



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223398473*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: VIII Número: 1 Artículo no.:22 Período: 1 de Septiembre al 31 de diciembre, 2020

TÍTULO: Investigación científica y estadística para el análisis de datos.

AUTORES:

1. Máster. Edgar Ramón Arredondo Domínguez.
2. Máster. Rigoberto Elidio Gómez Cárdenas.
3. Máster. Robert Vinicio Lalama Flores.
4. Máster. Luis Orlando Chóez Chóez.

RESUMEN: La estadística ha evolucionado y tomado importancia en diferentes ámbitos. Como herramienta gerencial se ha convertido en un instrumento indispensable para explicar datos, proyecciones y ponderaciones. En investigación, su metodología se incluye casi, de forma obligatoria, para comprender los resultados de un estudio. El trabajo se fundamentó en una investigación no experimental que, a través de un método descriptivo documental, permitió realizar una revisión de bibliografía y literatura, con el propósito conocer los métodos y técnicas estadísticas utilizadas en un proceso de investigación científica, necesarias para interpretar el comportamiento de las variables, la representación de los datos e inferencias. Se requiere identificar metodológicamente, tipo y diseño de investigación, a fin de determinar las herramientas estadísticas para el análisis de datos.

PALABRAS CLAVES: estadística, investigación científica, técnicas, métodos.

TITLE: Scientific and statistical research for data analysis.

AUTHORS:

1. Master. Edgar Ramón Arredondo Domínguez.
2. Master. Rigoberto Elidio Gómez Cárdenas.
3. Master. Robert Vinicio Lalama Flores.
4. Master. Luis Orlando Chóez Chóez.

ABSTRACT: Statistics has evolved and gained importance in different areas. As a management tool, it has become an indispensable instrument for explaining data, projections, and weightings. In research, its methodology is included almost in a mandatory way, to understand the results of a study. The work was based on a non-experimental investigation. Through a documentary descriptive method, it allowed for a review of the bibliography and literature, in order to know the statistical methods and techniques used in a scientific research process. It is necessary to interpret the behavior of the variables, the representation of the data and inferences. It is required to methodologically identify the type and design of a research, in order to determine the statistical tools for data analysis.

KEY WORDS: statistics, scientific research, techniques, methods.

INTRODUCCIÓN.

La estadística ha evolucionado y tomado importancia en diferentes ámbitos. Como herramienta gerencial se ha convertido en un instrumento indispensable para explicar datos, proyecciones, ponderaciones y diversas utilidades. En investigación, constituye una herramienta importante, cuya metodología se incluye casi, de forma obligatoria, para comprender los resultados de una disertación. En educación, es de uso necesario para entender el significado del conocimiento y dar aproximaciones a la realidad; en virtud de ello se realizó un análisis de los procedimientos y técnicas estadísticas utilizados en la investigación científica, a partir de un estudio no experimental, que de acuerdo con

Behar (2008), los fenómenos se observan tal y como acontecen naturalmente, sin que el investigador interfiera en su desarrollo.

Se empleó un método descriptivo documental que partió de la revisión de bibliografía y literatura relacionada con las variables: investigación científica y estadística. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 61), la misma “implica detectar, consultar y obtener la bibliografía (referencias) y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria”. El acceso a fuentes secundarias se realizó a través de la búsqueda de documentos y artículos en bases de datos indexadas, bibliotecas virtuales reconocidas científicamente con el fin de construir teóricamente los conceptos y derivar en su aplicación.

DESARROLLO.

Materiales y Método.

Al ser el propósito de este estudio la descripción de los métodos y técnicas estadísticas aplicadas en el proceso de investigación científica para interpretar las variables, la representación de los datos e inferencias se fundamentó en una investigación no experimental al no manipularse variables, sustentándose en el método descriptivo documental con la finalidad de revisar los aportes teóricos relevantes sobre esta materia.

En la formulación de los criterios y análisis de la información se consideró los aportes de Badii, Castillo, Landeros & Cortez (2007), Vélez, Ramos, Hernández, Yáñez & Navarro (2006), Escalona & Gómez (2012), Chávez (2001), Hernández, Fernández y Baptista (2014), Cabezas, Andrade y Torres (2018), Hopkins, Hopkins y Glass (1997), Salazar y Del Castillo (2018), Monge (2011), entre otros autores.

Los aspectos abordados apuntaron a la identificación metodológica, tipo y diseño de investigación, con el objetivo de determinar cuáles las herramientas estadísticas se utilizarán para el análisis de datos en el proceso de investigación científica.

Resultados y Discusión.

Diferentes acepciones de diversos autores explican el sentido de la estadística. Así, de acuerdo con Badii, Castillo, Landeros & Cortez (2007), el término, derivado del latín status, que significa “*estado, posición o situación, se define como conjunto de técnicas para la colección, manejo, descripción y análisis de información, de manera tal que los resultados obtenidas de su aplicación tengan un grado de aplicabilidad específico con su nivel probabilístico indicado*” (p. 108). Para Salazar & Del Castillo (2018), la estadística “*es la ciencia que se encarga de la recolección, ordenamiento, representación, análisis e interpretación de datos generados en una investigación sobre hechos, individuos o grupos de estos, para deducir de ello conclusiones precisas o estimaciones futuras*” (p. 13).

Por su parte, Vélez, Ramos, Hernández, Yáñez & Navarro (2006) la definen como “*una ciencia que estudia, mediante métodos cuantitativos, las poblaciones que se obtienen como síntesis de la observación de unidades estadísticas*” (p.8)

La coincidencia de los teóricos refiere a que es una ciencia que a través de métodos y técnicas permite analizar e interpretar datos. Afirman Escalona & Gómez (2012), que estos métodos deben visualizarse desde el inicio de la investigación aun cuando prevalecen en la fase exploratoria del estudio, pues permiten procesar la información proveniente de la aplicación de cuestionarios, encuestas, guías de observación, cuyo análisis conlleva a verificar la validez de los aportes requerida para fundamentar la propuesta de solución al problema, a través del uso de técnicas estadísticas apropiadas (p. 111).

Esta ciencia se divide en dos ramas principales: descriptiva e inferencial. Para Escalona & Gómez (2012) la primera consiste en “*descubrir y analizar un grupo de datos (sobre una muestra) sin sacar*

conclusiones o inferencias sobre un grupo mayor (población)” y la segunda, *“estudia el uso de los datos de una muestra para aportar conclusiones y tomar decisiones respecto a toda la población”* (p. 113). De acuerdo con Mendenhall, Beaver & Beaver (2010), la descriptiva está *“formada por procedimientos empleados para resumir y describir las características importantes de un conjunto de mediciones”* (p. 4) y, la inferencial *“está formada por procedimientos empleados para hacer inferencias acerca de características poblacionales, a partir de información contenida en una muestra sacada de esta población”* (p. 4). Ambos tipos se utilizan en investigación científica que, de acuerdo con Behar (2008) es por su naturaleza: un conocimiento de tipo instrumental; es un saber hacer con el conocimiento disciplinar para producir ideas-constructos nuevos, modelos teóricos, procesos de innovación, en definitiva, evidencia teórica y empírica que contribuya a una mejor comprensión de la realidad y facilite la detección y resolución de problemas concretos (p. 14).

En investigación científica, los métodos y técnicas estadísticas utilizadas, metodológicamente, deben ir en correspondencia con el tipo y método del estudio. Según Chávez (2001, p. 133), el tipo de investigación se determina *“de acuerdo con el tipo de problema que el lector desee solucionar, objetivos que pretenda lograr y disponibilidad de recursos”*. Las clasifica por diversidad de criterio dentro de los cuales se encuentran: propósito, periodo en que se recolecta la información, comparaciones de las poblaciones y método que se ejecutará.

Con base en el propósito puede orientarse hacia dos vías: básica y aplicada. La básica está dirigida a recolectar *“datos empíricos para formular, ampliar o evaluar teorías en un período largo de tiempo; la aplicada tiene como finalidad resolver un problema en un periodo de tiempo corto”* (Chávez, 2001, p. 133). Según el periodo en que se recolecta la información puede ser retrospectivo: la información se obtiene antes de la planeación; retrospectivo parcial: el estudio cuenta con una parte de la información y el resto está por obtenerse y, prospectivo: toda la información se recogerá de

acuerdo con los criterios del investigador para fines específicos y luego de la planeación (Chávez, 2001, p. 134).

Asimismo, también pueden ser con relación a la evaluación del fenómeno, estudios longitudinales: “se miden las variables en varias ocasiones”, requiere seguimiento para analizar la evolución de estas en el tiempo; transversales: “se miden los criterios de uno o más grupos de unidades en un momento dado, sin pretender evaluar la evolución de las unidades” (Chávez, 2001, p. 134). Refiere también la autora que, según la comparación de las poblaciones, las investigaciones pueden ser: a) descriptivo, describe los resultados en función de los grupos de variables, respecto a la cual no existen hipótesis; b) comparativo, permite comparar algunas variables para contrastar una o varias hipótesis (de causa-efecto y de efecto a causa (Chávez, 2001, p. 134)

Según el método de investigación puede ser descriptiva y para Hernández et al. (2014) permite *“mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. El investigador debe definir qué se medirá y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos”*. Dentro de este grupo de estudios descriptivos están los estudios de casos, evolutivos, de correlación y documentales.

Los estudios de casos para Miller Dan (2011) consisten en *“analizar una unidad específica del universo. Se caracterizan por el estudio profundo de una unidad de observación, teniendo en cuenta características y procesos específicos. Son particularmente útiles para obtener información básica para planear investigaciones más amplias”* (p. 623). El investigador establece lo que estima indagar en función a las variables, seleccionadas previamente, con el propósito de realizar un planteamiento preciso. Los estudios evolutivos refieren Montero y León (2002, p. 506) corresponden a *“diseños en los que la variable independiente es el paso del tiempo. Dentro de esta categoría se han podido utilizar los diseños transversal, longitudinal, secuencial, etc.”*. Los transversales permiten el análisis de una variable en un solo momento, los longitudinales en repetidas ocasiones o momentos de tiempo.

Para Hernández et al. (2014), los estudios de correlación asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población (p. 93). Para este tipo de investigación se emplean dos o más instrumentos y la información obtenida se procesan aplicando las fórmulas respectivas, dependiendo del nivel de medición de la variable, se puede aplicar el coeficiente de Pearson o el de Spearman-Brown y establecer el análisis a una variable para conocer la relación que existe entre sus indicadores. Los documentales según Cabezas, Andrade y Torres (2018, p. 70) son aquellos que *“persiguen recopilar la información con el objetivo de enunciar las teorías que permiten sustentar el estudio de los fenómenos y procesos. Este tipo de información se la extrae a través de un nivel investigativo de tipo exploratorio”*. Implica la revisión de documentos escritos y pueden clasificarse como cualitativas o cuantitativas. En las investigaciones realizadas a partir del método descriptivo se requieren evaluaciones para determinar: influencia, correlaciones, distribuciones y medir cómo se produce y ocurre un fenómeno una situación o el comportamiento de cualquier variable producto de la investigación.

Las investigaciones *expost-facto*, corresponden a estudios que *“buscan establecer relaciones de causa-efecto, después de que este último ha ocurrido y su causa se ubica en el pasado”* (Monge, 2011, p. 108). Significa *“con posteridad del hecho”* no existe ningún tipo de control sobre la variable independiente; radica en el descubrimiento de la relación entre las variables y las inferencias entre ellas. No se requiere la homogenización de los grupos de comparación, porque no se requiere que sean equivalentes, sino por el contrario los toma de diferentes características y estratos para detectar los antecedentes de estas diferencias con una búsqueda retrospectiva. La variable independiente es de carácter atributiva.

Los estudios *expost-facto* requieren de un control parcial, para incrementar su confiabilidad, por falta de control de la variable independiente a este respecto Smith (1990) citado por Chávez (2001 p. 140) señala que *“este control se puede efectuar por medio de las puntuaciones de cambio, apareamiento,*

análisis de covarianza y correlación parcial de grupos homogéneos e incorporación de variables extrañas al diseño”; sin embargo, otros autores como es el caso de Stanley (1988), Láres (1987), Nilcoth (1986), Granlow y Emersonth (1984) citados por Chávez (2001) no lo consideran necesario, siempre y cuando las relaciones de las variables, se obtengan por la determinación de efectos simples y de interacción por medio de análisis de varianza, covarianza o regresión lineal, se pueden efectuar prueba para la determinación de la significación estadística o no de tales efectos, comparándose con el valor teórico.

Por otra parte, para Monge (2011, p. 108), las investigaciones experimentales son *“aquellas que permiten con más seguridad establecer relaciones de causa efecto”*. De acuerdo con Chávez (2001), implica la manipulación de la variable independiente, el control de la variable que pueda contaminar el experimento, selección aleatoria de los sujetos de la población a la muestra y de la muestra a los grupos de comparación experimental y de control. Requiere la formulación de hipótesis, de un proceso de preparación de materiales e igualación de condiciones de los grupos de comparación, en otras palabras, de la homogenización de la muestra.

En todo proceso de investigación se requiere la verificación y constatación de los resultados teóricos que se obtienen, es decir, se deben contabilizar e interpretar matemáticamente los mismos (Salazar y Del Castillo, 2018), por lo que la aplicación de métodos y técnicas estadísticas se convierten en procesos e instrumentos necesarios para validar el estudio. Con base en ello, para determinar el tipo de estudio y las técnicas estadísticas a aplicar se requiere, como paso inicial, conocer el nivel de medición de las variables que corresponde a las diferentes escalas en las cuales pueden ser clasificadas.

Según Hopkins, Hopkins y Glass (1997, p.35), la medición incluye la evaluación: *“un proceso mediante el cual las cosas se diferencian”*. En ciencias sociales, la medición produce, en general, números que, en algunos casos, no cuentan con propiedades matemáticas. Las escalas difieren una de

otra por lo que la interpretación de su valor influye en la descripción de la variable. Según Salazar y Del Castillo (2018), se distinguen cuatro escalas o niveles de medición de las variables de estudio:

- a) Nivel nominal: El nivel más bajo que consiste en agrupar unidades (objetos, personas, etcétera) en categorías basándose en uno o más atributos o propiedades observados. Los números asignados definen cada grupo distinto y sirve meramente como etiqueta o nombres; hacen distinciones categóricas más que cuantitativas, cada cifra representa una categoría diferente. La magnitud de los números no refleja el orden establecido, en todo caso es como un código de identidad.
- b) Nivel ordinal: Se logra cuando las observaciones en un orden o jerarquía, con respecto a la característica que se evalúa, la magnitud de los números no es arbitraria, sino que representa el orden del rango del atributo observado.
- c) Nivel de intervalo: Los números consecutivos marcan intervalos iguales, es decir cantidades iguales de la variable que se mide. Una diferencia numérica dada representa la misma magnitud del atributo en todos los puntos a lo largo de la escala. El punto cero es arbitrario y no representa “ninguno” o “vacío” o “nada”, es decir, el cero no representa la ausencia de la característica medida; representa un punto conveniente del cual se marcan intervalos de igual magnitud.
- d) Nivel de razón o proporción: Poseen las mismas características que las variables de intervalo, es el nivel más alto de medición y posee las mismas propiedades del nivel ordinal y de intervalo; el cero representa la ausencia de la característica (es decir, la escala tiene un punto cero absolutos). Los números pueden compararse como proporciones.

En investigación científica, las técnicas estadísticas utilizadas para el análisis descriptivo de datos se aplican tomando en cuenta los enfoques epistemológicos, tipo de variable, nivel de medición de estas, diseño de la investigación y la población bajo estudio. De aplicación básica se ubica el índice, definido por Hurtado (2000), como *un “número que representa, de manera sencilla, la forma como se manifiesta un evento. Por lo general se obtiene resumiendo un grupo de datos o a través de cocientes*

(razones y proporciones” (p. 523). Dentro de los índices se encuentran las razones, proporciones y porcentajes.

Según Hernández (2012), las razones es un cociente que resulta de la comparación entre dos cantidades; puede tomar valores superiores a uno y se utiliza para comparar categorías diferentes en las cuales la cantidad A corresponde a una categoría y la B corresponde a otra. Se recomienda reducir la fracción de tal manera que el denominador sea 1. Las proporciones, aluden a la comparación del número de casos en la categoría dividido entre el número total de casos. El resultado nunca será mayor a uno. Finalmente, el porcentaje es la proporción multiplicada por el valor de 100.

Otro método utilizado en un primer nivel de análisis estadístico de datos son las medidas de tendencia central, que de acuerdo con Hopkins et al. (1997), permiten conocer la forma cómo se encuentra distribuida la información y se pueden aplicar tanto en investigaciones empíricas como en investigaciones cuantitativas. Entre las más comunes están las medidas de tendencia central: media, mediana y moda.

La media o promedio aritmético, de un conjunto de observaciones (\bar{X}) es simplemente su suma (ΣX) dividida entre el número de observaciones. Para fines estadísticos la media de una muestra (\bar{X}) se distingue de la media de una población (μ). La media de la población es un parámetro y está basada en el número completo de unidades observacionales (N) en la población definida por el investigador y la media de la muestra es un estadígrafo inferencial y está basado en un subconjunto, de preferencia una muestra aleatoria, de unidades observacionales (n) seleccionada de toda la población.

La mediana es el valor medio de un conjunto de valores ordenados en magnitud y la moda es la observación que ocurre con más frecuencia, el valor más común y popular en los procesos de medición e interpretación de datos.

Las medidas de tendencia central permiten establecer el comportamiento de los datos dentro de una distribución, lo que, a su vez, hace posible emitir resultados precisos y con mayor validez científica.

Las medidas de dispersión o de variabilidad, según Gorgas, Cardiel y Zamorano (2011), indican “*si los datos se encuentran muy o poco esparcidos en torno a su centro*” (p. 30). Las mismas son fundamentales para la descripción estadística de la muestra y las más usadas son el rango, la varianza y la desviación estándar.

El rango es la diferencia entre el valor mayor y el valor menor de un conjunto de datos.

La varianza de una población es la suma de las desviaciones al cuadrado dividida entre el número total de observaciones y la desviación estándar es la raíz cuadrada positiva de la varianza.

Adicionalmente, el investigador también podrá utilizar las medidas de posición, las cuales según Hernández (2012) corresponden a los valores alrededor de los cuales se agrupan los resultados de la variable, y nos ubican la posición de la distribución en el eje horizontal. En la representación de un conjunto de datos existen tres medidas de posición. Los cuartiles que dividen la distribución de los datos en cuatro partes iguales. El primer cuartil es donde se encuentra el 25% de los datos; el segundo, corresponde a la mitad de los datos; el tercero representa hasta el 75% de estos y el cuarto cuartil hasta el 100% de los datos. Esto indica que hasta el primer cuartil se encuentran el 25% de los datos más bajos y, por encima de tercer cuartil, se encuentran el 25 % de los datos más altos de la distribución. Los deciles dividen la distribución de los datos en diez partes iguales; los percentiles, dividen la distribución de los datos en 100 partes iguales.

Otras medidas características de una distribución son las de forma. Utilizadas solo para cuantificar y analizar datos cuantitativos; sirven para conocer si los datos se encuentran distribuidos de manera uniforme. Dentro de estas se encuentra la simetría, asimetría y curtosis. Una distribución de los datos es simétrica cuando coinciden en un punto de la distribución la media, la mediana y la moda. Cada mitad de la curva es espejo de la otra.

La asimetría es el caso contrario. Puede ser de cualquier grado, desde muy ligera hasta muy extrema.

La dirección de la asimetría se marca como positiva cuando la distribución se alarga hacia la derecha

a los valores altos de la distribución, y se llaman negativas cuando la distribución se corre hacia la izquierda al extremo de los valores bajos del rango.

Por otra parte, la curtosis o apuntalamiento, según Hernández (2012), la mayor o menor concentración de frecuencias alrededor de la media y en la región central de la distribución, proporcionará más o menos la forma apuntalada de la distribución. Describe lo picuda o plana que es la distribución. El coeficiente muestra el grado de apuntalamiento de la distribución, comparándolo con el de una distribución normal. Si el valor del coeficiente es cero (0), la distribución es mesocúrtica (normal), si es mayor que cero (0), la distribución es leptocúrtica (más apuntada que la normal) y si el valor es menor que cero (0), la distribución es platicúrtica (menos apuntada que la normal).

Otros tipos de técnicas estadísticas utilizadas en las investigaciones son: a) pruebas estadísticas para comparación de dos grupos independiente y un evento de estudio; b) pruebas estadísticas para comparación de dos grupos relacionados y un evento de estudio.

En el primer caso, se encuentra, la prueba de diferencia de medias. Hurtado (2000) la describe como una prueba paramétrica, cuyo objetivo es determinar si existen diferencias significativas o no entre las medias aritméticas de dos conjuntos de datos provenientes de dos grupos diferentes y relativos a una característica, evento o variable. Se aplica cuando el nivel de medición es de intervalo y el tamaño de la muestra es superior a 30.

La prueba T de student es un método paramétrico aplicado a grupos independientes, cuando la escala de medida del evento de estudio es de intervalo y se pretenden comparar los resultados de dos grupos independientes entre sí. Permite al investigador decir si la diferencia encontrada en los puntajes de dos grupos es significativa o no, usando para su comparación, las medias aritméticas de ambos grupos. Se emplean en investigaciones comparativas y confirmatorias de verificación empírica.

La U de Mann Whitney es una prueba estadística no paramétrica que se utiliza cuando el nivel de medida de la variable o del evento comparación es ordinal, y se pretenden comparar los resultados de

dos grupos independientes. En algunos casos los números correspondientes a los puntajes de cada sujeto de la muestra no corresponden a una escala de intervalo, es decir el investigador no puede asegurar que la distancia entre un puntaje y el siguiente es la misma en todos los puntajes. También podrá aplicar un análisis de contingencia que se utiliza para estudiar la relación entre dos o más variables o eventos o para describir su comportamiento en forma conjunta; se emplea cuando el nivel de medición es nominal.

En el segundo grupo de pruebas estadísticas para comparación de dos grupos relacionados y un evento de estudio se encuentra la T de Student para grupos relacionados que, de acuerdo con Pérez-Tejada (2008), son aquellos en los cuales a una misma muestra se le aplica un tratamiento determinado para obtener una nueva medición, con el objeto de conseguir un segundo resultado. La t de student para grupos relacionados se utiliza cuando el nivel de medida de la variable es de intervalo, se desea comparar puntuaciones en el pretest y el posttest del mismo número de unidades o casos y se desea comparar dos grupos apareados según ciertas características.

De igual forma, se puede utilizar la T de Wilcoxon, definida por Amat (2016), como una prueba no paramétrica que permite comparar poblaciones cuando sus distribuciones no cumplen las condiciones necesarias para otras pruebas paramétricas; es una alternativa a la prueba t de student para muestra dependiente cuando no tiene una distribución normal y el nivel de medida del evento de estudio es ordinal, o cuando el investigador no está seguro de que los puntajes de la prueba no cumplen con las características de las escalas de intervalo.

Otra prueba estadística no paramétrica que se utiliza para comparar dos grupos relacionados o los datos de un mismo grupo antes y después es la de McNemar. Según Díaz y Fernández (2004), consiste en *“comparar si las mediciones efectuadas en dos momentos diferentes (normalmente antes y después de alguna intervención) son iguales o si, por el contrario, se produce algún cambio significativo”* (p. 306). Se emplea cuando el nivel de medida del evento a comparar o de la variable dependiente es

nominal. Se puede utilizar en investigaciones comparativas, confirmatorias y en descriptivas con dos mediciones. Las pruebas estadísticas antes mencionadas se aplican tomando en cuenta el nivel de medición de la(s) variable(s) y el diseño de la investigación.

Estadísticamente, también se encuentran otras técnicas que se utilizan para relacionar las variables con el propósito de analizar su comportamiento (dependencia o independencia). En una investigación científica también puede emplearse el análisis para relacionar dos eventos a través de la técnica de correlación simple de Pearson. Afirma Gorgas et al. (2011), que se utiliza para medir el grado de asociación o dependencia que existe entre dos variables; es decir, la forma cómo se encuentran relacionada las variables. Se aplica en aquellos casos donde los eventos se han medido en una escala de intervalo y se toman medidas de cada evento a un mismo grupo de casos o sujetos. Asimismo, el análisis de correlación por rangos ordenados de Spearman.

De acuerdo con Pérez-Tejada (2008) es una prueba estadística no paramétrica que se utiliza cuando el número pares de puntuaciones que se quiere comparar es pequeño (menor a 30) y permite calcular el grado de asociación entre dos variables, cuando estas han sido medidas en nivel ordinal. Según Hernández (2012) cada variable tiene un conjunto de valores que pueden ser ordenados, por lo tanto, a cada uno se le puede asignar su correspondiente rango o número ranking (en caso de empates se usa el criterio del rango central).

Otra técnica de análisis es el coeficiente de contingencia de Pearson (C). Este estadístico proporciona una estimación de la fuerza de la correlación entre dos variables, cuando ambas variables se encuentran en una escala de medición nominal. Según Hernández (2012) se usa para contrastar hipótesis de independencia entre los atributos, su rango de valores oscila entre 0 y 1. Si $C=0$ no hay asociación entre los atributos, a medida que el valor se acerque a 1 es mayor el grado de asociación entre los atributos

Según Hopkins et al. (1997 p. 271), el análisis de varianza es una técnica que se utiliza para determinar si las diferencias entre varias medias del muestreo son más grandes de lo que se esperaría, si solo se tomara en cuenta el azar, en caso de que la hipótesis nula fuera cierta. El análisis de varianza puede ser de un factor, donde solo hay una variable independiente y una variable dependiente, o de dos o más factores, donde se puede analizar simultáneamente dos o más variables independientes con una sola variable dependiente.

El análisis de regresión consiste en establecer la relación que hay entre dos o más variables. El mismo se clasifica en: regresión lineal simple o múltiple. Según Pérez-Tejada (2008 p. 454) la regresión simple se aplica cuando el investigador supone una posible relación entre la variable independiente y la dependiente, establece un modelo específico de la mejor predicción de (\hat{y}) de Y. Se utiliza para desarrollar una ecuación, expresar la relación entre dos variables y estimar el valor de una variable dependiente Y con base en un valor seleccionado de la variable independiente X. Refiere también Pérez-Tejada (2008) que la regresión múltiple consiste en la extensión del análisis de regresión simple a más de dos variables, una dependiente y las demás independientes. Pretende especificar el grado en cada una de las distintas variables independientes, determina la variación de la variable dependiente en cuestión.

CONCLUSIONES.

La ciencia estadística se convierte en un conjunto de métodos y técnicas indispensables en la investigación científica; para ello, el investigador debe identificar con precisión las diferentes formas que utilizará para realizar el análisis de todos los eventos o fenómenos que estudiará con el propósito de verificar la validez probabilística de ellos.

La identificación de estos aspectos y pasos que conforman el proceso de investigación científica resultan necesarios en una fase inicial del estudio de la problemática. Conocer previamente el diseño

y tipo de investigación, tiempo de ejecución y la metodología para la recolección de los datos, primordialmente, resulta eficaz para que el investigador posteriormente pueda lograr la aplicación de la estadística. El proceso de selección de la muestra, muestreo, escalas de medición y cualquier otro procedimiento o instrumento derivado de esta ciencia, el cual debe precisarse metodológicamente. El análisis estadístico permite explicar clara y explícitamente la fiabilidad de los resultados y su presentación, donde la estadística facilita la organización de la información, mostrar su validez y construir conclusiones acertadas y precisas derivadas de las variables objeto de estudio. El uso de la estadística en investigaciones descriptivas facilita la comprensión del comportamiento de los datos, la forma de representarlos gráficamente, caracterizarlos, realizar inferencias y detectar errores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Amat, J. (2017). Test de Wilcoxon-Mann-Whitney como alternativa al t-test. Recuperado el 15 de enero de 2020.
https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/218456_5091e8f705b4471c9d4e439af7fd0568.html
2. Badii, M., Castillo, J., Landeros, L., & Cortez, K. (2007). Papel de la estadística en la investigación científica. Revista Innovaciones de Negocios 4(1): 107-145. UANL, México. Recuperado el 21 de enero de 2020. <http://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/180>
3. Behar, D. (2008). Introducción a la Metodología de la Investigación. Recuperado el 8 de enero de 2020. <https://es.calameo.com/books/004416166f1d9df980e62>
4. Cabezas, E; Diego Andrade, D., & Torres, J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Primera edición electrónica. Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador. Recuperado el 5 de febrero de 2020.
<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

5. Chávez, N. (2001). Introducción a la investigación educativa. Tercera Edición, Venezuela: Coordinación del Estado de Zulia.
6. Díaz, S & Fernández, S. (2004). Asociación de variables cualitativa: El test exacto de Fisher y el test de McNemar. Cuadernos de atención primaria, 11: 304-308. España. Recuperado el 15 de febrero de 2020. <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/asociacion-variables-cualitativas-test-exacto-fisher-test-mcnemar/>
7. Escalona, M. & Gómez, S. (2012). Utilización de los métodos y técnicas estadísticas en las investigaciones. Didasc@lia: Didáctica y Educación. Vol. III. Año 2012. Número 6 (Monográfico Especial), diciembre. Recuperado el 15 de febrero de 2020. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4232573>
8. Gamboa Graus, Michel Enrique (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. Revista Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año V, Publicación #2, Enero 2018. www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/427
9. Gamboa Graus, Michel Enrique; Borrero Springe, Regla Ywalkis (2020) Recursos estadísticos para investigar sobre coherencia didáctica. Revista Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año: VII Número: 2 Artículo no.:11. <https://dilemas-contemporaneos-educacio.webnode.es/files/200006593-01ddd01de2/20.01.11%20Recursos%20estad%C3%ADsticos%20para%20investigar%20sobre%20coherencia%20did%C3%A1ctica..pdf>
10. Gorgas, J. Cardiel, N. & Zamorano, J. (2011). Estadística básica para estudiantes de ciencias. Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera. Facultad de Ciencias Físicas. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 8 de enero de 2020. https://webs.ucm.es/info/Astrof/users/jaz/ESTADISTICA/libro_GCZ2009.pdf

11. Hernández, Z. (2012) Métodos de análisis de datos: Apuntes. Universidad de la Rioja, Logroño. Servicios de Publicaciones. 172 p. ISBN 978-84-615-7579-4. Recuperado el 11 de enero de 2020. https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD_710/Lib489791.pdf
12. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) Metodología de la Investigación. Sexta Edición, México: McGraw Hill/Interamericana Editores SA de C.V.
13. Hopkins, K., Hopkins, B. y Glass, G. (1997). Estadística Básica para la Ciencias del Comportamiento. Tercera edición. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
14. Hurtado, J. (2000). Metodología de la investigación Holística. Tercera edición. Venezuela: Fundación Sypal.
15. Mendenhall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2010). Introducción a la probabilidad y estadística. Décima tercera edición. México D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
16. Miler Daen, S. (2011). Tipos de investigación científica. Revista de Actualización Clínica (9). Facultad de Odontología. UMSA. Recuperado el 10 de febrero de 2020. http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v12/v12_a11.pdf
17. Monge, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Universidad Sur Colombiana. Colombia. Recuperado el 6 de febrero de 2020. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
18. Montero, I., León, O. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud. Vol. 2 (3). España. Recuperado el 27 de enero de 2020. http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-53.pdf
19. Pérez-Tejada, H. (2008). Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud. Tercera edición. México. Recuperado el 9 de febrero de 2020.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2015/09/Estadistica-para-las-ciencias-sociales-del-comportamiento-y-de-la-salud.pdf>

20. Salazar, C & Del Castillo, S. (2018). Fundamentos básicos de estadística. Primera edición. Recuperado el 19 de enero de 2020. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>
21. Vélez, R., Ramos, E., Hernández, V., Yáñez, E., & Navarro, J. (2006). Métodos Estadísticos en Ciencias Sociales. Madrid: Ediciones Académicas.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Edgar Ramón Arredondo Domínguez.** Magíster en Dirección de Empresas con Énfasis en Gerencia Estratégica. Docente en la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Extensión Santo Domingo. UNIANDES-Ecuador. E-mail: edgaraarredondo2408@hotmail.com
2. **Rigoberto Elidio Gómez Cárdenas.** Magíster En Gerencia Empresarial (MBA) mención Gestión de Proyectos. Docente en la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Extensión Santo Domingo. UNIANDES-Ecuador. E-mail: regc415@gmail.com
3. **Robert Vinicio Lalama Flores.** Magíster en Ingeniería y Sistemas de Computación. Docente en la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Extensión Santo Domingo. UNIANDES-Ecuador. E-mail: rlalamaf@gmail.com
4. **Luis Orlando Chóez Chóez.** Magíster en administración de empresas. Consultor Financiero. E-mail: luisor_ch@hotmail.com

RECIBIDO: 4 de mayo del 2020.

APROBADO: 9 de junio del 2020.