



XVI SEMINARIO INTERNACIONAL VIRTUAL:
“INVESTIGACIÓN EDUCATIVA Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA”
**EL PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA**

Ponente: Dra. Paola A. Meza Maldonado

Coordinación Académica de Posgrado – Instituto de Investigación

2023

EL PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Dra. Paola A. Meza Maldonado

Según la Real Academia de la Lengua Española, considera a la estadística como un rama de las matemáticas que emplea datos numéricos extensos. Donde la estadística estudia el comportamiento de las variables.

La estadística es fundamental en la investigación educativa, logra comparar hipótesis, predecir modelos, estimar parámetros y analizar experimentos.

Para realizar un análisis estadístico es obligatorio el uso de un software estadístico, debido a la capacidad de automatizar los cálculos estadísticos complejos que son necesarios para el análisis de datos. Existen en el mercado diferentes opciones comerciales para realizar el análisis estadístico en una investigación científica, las aplicaciones de procesamiento estadístico más utilizados en el mercado son: SPSS, Minitab, Stata, R, entre otros.

Funciones de la Estadística:

- a) Simplificar el tratamiento de datos extensos y dispersos: iniciando por una muestra. Se busca cuantificar las propiedades de un conjunto de datos mediante medidas estadísticas univariadas como la media, mediana, moda, para luego proceder con la estadística bivariada.
- b) Contribuyendo de ese modo a la toma de decisiones: Es allí donde nos preguntamos ¿Hay diferencias importantes entre los grupos: tratamiento A y tratamiento B en casos de covid a causa de la variante Eris?

La ciencia moderna se fundamenta, generalmente, en afirmaciones de relevancia estadística y probabilidad. Según la American Cancer Society, la probabilidad de desarrollar cáncer de pulmón es mayor en fumadores que en no fumadores, para el 2023 alrededor del 13% de todos los nuevos cánceres serán de pulmón. No todos los fumadores mueren de cáncer de pulmón; algunos dejan de fumar, reduciendo el riesgo, otros pueden morir de enfermedades cardiovasculares y algunos jamás desarrollan la enfermedad.

La estadística da una estimación de la probabilidad de presencia o ausencia de la enfermedad. Esta es una diferencia crucial, es por eso que la American Cancer Society ha llevado a cabo estudios masivos sobre el cáncer al pulmón y así poder concienciar sobre sus riesgos en los estadounidenses. Consideran que la probabilidad de que un

hombre tenga cáncer de pulmón es de 1 en 16, mientras que para la mujer es de 1 en 17. Estos números engloban fumadores y no fumadores. No obstante, existen fumadores sin cáncer de pulmón (y también no fumadores que desarrollaron cáncer de pulmón).

Podemos decir que el cáncer de pulmón se desarrolla por probabilidad y no por una simple relación causa-efecto. Es por eso que la variabilidad de estos datos se logran cuantificar mediante el uso de la estadística, lo cual permite a los científicos hacer declaraciones más precisas de acuerdo a una realidad que vivimos en el mundo.

¿Qué opciones nos brindan las técnicas estadísticas?

Por ejemplo las técnicas estadísticas, pueden cuantificar la probabilidad de desarrollar cáncer de pulmón en fumadores en comparación con no fumadores. La cuantificación de la probabilidad en estadísticas es ampliamente utilizada, mediante los diferentes test estadísticos como: contraste de hipótesis para ver si hay o no diferencias significativas en las variables incluidas en la investigación.

El papel del la Estadística en diversas disciplinas:

Hoy en día, la Estadística es posiblemente la disciplina científica más empleada y estudiada en todos los campos del conocimiento humano. La estadística es relevante en múltiples ámbitos y sus métodos son aplicables en diversas disciplinas, siendo una herramienta científica importante.

Actualmente, las diferentes ramas científicas han creado sus propias técnicas y terminologías estadísticas debido a la estrecha relación entre los análisis científicos y estadísticos.

Como la bioestadística, aplica técnicas estadísticas en áreas como genética poblacional, epidemiología y salud pública.

Uno de los test usados es el test de Kaplan-Meier, el cual estima la probabilidad de que ocurra un evento en un momento determinado. El evento que se analiza puede ser la muerte, la efectividad de un tratamiento, la aparición de una complicación clínica, entre otros posibles eventos.

En el marketing ayudaron a Starbucks a determinar la distribución óptima de las ubicaciones de venta de café, maximizando el número de clientes por tienda. Con un uso adecuado, el análisis estadístico va más allá de la venta de una taza de café para validar el conocimiento científico.

En Psicología para crear escalas de tests y medir aspectos del comportamiento humano.

En Ciencias Sociales, se utiliza para medir la relación entre variables y hacer predicciones sobre las mismas.

Nos centraremos en la estadística aplicada a la investigación educativa, la cual es un conjunto de métodos para el manejo de datos que contribuye al estudio de problemas educativos, toma de decisiones y mejora de la práctica educativa.

De acuerdo a Wallace (1971) el conocimiento científico implica cuatro componentes en su proceso:

- a) Teoría.
- b) Identificación del problema y planteamiento de la hipótesis.
- c) Recogida de datos.
- d) Contraste de hipótesis.

Se procederá a realizar a partir de la teoría, para luego proceder al planteamiento del problema y la hipótesis, las cuales influyen en las técnicas de recopilación de datos y el análisis estadístico.

Estas técnicas pueden ser el análisis de la varianza, para problemas que involucren comparaciones entre múltiples grupos y el análisis multivariante, para problemas de investigación con múltiples dimensiones o variables. El investigador debe asegurar la coherencia del análisis estadístico, para aceptar o rechazar la hipótesis.

Es crucial que un estudio educacional, contar con un instrumento de medición, el cual debe cubrir dos requisitos indispensables tener validez y fiabilidad del instrumento, antes de iniciar el proceso estadístico.

La tarea de recoger datos parece no implicar técnicas estadísticas. Pero la Estadística está implícitamente presente en la elaboración de los instrumentos, en la recogida de datos que posteriormente serán analizados mediante el uso de un software estadístico especializado. Las técnicas estadísticas son fundamentales para analizar las características de los instrumentos. Son suposiciones anticipadas que el investigador hace antes de recolectar datos y luego se puedan probar estadísticamente.

Las hipótesis estadísticas se formulan como una proposición o afirmación sobre las relaciones entre dos o más variables. Pero no es cualquier afirmación. Las teorías deben respaldar a las hipótesis y estas deben ser verificables mediante pruebas estadísticas. La verificación de las hipótesis estadísticas, se realizará mediante el uso de los diferentes test estadísticos.

El papel de la estadística en la investigación educativa.

La Estadística es útil en la investigación educativa, debido a que ofrece técnicas aplicables en el análisis de datos. La utilización de métodos estadísticos y pruebas de probabilidad, fortalecen y aumentan la certeza de las conclusiones científicas en una investigación educativa.

Partimos de la población, el cual es un grupo de personas o cosas que comparten características similares, en cambio la muestra es un grupo de personas o datos que se seleccionan al azar y se consideran representativos del grupo al que pertenecen y se toman para estudiar u observar el comportamiento del grupo.

Las variables son comportamientos o características medidas en individuos y son de distintos tipos, cuantitativas (peso o altura) o cualitativas (aquellas que no se pueden medir cuantitativamente, como el género, estado civil, grado de instrucción o escala de tipo Likert).

Análisis Descriptivo e Inferencial en una investigación educativa.

Se utilizan métodos estadísticos aplicados a la investigación educativa, brindando información precisa y objetiva, lo cual favorece a la tomar decisiones, mejorando la calidad en las investigaciones educativas de esa forma los estudiantes, adquieren conocimientos y habilidades para aplicar dichas técnicas en sus futuras investigaciones educacionales. Cuando iniciamos a trabajar en en análisis estadístico de datos, debemos comenzar haciéndonos las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué información debemos recolectar? ¿Cómo podemos resumirlos? Para responder a estas preguntas necesitamos la estadística descriptiva.
- b) ¿Los resultados en recopilación de datos, son consistentes con las hipótesis de la investigación? ¿Las evidencias confirman las hipótesis estadísticas? Para responder a estas preguntas, es necesario recurrir a la estadística inferencial.

Debe tenerse en cuenta al realizar una investigación estadística aplicada a la educación, los siguientes análisis:

1. Iniciamos con una distribución de frecuencias, donde se organizan los datos en una tabla y demostrando con qué frecuencia se presenta el número de observaciones en cada categoría.
2. Las Medidas de Tendencia central donde encontramos la media, la mediana y la moda y/o las medidas de dispersión que describen la variabilidad de los datos como el rango; y/o las medidas de distribución como la Asimetría. Todas estas medidas, serán utilizadas según el tipo de variables encontradas en la matriz de datos.

3. Para concluir se hará uso de las pruebas de hipótesis y/o el análisis de correlación, las cuales son técnicas muy utilizadas en investigación educativa, su función es evaluar la relación entre las variables incluidas en la investigación.

Las pruebas de hipótesis, evalúan la importancia de una relación entre dos variables mediante técnicas estadísticas, en una investigación educativa, evaluará la relación significativa entre rendimiento académico y nivel socioeconómico del estudiante.

Realización de una Prueba de hipótesis:

- a) Se inicia formulando la hipótesis nula (H_0) la cual niega una diferencia o relación entre las variables, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) afirma una diferencia o relación entre las variables.
- b) El nivel de confianza se refiere a la tasa de éxito a largo plazo del método, es siempre expresado en porcentajes. En investigaciones educativas, trabajamos al 95% de confianza con un margen de error del 5% o $\alpha = 0.05$. Dado que, el p-valor es menor del 0,05, debemos considerar al resultado estadísticamente significativo. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0).
- c) Elección de la prueba estadística. Pueden usarse diversas pruebas estadísticas por ejemplo el test del Chi-cuadrado o test Anova. En este punto, se debe entender si usamos la estadística paramétrica o la estadística no paramétrica, según el tipo de variables presentes en la investigación.
- d) Se concluye con la comparación de los valores y se decide en función a la hipótesis nula, si esta es rechazada o aceptada.

Realización de una Correlación: La correlación evalúa la relación entre dos variables numéricas o variables ordinales, según sea el tipo de test estadístico que se emplea en la investigación educativa, por ejemplo evaluar la relación entre el rendimiento académico y el nivel motivación de los estudiantes.

El análisis de correlacional involucra el cálculo una correlación. El coeficiente de correlación mide la fuerza de relación entre dos variables. Puede ser positivo, negativo o nulo, por ejemplo ¿existe una correlación entre la edad de un estudiante y su peso? o ¿existe una correlación entre el nivel de instrucción de un trabajador y su sueldo mensual (bajo, medio y alto)?. El coeficiente de correlación y sus valores se localizan entre los rangos -1 y 1. Donde el -1 es una correlación negativa perfecta, 0 es una correlación nula y 1 es una correlación positiva perfecta (Hernandez et al., 2018).

Elaboración del informe y sus conclusiones investigación educativa.

En esta etapa al concluir con análisis estadístico, el investigador proporciona una explicación completa de la investigación y los resultados alcanzados, llegando a una conclusión, que inicia con la exposición de los resultados estadísticos hallados, según las técnicas estadísticas utilizadas dentro de la investigación educativa.

Es necesario incluir resultados estadísticos en la presentación del informe final, donde se mostrará los resultados a través de tablas, cuadros, gráficos, diagramas estadísticos.

Es por eso que podemos decir que la estadística logra proporcionar herramientas que sirven para extraer conclusiones formales en una investigación educativa.

Podemos concluir qué, la información obtenida tras analizar los datos, con las diversas técnicas estadísticas utilizadas, determinan las conclusiones en una investigación educativa.

¿Cómo se definimos una mala Investigación Educativa?

- a) Implica copiar el trabajo ajeno, manipular información, para respaldar una afirmación o mentir en los resultados finales de la investigación.
- b) Una investigación educativa, requiere la colaboración de expertos de distintas áreas (estadísticos, informáticos, especialistas en el tema educacional a desarrollar) deben incluirse diversos profesionales, para lograr su eficiencia o éxito.
- c) Una investigación educativa, puede fracasar si no se planifica correctamente, si el presupuesto es insuficiente, si no hay personal capacitado o si hay errores en la ejecución del procesamiento de la información.
- d) Los datos son la materia prima de la investigación estadística. Aunque las técnicas estadísticas desempeñan el papel más importante dentro de la investigación educativa, su uso debe ser considerado con mucha precaución.
- e) El uso incorrecto de las técnicas estadísticas, pueden hacer que cuestionemos el trabajo de investigación educativa.

¿Cuál es la clave del éxito en una investigación educativa?

El éxito de la investigación depende de los procedimientos para seleccionar, recolectar, analizar los datos. Para esto se pueden identificar etapas como: la planificación, el procesamiento, análisis de datos y la divulgación de resultados que hemos mencionado anteriormente.

En primer lugar, se debe incluir la validez y la confiabilidad del instrumento. Posteriormente detalles de la muestra estudiada, las variables incluidas en la matriz de datos, el proceso de medición mediante el uso de estadísticas descriptivas e inferencial, según corresponda.

Al considerar importantes, los pasos anteriormente mencionados, podemos realizar proyectos de investigación educativa exitosos y significativos. Es importante, promover la investigación educativa, realizando investigaciones, mediante el uso de técnicas utilizadas en otras disciplinas como la psicología, la sociología, etc.

BIBLIOGRAFIA

ACS (American Cancer Society). (2023). Cancer facts & figures - 2023. Atlanta, GA: American Cancer Society.

Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.

Bologna, E. (2013). *Estadística para psicología y educación*. Editorial Brujas.

Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [10 de septiembre del 2023].

Flores, J. G. (2003). La estadística en la investigación educativa. *Revista de investigación educativa*, 21(1), 231-248.

Hernández R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). McGraw-Hill. Interamericana.

Machado, W., & Rodríguez-Balza, M. (2019). Criterios para la selección y aplicación de herramientas estadísticas en la investigación educativa. *Delectus*, 2(1).

Martín-Pliego, F. J. (2011). *Diccionario de estadística económica y empresarial* (Vol. 9). Ecobook.

Micheli, E. (2010). *Estadística aplicada a la investigación*.

Wallace, W. L. (1971). *The logic of science in sociology* [sound recording]. Transaction Publishers.