
5	3	3	2	4	3	3	1	2	2	1	2	2
6	5	4	4	3	2	4	1	3	1	5	1	1
7	4	5	5	4	1	3	2	2	2	3	3	2
8	3	1	2	5	3	3	1	1	3	3	3	3
9	2	2	1	4	4	4	3	4	4	3	2	3
10	1	3	2	5	4	2	2	3	3	2	4	3

Nota. Elaboración propia (2025) a partir de Excel 2010

Es importante agregar que, si el investigador utiliza la herramienta informática denominada **Google Forms**, con su instrumento de investigación ya validado, esta aplicación devolverá en una hoja de cálculo una tabla similar a esta denominada matriz de datos primarios. Conjuntamente con dicha hoja de cálculo, la aplicación envía las frecuencias y el grafico estadístico de diagrama de barras.

Matriz Ampliada

A partir de la matriz de datos primarios anterior, se inserta una columna para cada indicador, ubicada según sus ítems, para cada dimensión según sus indicadores y para cada variable con sus dimensiones. Estas nuevas columnas llevan como datos los promedios de sus elementos integradores: los indicadores con los promedios

de sus ítems y así las dimensiones con los promedios de sus dimensiones y las variables con las medias de sus dimen-

siones. El resultado es la matriz mostrada en la Figura 2.

Figura 2

Matriz ampliada

SUJETOS	Item1	Item2	Item3	Ind1	Item4	Item5	Item6	Ind2	Dim1	Item7	Item8	Item9	Ind3	Item10	Item11	Item12	Ind4	Dim2	var
1	1	3	2	2.00	5	4	4	4.33	3.17	1	2	2	1.67	3	3	3	3.00	2.33	2.75
2	2	4	1	2.33	5	5	3	4.33	3.33	2	3	1	2.00	4	5	5	4.67	3.33	3.33
3	2	2	2	2.00	4	5	5	4.67	3.33	3	2	2	2.33	3	4	4	3.67	3.00	3.17
4	1	3	3	2.33	5	4	4	4.33	3.33	2	1	3	2.00	2	3	3	2.67	2.33	2.83
5	3	3	2	2.67	4	3	3	3.33	3.00	1	2	2	1.67	1	2	2	1.67	1.67	2.33
6	5	4	4	4.33	3	2	4	3.00	3.67	1	3	1	1.67	5	1	1	2.33	2.00	2.83
7	4	5	5	4.67	4	1	3	2.67	3.67	2	2	2	2.00	3	3	2	2.67	2.33	3.00
8	3	1	2	2.00	5	3	3	3.67	2.83	1	1	3	1.67	3	3	3	3.00	2.33	2.58
9	2	2	1	1.67	4	4	4	4.00	2.83	3	4	4	3.67	3	2	3	2.67	3.17	3.00
10	1	3	2	2.00	5	4	2	3.67	2.83	2	3	3	2.67	2	4	3	3.00	2.83	2.83

Nota. Elaboración propia (2025) a partir de Excel 2010

Análisis Descriptivo

Luego de obtener la matriz ampliada, se le agregan cuatro filas en la parte inferior para anexar la **desviación estándar (desvest)** y su baremo, la media y su baremo. Estos cuatro elementos son todos automatizados con Excelia (Figura 3). El valor promedio indicará una tendencia según su baremo

automatizado, con una confiabilidad o representatividad baremada automáticamente por el valor de la desvest. Es necesario construir los baremos automatizados para la desvest y la media en el análisis descriptivo para categorizar la representatividad medida en la desvest y la tendencia en la media de manera inmediata.

Figura 3

Excelia y el Análisis Descriptivo

SUJETOS	Item1	Item2	Item3	Ind1	Item4	Item5	Item6	ind2	Dim1	Item7	Item8	Item9	Ind3	Item10	Item11	Item12	Ind4	Dim2	var
1	1	3	2	2.00	5	4	4	4.33	3.17	1	2	2	1.67	3	3	3	3.00	2.33	2.75
2	2	4	1	2.33	5	5	3	4.33	3.33	2	3	1	2.00	4	5	5	4.67	3.33	3.33
3	2	2	2	2.00	4	5	5	4.67	3.33	3	2	2	2.33	3	4	4	3.67	3.00	3.17
4	1	3	3	2.33	5	4	4	4.33	3.33	2	1	3	2.00	2	3	3	2.67	2.33	2.83
5	3	3	2	2.67	4	3	3	3.33	3.00	1	2	2	1.67	1	2	2	1.67	1.67	2.33
6	1	4	4	3.00	3	2	4	3.00	3.00	1	3	1	1.67	5	1	1	2.33	2.00	2.50
7	1	5	5	3.67	4	1	3	2.67	3.17	2	2	2	2.00	3	3	2	2.67	2.33	2.75
8	3	1	2	2.00	5	3	3	3.67	2.83	1	1	3	1.67	3	3	3	3.00	2.33	2.58
9	2	2	1	1.67	4	4	4	4.00	2.83	3	4	4	3.67	3	2	3	2.67	3.17	3.00
10	1	3	2	2.00	5	4	2	3.67	2.83	2	3	3	2.67	2	4	3	3.00	2.83	2.83
Medidas	Item1	Item2	Item3	Ind1	Item4	Item5	Item6	ind2	Dim1	Item7	Item8	Item9	Ind3	Item10	Item11	Item12	Ind4	Dim2	var
desvest	0.78	1.10	1.20	0.57	0.66	1.20	0.81	0.62	0.20	0.75	0.90	0.90	0.60	1.04	1.10	1.04	0.76	0.50	0.29
repres	AR	MR	BR	AR	AR	BR	MR	AR	MAR	AR	MR	MR	AR	MR	MR	MR	AR	AR	MAR
media	1.7	3	2.4	2.3667	4.4	3.5	3.5	3.8	3.0833	1.8	2.3	2.3	2.1333	2.9	3	2.9	2.93	2.53	2.81
tendencia	N	AV	CN	CN	S	CS	CS	CS	AV	CN	CN	CN	CN	AV	AV	AV	AV	CN	AV

Nota. Elaboración propia (2025) a partir de Excel 2010

Baremo para la desvest

El máximo valor que puede tomar el valor de la desvest es: $S = 2$

cuando hay solo datos extremos 1 y 5, en la misma cantidad. A continuación, se visualiza esta afirmación (Figura 4).

Figura 4

Máximo valor de la Desviación Estándar (Desvest)

	1
	1
	1
	5
	5
	5
desvest =	2

Nota. Elaboración propia (2025) a partir de Excel 2010

Por lo tanto, el rango de valores de la desvest es: $[0, 2]$. Este rango se

divide en 5 partes, quedando los intervalos como se indican en la Tabla 1.

Tabla 1

Baremo para la Desvest

Intervalo	Descripción	Calificación
0.00 – 0.40	Muy baja dispersión = Muy Alta Representatividad	MAR
0.41 – 0.80	Baja dispersión = Alta Representatividad	AR
0.81 – 1.20	Dispersión media = Mediana Representatividad	MR
1.21 – 1.60	Alta dispersión = Baja Representatividad	BR
1.61 – 2.00	Muy alta dispersión = Muy Baja Representatividad	MBR

Nota. Elaboración propia (2025)

Baremo para la Media

De igual manera, se divide el rango de la media aritmética [1, 5],

resultando lo que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Baremo para la Media

Intervalo	Descripción	Calificación
1.00 – 1.80	Nunca o Totalmente en Desacuerdo	N
1.81 – 2.60	Casi nunca o En Desacuerdo	CN
2.61 – 3.40	A veces o Ni Ni	AV
3.41 – 4.20	Casi siempre o De Acuerdo	CS
4.21 – 5.00	Siempre o Totalmente De Acuerdo	S

Nota. Elaboración propia (2025)

Análisis Inferencial

La tendencia puede ser falsa debido a la aleatoriedad de la muestra, entonces se hace necesario validar

dicha tendencia mediante un Análisis Inferencial con la prueba de bondad de ajuste de Chi Cuadrado, tal como se muestra en la Figura 5.

Figura 5

Análisis Inferencial

10	1	3	2	2.00	5	4	2	3.67	2.83	2	3	3	2.67	2	4	3	3.00	2.83	2.83
MEDIDAS	Item1	Item2	Item3	Ind1	Item4	Item5	Item6	Ind2	Dim1	Item7	Item8	Item9	Ind3	Item10	Item11	Item12	Ind4	Dim2	VAR
				IND1	IND2			DIM1		IND3	IND4		DIM2				VAR		
	U	LS	E	O	(O-E)/E	O	(O-E)/E	O	(O-E)/E	O	(O-E)/E	O	(O-E)/E	O	(O-E)/E	O	(O-E)/E	O	(O-E)/E
	1.00	1.80	2	1	0.50	0	2.00	0	2.00	4	2.00	1	0.50	1	0.50	0	2.00	0	2.00
	1.81	2.60	2	6	8.00	0	2.00	0	2.00	4	2.00	1	0.50	5	4.50	3	0.50		
	2.61	3.40	2	2	0.00	3	0.50	10	32.00	1	0.50	6	8.00	4	2.00	7	12.50		
	3.41	4.20	2	1	0.50	3	0.50	0	2.00	1	0.50	1	0.50	0	2.00	0	2.00		
	4.21	5.00	2	0	2.00	4	2.00	0	2.00	0	2.00	1	0.50	0	2.00	0	2.00		
		n =	10	CHI-C	11.00	CHI-C	7.00	CHI-C	40.00	CHI-C	7.00	CHI-C	10.00	CHI-C	11.00	CHI-C	19.00		
				CHI-T	9.4877	CHI-T	9.48773	CHI-T	9.48773	CHI-T	9.48773	CHI-T	9.48773	CHI-T	9.48773	CHI-T	9.48773		
				IND1	IND2			DIM1		IND3	IND4		DIM2				VAR		
				Rechazar Ho	AceptarHo			Rechazar Ho	AceptarHo	Rechazar Ho	AceptarHo		Rechazar Ho	Rechazar Ho			Rechazar Ho		

Nota. Elaboración propia (2025) a partir de Excel 2010

La decisión de tomar la prueba Chi Cuadrado obedece a que es no paramétrica y no exige la normalidad en la distribución de los datos. Con ella se decide si hay o no diferencias significativas entre las proporciones o frecuencias de las cinco alternativas de la escala Likert. Si se acepta la hipótesis nula significa que no hay diferencias y por lo tanto no hay tendencia. Si se rechaza, indica que hay diferencias significativas y por lo tanto existe una tendencia y

ésta es la señalada por la media aritmética en el análisis descriptivo.

El análisis inferencial con la prueba No paramétrica Chi Cuadrado, parte de las frecuencias agrupadas (observadas: O), dado que los indicadores, dimensiones y variables son del tipo numéricas continuas. En este recurso, lo único manual es la introducción de datos porque los baremos y la misma decisión de las pruebas de hipótesis son automatizadas (Figura 6).

Figura 7

Resumen Estadístico

Medidas	Item1	Item2	Item3	Ind1
Desvest	0.78	1.10	1.20	0.57
Repres	AR	MR	BR	AR
Media	1.7	3	2.4	2.3667
Tendencia	N	AV	CN	CN

Nota: Elaboración propia (2025) a partir de Excel 2010

Interpretación de los resultados estadísticos

Los estudiantes respondieron con Alta Representatividad (0.78) que nunca (1.7) Han usado el transporte estudiantil para ir a la Universidad (ítem 1). Con mediana representatividad (1.10) dijeron que a veces (3.00) han visto pasar el bus rodando por la ciudad (ítem 2). Sin embargo, afirman con debilidad (1.20), que casi nunca (2.40) pasa el bus por su barrio (ítem 3). En resumen, respecto al servicio de transporte universitario, los estudiantes dijeron con alta confiabilidad (0.57) que casi nunca (2.37) gozan del servicio, es decir es escaso el servicio de transporte universitario.

Es importante destacar que, la automatización de las otrora tareas estadísticas manuales que, aunque des-

pués se contaba con el software SPSS, entre otros, aun persistía el problema de su adquisición y manejo. El síndrome TMT (Todo Menos Tesis) tiene un factor menos que le coadyuve en su existencia, por lo menos cuando de escala Likert se trate: las estadísticas ya no serán la razón del síndrome. El análisis estadístico descriptivo se hará mediante la desvest y la media aritmética para esta escala, ambas medidas categorizadas automáticamente con sus respectivos baremos. La desvest se baremará para medir el nivel de representatividad que indique la confiabilidad con que gozarán las afirmaciones respecto de la tendencia, derivadas de cada promedio interpretado en su respectivo baremo.

El promedio generado desde las respectivas unidades de análisis, automatizado con su baremo en el análisis

estadístico descriptivo, indicará sin hacer un solo cálculo no automatizado, la tendencia central de la conducta de las variables, dimensiones e indicadores, acompañado de un indicador de confiabilidad de las afirmaciones de las tendencias, como lo es la desvest y su medición en la representatividad.

El enfoque positivista se verá fortalecido por el apoyo que ahora le brindará Excelia, suavizando las tareas numéricas haciéndolas automáticas, con el incremento de más investigadores por estos caminos de la estadística. Ya no tendrán que tomar otras rutas por el simple problema que significaban las estadísticas y la falta de dominio de esas herramientas para el procesamiento de los datos primarios generados desde la investigación propiamente dicha a través del instrumento de investigación escala Likert.

Las herramientas teóricas, ahora con más tiempo para dedicarles por el ahorro que brinda este nuevo recurso, se abordarán con más profundidad mediante la interpretación de los resultados a la luz del estadístico usado, tal como el promedio o las proporciones entre las más usuales en el medio de las ciencias sociales, sin el temor de sus laboriosos, extensos y complejos manejos operacionales, bien sean del software utilizado o del cálculo, manual en el peor de los casos.

Con Excelia, los cálculos estadísticos de hoy en día sobre las alternativas de la escala Likert, ya no serán manuales ni con software extraño, de complejo manejo y de no fácil adquisición, los cuales ameritaban un exagera-

do tiempo, sin dejar por fuera la posible existencia del error humano de cálculo en el informe estadístico. Hoy se cuenta con Excelia, construible por el mismo investigador en la hoja de cálculo de Excel, que facilita la tarea investigativa en la parte estadística, inclusive hasta en la toma de decisión de aceptar o rechazar a hipótesis nula en la prueba estadística del análisis inferencial.

Conclusiones

Con el nuevo producto digital tecno-didáctico Excelia, con valores agregados a Excel, como herramienta para la investigación científica en escala Likert, se logra facilitar el procesamiento de datos estadísticos de forma expedita, sin necesidad de tomar las rutas preestablecidas de análisis, propias del software estadístico tradicional. Con Excelia, cada dato que se procesa va modificando in situ y de ipso facto, las medidas estadísticas descriptivas, así como la representatividad y la tendencia expresada en los baremos automatizados, hasta llegar al resultado final luego de procesar el último dato.

Excelia es de fácil construcción por parte del investigador, ya que sólo significa: elaborar tablas de doble entrada de Excel; insertar o eliminar filas y columnas; funciones estadísticas promedio y desvest; función lógica Si de Excel para construir los baremos. Con el recurso ya construido, el investigador solo debe introducir la data primaria original para cada ítem y los resultados estadísticos se van dando in situ de ipso facto, tanto para los ítems

como para los indicadores, dimensión y variable.

Se pueden agregar gráficos estadísticos opcionalmente si se desea visualizar resultados, tales como Diagrama de Barras, Histogramas, entre otros. Cualquier error de introducción de un dato incorrecto sobre algún ítem se puede corregir y Excelia hará la corrección inmediata sobre los resultados afectados. Los softwares corrientes, como SPSS, no realizan estas reparaciones sobre los resultados, es necesario solicitar de nuevo los resultados ya corregidos.

El análisis descriptivo con Excelia, arroja los valores numéricos de la desvest y su correspondiente ubicación automática en su respectivo baremo de *representatividad*. También arroja los valores numéricos de la media aritmética y su correspondiente ubicación automática en su respectivo baremo de la *tendencia*. El software tradicional emite solo los valores numéricos de la desvest y el promedio, sin las categorizaciones de los mencionados baremos, es el investigador quien debe hacerlo e interpretarlo manualmente.

El análisis inferencial con Excelia arroja el test Chi Cuadrado, con la prueba de bondad de ajuste para las diferencias entre proporciones, genera una distribución de datos agrupados en cada test para las frecuencias o proporciones, las cuales serían sometidas a la prueba estadística para determinar si existen o no diferencias significativas entre ellas. El ritual o protocolo de los 5 pasos de la prueba de hipótesis, es rea-

lizado de forma automática en su totalidad, incluyendo la decisión final sobre aceptar o no la hipótesis nula referente a las diferencias entre las proporciones que indiquen o no la existencia de la tendencia indicada en el promedio aritmético. El software tradicional solo genera el p-valor identificado como Sig. que debe interpretarse, lo cual no ha sido efectivo hasta ahora, para tomar la decisión de la correspondiente prueba estadística

Esta manera automatizada del procesamiento de datos, así como del análisis estadístico descriptivo y del mismo análisis inferencial, es favorable para cualquier persona que quiera hacer una investigación científica. No hay un solo cálculo numérico manual. Eso coadyuva a cero errores personales, ahorro de tiempo y evitar la complejidad del proceso inferencial.

Las pruebas estadísticas han alcanzado un alto grado de automatización, permitiendo la toma de decisiones sobre la aceptación o el rechazo de la hipótesis nula sin la intervención directa del investigador, reduciendo la posibilidad de errores humanos. Asimismo, los baremos automatizados también son un gran apoyo, donde no se pierde tiempo comparando el resultado de la desvest de la media con el cuadro del baremo, automáticamente es arrojado por Excelia el resultado de ambos baremos. De este modo, la labor del investigador se concentra exclusivamente en la interpretación de los resultados obtenidos, lo que agiliza el desarrollo del estudio y mejora la precisión de las conclusiones.

Referencias

- Abdala, L., & Palliotto, M. (2011). Un enfoque constructivista en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática para el desarrollo de competencias. *Revista RED-HECS*, 6(11), 91-113.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4172063>
- Albornoz, L. (2017). *Competencias tecnológicas para potenciar las habilidades lógicas matemática en los estudiantes de educación media general del Municipio Mara* [Trabajo de maestría]. Universidad del Zulia.
- Aragón, M. (2016). *El uso de software estadístico en la investigación social: el riesgo de anteponer una herramienta metodológica al problema de investigación*. CEASGA.
- Avello, M., & Seisdedo, L. (2017). El procesamiento estadístico con R en la investigación científica. *MediSur*, 15 (5), 583-586.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77573>
- Buzzo Garrao, R. (2007). Estrategia EE (Excel-Euler) en la enseñanza de la Física. *Latin-American Journal Physics Education*, 1(1), 19-23.
http://www.lajpe.org/sep07/BUZZO_final.pdf
- Cáceres, M., Pelcastre, Y., García, O., & González, M. (2025). Las estrategias didácticas del docente y su relación con el aprendizaje significativo en Matemáticas. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 4(S1), 124-134.
<https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/155>
- Carrasquero Cabrera, E. (2023). Excelia: recurso digital tecno-didáctico de valores agregados a Excel. *Encuentro Educativo*, 30(1), 11-31.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8083262>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill
- Llamas, J. (5 de marzo de 2023). STATA. Economipedia. [STATA | Economipedia](https://www.economipedia.com/STATA/)
- Mena, A. & Restrepo, F. (2018). *Enseñanza y aprendizaje de la función lineal: un estudio desde la teoría modos de pensamiento* [Trabajo de maestría]. Universidad de Medellín.
- Hacer TFG. (11 de mayo 2022). Síndrome «Todo menos Tesis». <https://hacertfg.com/sindrome-todo-menos-tesis/>

- Raffino, E. E. (23 de abril de 2025). *Excel*. Enciclopedia Concepto. <https://concepto.de/excel/>.
- Rega Armas, D., Guerra Véliz, Y., & Leyva Haza, J. (2021). Los métodos numéricos, el Excel y la Física en la carrera de ingeniería agrónoma. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 13(7), 84-98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8975882>
- Roque, R. (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.php?script=sci_arttext&pid=S2215-26442022000200646
- TUTFG. (2024). *Tipos de software estadístico para utilizar en tu investigación*. <https://tutfg.es/software-estadistico/>