

LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL UN SOPORTE RELEVANTE EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Dexalith Parra/dexa.parra@gmail.com

La investigación, independientemente del enfoque desde el cual se aborde, ya sea cuantitativo, cualitativo o mixto, se concibe como el “conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema”, (Hernández, Fernández, y Baptista, 2004, p.4). Esto, permite entender que la labor investigativa, implica para el investigador, un accionar en las diferentes etapas del proceso investigativo; cada una de las cuales es distinta, relevante, coherente y complementaria entre sí.

Puntualmente, para el enfoque cuantitativo, la investigación se fundamenta en un “esquema deductivo y lógico, que busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas, confía en la medición estandarizada y numérica, *utiliza el análisis estadístico*, es reduccionista y pretende generalizar los resultados de sus estudios mediante muestras representativas”, (Hernández, Fernández, y Baptista, 2004, p.25). En ese sentido, el quehacer investigativo lleva consigo cumplir una secuencia de tareas, que inicia con la selección de un tema de investigación, que surge de la observación de un contexto determinado o de la revisión bibliográfica, conlleva a la formulación de los objetivos del estudio o la investigación, y a partir de los cuales se realiza la sistematización u operacionalización de las variables en estudio, que se desglosan en dimensiones e indicadores e ítems de los instrumentos de recolección de datos.

A su vez, los datos recolectados, darán lugar a la organización y posterior tabulación y representación de los mismos; y precisamente en esta etapa, según sea el volumen de éstos, se hace propicia la intervención de la estadística descriptiva e inferencial, que puede aplicarse haciendo uso de software o paquetes estadísticos y matemáticos; cuya apropiación adecuada de parte de los investigadores repercute en la posibilidad del manejo de grandes cantidades de datos, la obtención de resultados más confiables y por ende en mayor calidad de las investigaciones. De manera que, es relevante considerar la importancia de la estadística descriptiva al proporcionar la data para hacer inferencia estadística, y a su vez es necesario conocer las técnicas aplicadas en la inferencia, como son: la estimación y las pruebas de hipótesis.

Afortunadamente, hoy día el proceso de cálculos estadísticos se facilita con el apoyo de software o paquetes estadísticos y matemáticos, como SPSS y Geogebra; proporcionando cálculos que deben ser interpretados por los investigadores; por lo cual éstos deben tener las competencias necesarias en el uso de los mismos y una base cognitiva de la teoría probabilística y estadística, a efectos de una adecuada interpretación de resultados generados

de manera automatizada. En concordancia, el presente aporte, trata aspectos inherentes a las técnicas inferenciales paramétricas y no paramétricas, que sirven para el análisis de los datos en la investigación, donde los paquetes informáticos estadísticos y matemáticos son de gran utilidad para el desarrollo de una investigación en la realidad física científica que ocupa masa, tiempo y espacio.

Técnicas Inferenciales

El diario vivir está abarrotado de enésimos sucesos, eventos o fenómenos donde es aplicable la inferencia estadística; recordando que la inferencia estadística o estadística inferencial investiga o analiza una población, partiendo de una muestra tomada; es decir, se ocupa de “estudiar los métodos y procedimientos que permiten predecir o inferir el valor de un parámetro poblacional a partir del conocimiento del valor del estadígrafo correspondiente” (Venereo, 2016, p.20). En ese sentido, la inferencia estadística para lograr su objetivo utiliza dos técnicas a saber: la estimación y las pruebas de hipótesis; de allí que tiene sentido hablar de técnicas inferenciales, que básicamente se agrupan en dos tipos: Técnicas Inferenciales Paramétricas y Técnicas Inferenciales no Paramétricas.

Por una parte las Técnicas Inferenciales Paramétricas, toman en cuenta las medidas de tendencia central y dispersión (estadígrafo o estadístico) presentes en una muestra, para inferir un parámetro de la población. Mientras que las Técnicas Inferenciales no Paramétricas consideran otros aspectos para tomar decisiones sobre determinados sucesos, en base a suposiciones. Al respecto, es interesante conocer algunas características y/o diferencias entre las técnicas inferenciales, planteadas por Urdaneta y Urdaneta (2016), que se muestran en la Figura 1.

Estudios Paramétricos	Estudios no Paramétricos
1. Se aplican a muestras de gran tamaño (>20).	1. Se aplican a muestras pequeñas (<20).
2. Aplica a variables de tipo nominal o de intervalo.	2. Sólo es permitido en variables categóricas.
3. Parte del supuesto de una distribución normal.	3. Se desconoce cómo están distribuidos los datos.
4. Las hipótesis se basan en valores numéricos, especialmente en promedios.	4. Las hipótesis se redactan sobre rangos, mediana o frecuencia de los datos.
5. No considera valores perdidos como fuente de información.	5. Asume los valores perdidos como fuente de información.

Figura 1. Comparación de técnicas paramétricos y no paramétricos. Quintero y Quintero (2013)

En concordancia, Rojas (2003) concreta que las técnicas paramétricas hacen “suposiciones específicas acerca de la población o poblaciones que se muestrean. De allí, la importancia del *Teorema del Límite Central* para esta clase de inferencias” (p.51); así mismo, refiere que las técnicas no paramétricas:

hacen supuestos muy generales respecto a la distribución de probabilidad que siguen los datos. En particular, dejan de lado el supuesto de normalidad en una población. Son aplicables cuando la teoría de normalidad no puede ser utilizada...(p.59).

De lo anterior y la figura 1, se destaca que la aplicación de técnicas paramétricas tiene sentido cuando en los estudios investigativos las muestras son de gran tamaño; es decir, mayor a 20 sujetos o unidades de información; para variables de tipo nominal o de intervalo y que parten del supuesto de seguir una distribución normal y las hipótesis se basan en valores provenientes de las medias aritméticas o promedios. Respecto a las técnicas no paramétricas, éstas constituyen una manera directa de solucionar el problema de falta de normalidad; están disponibles en paquetes informáticos estadísticos como Geogebra, SPSS v. 19 y Lenguaje R; siendo aplicables a grupos pequeños (muestras menores a 20), con variables de tipo categóricas y parten del supuesto que se desconoce la distribución de los datos, las hipótesis se basan en rangos, medianas o frecuencia de datos y asumen los valores perdidos para su cálculo.

Considerando que la estadística inferencial abarca la estimación y las pruebas de hipótesis, es necesario saber que la Estimación por Intervalo o Intervalo de Confianza, es un método para obtener un intervalo en cuyos extremos se halla el verdadero valor de un parámetro estimado, con determinada probabilidad, y que según Venereo (2016) el procedimiento para determinarlo consiste en:

tomar una muestra aleatoria de la correspondiente población y hallar un intervalo aleatorio $[I, D]$ donde I representa el extremo izquierdo del intervalo y D representa el extremo derecho, de tal forma que la probabilidad de que el verdadero valor del parámetro esté dentro del intervalo calculado sea lo suficientemente grande, es decir, $P\{\theta \in [I, D]\} = 1 - \alpha$. Donde α es un valor lo suficientemente pequeño... A α se le denomina nivel de significación y a $1 - \alpha$ se le conoce como nivel de confianza de la estimación por intervalo. (p.122).

En base a lo referido por el autor, y a efectos de la práctica, importa tener en cuenta que $[I, D]$ es un intervalo de confianza del $(1 - \alpha)$ 100% o nivel de confianza de $1 - \alpha$. También, debe entenderse que los valores de $1 - \alpha$ deben ser lo más cercano posible a 1. El mismo autor dice: “usualmente se escogen los valores de $1 - \alpha$ iguales a 0.95, 0.99 o 0.999, o lo que es lo mismo, α igual a 0,05; 0,01 o 0,001” (p.122). Gráficamente lo expresado puede verse en la

figura 2, que tiene lugar mediante la fórmula: $z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$; de allí que el parámetro poblacional oscila en el intervalo denotado por: $\bar{x} - z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

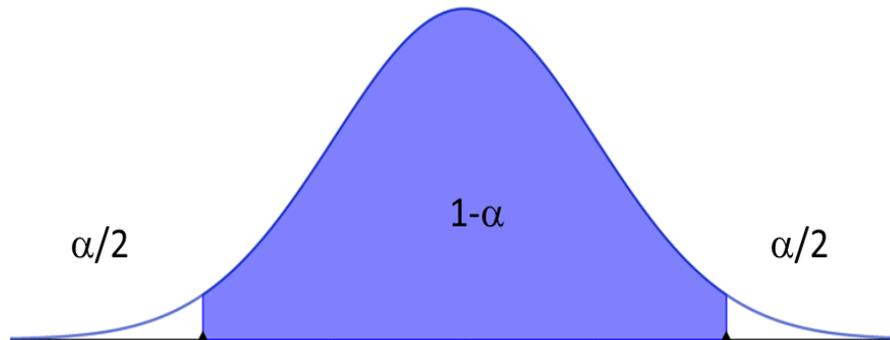


Figura 2. Modelo de Campana de Gauss. Generado con apoyo de Geogebra v.6.0

Así mismo, dentro de la inferencia estadística interesa otro método de llamado Prueba de Hipótesis, Test de Hipótesis o Contraste de Hipótesis; definida por Moschetti E. y otros (2013) como el “procedimiento mediante el cual se investiga la verdad o falsedad de una hipótesis contrastada” (p.116); cuyos elementos y conceptos fundamentales se aprecian en la Figura 3:

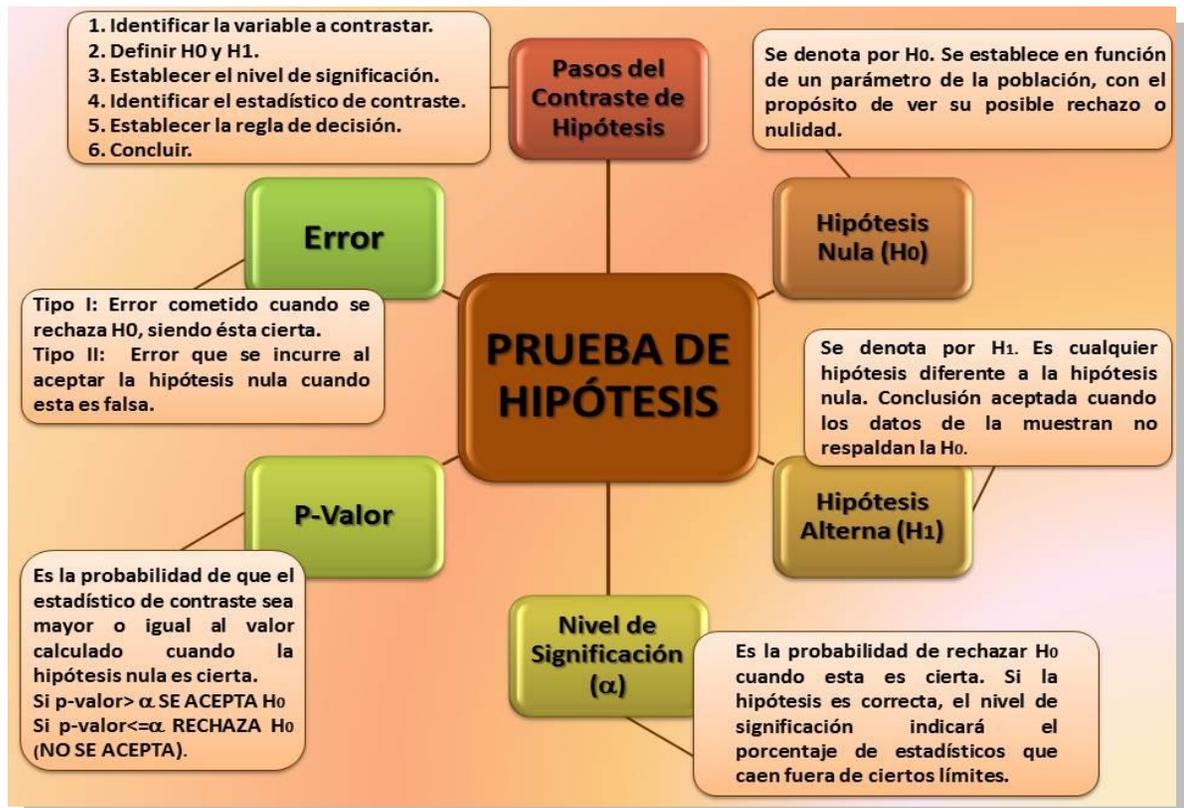


Figura 3. Conceptos básicos de prueba de hipótesis. Elaboración propia (2018)

En cuanto a la realización de una prueba de hipótesis de forma eficiente, Venereo (2016), destaca cinco pasos, siendo estos:

Paso 1: Se formulan las hipótesis nula y alternativa. Paso 2: Se establece el nivel de significación. Paso 3: Se identifica la distribución a utilizar. Paso 4: En dependencia de las hipótesis se escoge la regla de decisión adecuada. Paso 5: En base a la muestra tomada se decide o no rechazar la hipótesis nula. (p.158)

Respecto a lo citado, es importante destacar lo inherente al Paso 3, alusivo a la identificación de la distribución a utilizar en una prueba de hipótesis; y para lo cual el citado autor señala: a) Si el valor de la varianza poblacional es conocido, se utiliza la distribución normal con media cero y varianza 1. b) Si el valor de la varianza poblacional es desconocido, se utiliza la distribución t de Student. De allí, que sea necesario conocer algunos aspectos básicos teóricos de la Distribución Normal y t de Student indicados en la Figura 4.

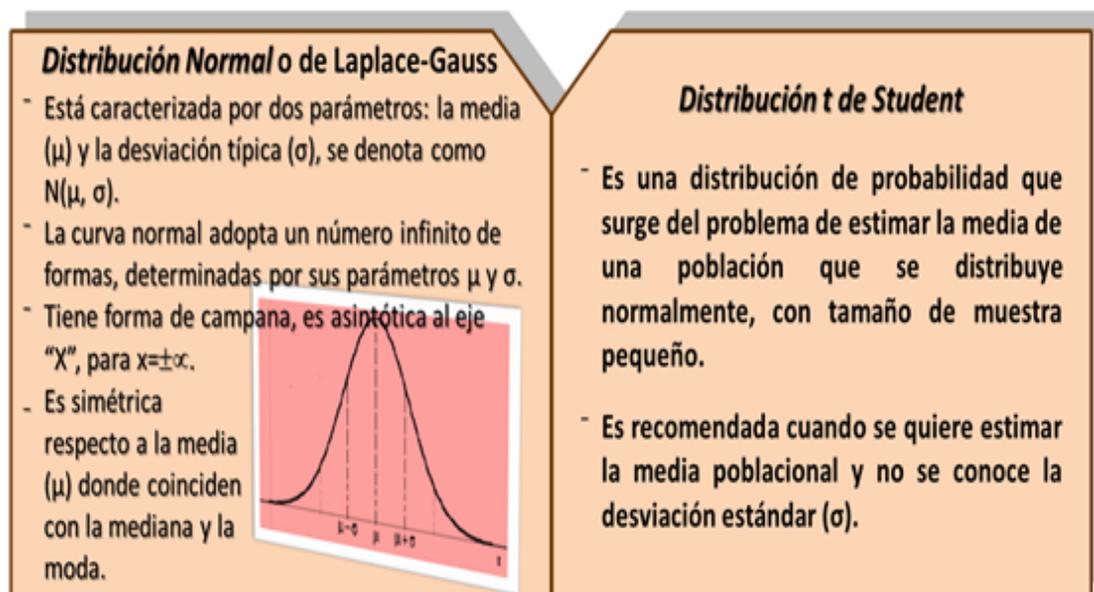


Figura 4. Aspectos básicos distribución: Normal y t de Student. Elaboración propia (2018)

Ahora bien, considerando que las técnicas paramétricas parten del supuesto de seguir una distribución normal, es importante enunciar el teorema del límite central, como teorema fundamental de probabilidad y estadística, el cual postula que cuando el tamaño de la muestra es lo suficientemente grande, la distribución de las medias sigue aproximadamente una *Distribución Normal (Distribución gaussiana, Curva de Gauss o Campana de Gauss)*.

En este orden de ideas, es importante saber que en la práctica las pruebas de hipótesis pueden ser *Unilaterales (una cola)* y *Bilaterales (dos colas)*, lo cual es determinado por la

hipótesis alternativa (H_1); siendo las de mayor uso las pruebas bilaterales. Así pues, la prueba es de una cola cuando H_1 indica una dirección (izquierda o derecha), y es de dos colas cuando en H_1 no se indica ninguna dirección simplemente H_1 es diferente de H_0 ; lo cual se ilustra en la figura 5. Así por ejemplo la prueba es unilateral en estos casos: menos del 20% de los niños consume brócoli o las comisiones anuales recibidas por los corredores de seguros es mayor a 100\$ y es bilateral por ejemplo cuando el peso promedio en niños de siete años no es igual a 20Kg.

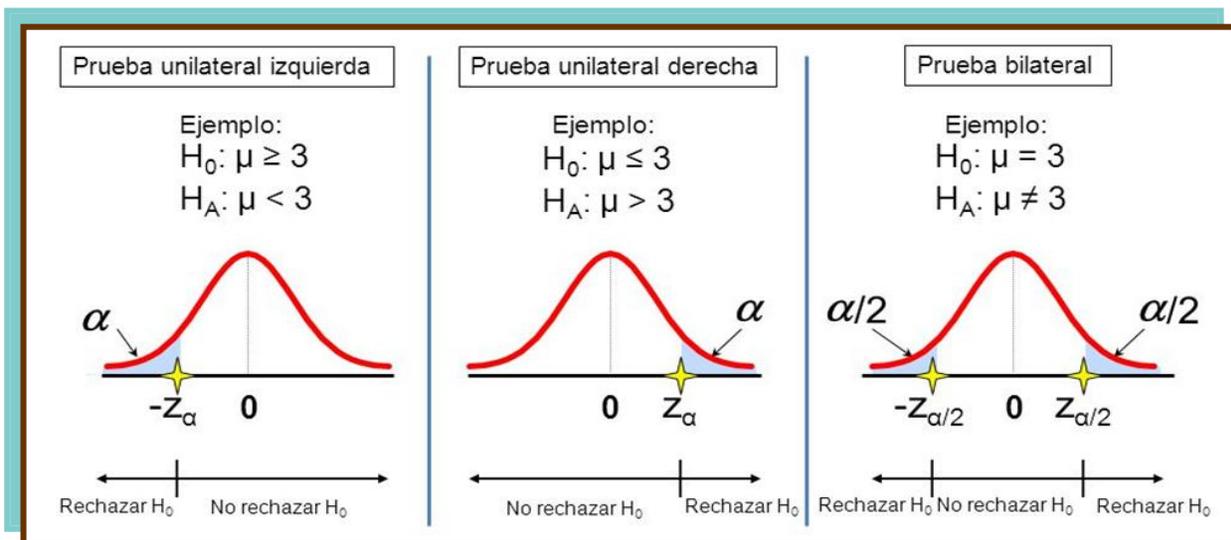


Figura 5. Pruebas unilateral y bilateral. Fuente: internet (Google).

Durante el proceso investigativo se dan los casos de aplicación de pruebas de hipótesis para una sola muestra o para dos muestras; particularmente cuando se trata hacer comparaciones o contrastaciones entre dos muestras independientes; por ejemplo en situaciones experimentales, es provechoso utilizar la prueba t de Student de muestras independientes a través de SPSS v.19.

Cuando los datos no cumplen los requisitos de las pruebas paramétricas, se tiene la opción de las *Pruebas No Paramétricas*, para conocer cómo es la forma de la distribución de la población de la cual se ha extraído la muestra. La figura 6, presenta un extracto de algunas pruebas no paramétricas. Acá es importante destacar que las pruebas se plantean sobre la mediana de la distribución, como es el caso de: 1) La *Prueba de Signos de Wilcoxon* para una muestra, donde se contrasta la mediana de la muestra con la mediana poblacional. También permite contrastar la mediana de dos muestras comparadas y 2) La *Prueba de U de Mann-Whitney* para dos muestras independientes.

PRUEBA	DESCRIPCIÓN
DE LOS SIGNOS	Se basa en la distribución binomial. La variable de interés es de nivel ordinal. Se formula una hipótesis sobre el valor de la mediana de la población de la que ha sido extraída la muestra, hay que suponer que si la hipótesis es cierta, la muestra elegida tendrá el mismo número de valores por debajo y por encima de la mediana de la población.
DE WILCOXON	La variable de interés es continua, la población muestreada es simétrica respecto a la mediana, las observaciones son independientes. La muestra es aleatoria, con mediana poblacional desconocida.
U DE MANN-WHITNEY	Es la alternativa no paramétrica a la prueba t para diferencia de medias independientes. Se aplica para dos muestras aleatorias de observaciones, una con mediana Md1 y la otra con mediana Md2; las dos muestras son independientes; la variable observada es una variable aleatoria continua; la escala de medida es al menos ordinal.
WILCOXON PARA DOS MUESTRAS RELACIONADAS	Permite comprobar si hay diferencias entre las distribuciones de dos poblaciones a partir de dos muestras dependientes o relacionadas; es decir, tales que cada elemento de una muestra está emparejado con un elemento de la otra, de tal forma que los componentes de cada pareja se parezcan entre sí lo más posible por lo que hace referencia a un conjunto de características que se consideran relevantes.
CHI CUADRADO	Se aplica cuando el investigador necesita la distribución de la población con la que está trabajando. Se usa para para contrastar la distribución de variables continuas, y/o de datos en una escala ordinal. También se usa para probar la independencia de dos variables entre sí, mediante la presentación de los datos en tablas de contingencia.
KOLMOGOROV SMIRNOV	También llamada prueba K-S. Permite determinar la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí. Se aplica cuando el investigador necesita la distribución de la población con la que está trabajando. Al igual que la prueba chi-cuadrado; esta prueba se usa para contrastar la distribución de variables continuas, aunque también se usa con datos en una escala ordinal.

Figura 6. Algunas pruebas no paramétricas. Elaboración propia (2018)

Particularmente cabe destacar, que cuando se tienen dos variables cualitativas o categorizadas y se desea estudiar la relación entre ambas o determinar si sus categorías se manifiestan en una determinada proporción, se usa la *Prueba Ji-Cuadrado* (X^2), donde los datos de las variables en estudio son presentados en las *Tablas de Contingencias* o tablas de doble entrada. Esta prueba se basa en comparar las frecuencias esperadas de las variables en estudio a través de la fórmula: $X^2 = (f_0 - f_e)^2 / f_e$; dónde f_0 es la frecuencia observada o empírica y f_e es la frecuencia esperada. Cabe señalar que mediante SPSS la regla de decisión para esta prueba radica en que si *p-valor* es menor que el nivel de significancia se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Ejemplificación: Análisis Inferencial de indicadores del Índice de Masa Corporal (IMC)

A efectos de lograr el siguiente objetivo específico: analizar inferencialmente los indicadores del índice de masa corporal (IMC); esta sección contiene la inferencia estadística aplicada para algunos indicadores del IMC inherente a los participantes del *Curso Manejo de Paquetes Estadísticos Aplicados a la Investigación Científica (Sección "B") de la UNELLEZ VPDR, realizado en Julio del 2018*; a partir de las respuestas y/o datos provistas por el mencionado grupo, mediante la aplicación de un cuestionario conformado por 19 ítems, que previamente fueron analizados de manera descriptiva.

En ese sentido, el siguiente análisis y presentación de resultados, ha sido realizado con el apoyo del paquete estadístico para las Ciencias Sociales SPSS para Windows versión 19; permitiendo la realización de estimaciones, pruebas de hipótesis y elaboración de tablas; que reflejan las estimaciones y suposiciones para la población generalizada respecto al estudio.

El resumen descriptivo de las variables índice de masa corporal (imc) y sexo que se ilustra en la Tabla 1 refleja información numérica que deja constatar que la variable sexo agrupa a la población objeto de estudio (17 participantes del *Curso Manejo de Paquetes Estadísticos Aplicados a la Investigación Científica (Sección "B") de la UNELLEZ VPDR*) según el género en "Femenino" y "Masculino".

Tabla 1

Resumen descriptivo del IMC y sexo de los participantes del curso manejo de paquetes estadísticos, UNELLEZ VPDR, Junio 2018

Sexo de la persona	IMC					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	
Femenino	11	15,61	27,68	22,93	3,93	
Masculino	6	24,54	31,83	28,19	2,89	
Total IMC	17	15,61	31,83	24,7892	4,35457	

Fuente: Cálculos efectuados con apoyo de SPSS v.19

Así mismo permite observar en el grupo "Femenino" 11 participantes, con IMC promedio de 22,93 kg/m², con IMC mínimo y máximo de 15.61 y 27,68 kg/m² respectivamente y una desviación típica de 3,93. Mientras que en el grupo "Masculino" conformado por seis participantes se observa un IMC promedio de 28,19 kg/m², IMC mínimo de 24,54 kg/m² y máximo de 31,83 kg/m² y una desviación típica de 2,89; lo cual hace notar que se está en presencia de una mayoría del grupo "Femenino" con valores del IMC más disperso que en el grupo "Masculino".

Dada la media calculada para la variable IMC de la población objeto de estudio, observada en la Tabla 1 (Media de IMC $\bar{x}=24.79 \text{ kg/m}^2$); resulta pertinente hacer la estimación de un intervalo de confianza para la media poblacional ($\bar{\mu}$), al tratarse de una población distribuida normalmente. En tal sentido, con apoyo del software Geogebra 6.0 y haciendo uso de la distribución Z, para el cálculo de intervalo de la media poblacional ($\bar{\mu}$) de los profesores de la UNELLEZ VPDR, con un número de 17 participantes y teniendo un nivel de confianza del 95% y habiendo introducido los datos ($\bar{x} = 24,79$; $\sigma = 4,35$; $n = 17$ y Nivel Confianza = 0.95 se obtiene la Figura 7, generada con el Software Geogebra; lo cual significa que con un 95% de confiabilidad se puede asegurar que el Índice de masa Corporal (IMC) de los profesores de la UNELLEZ VPDR está entre 22,72 kg/m² y 26,86 kg/m², o lo que es lo mismo, $22,72 \leq \mu \leq 26,86$ con un nivel de confianza del 95 %.

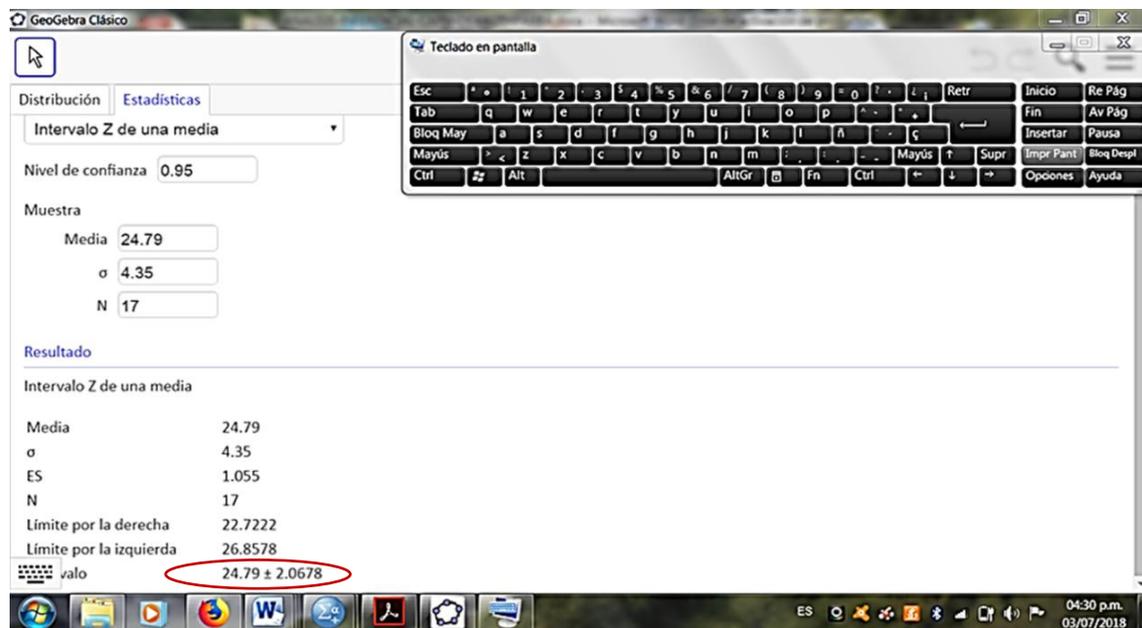


Figura 7. Estimación de intervalo de confianza de la media poblacional IMC.

También, el resumen descriptivo de la Tabla 1 da cabida a realizar una prueba de hipótesis *t de Student* para la variable IMC; a tales efectos, interesa contrastar la hipótesis nula (H_0) de que la población objetiva procede de la población de profesores de la UNELLEZ VPDR en la que la media o promedio del IMC de la población objeto de estudio es igual a 25 kg/m². Entonces, con base a la media obtenida y representativa del grupo de participantes del curso, entonces tiene sentido, preguntarse: *¿Existe alguna razón para creer con un intervalo de confianza del 95% que el IMC promedio de los profesores de la UNELLEZ VPDR sea igual a 25 kg/m²?*

La interrogante formulada, permite plantear la secuencia siguiente para la realización de la prueba de hipótesis: 1) Variable: Índice de masa Corporal (IMC); 2) Definición de las hipótesis: $H_0: \mu=25$ y $H_1: \mu \neq 25$ 3) Nivel de significación: $\alpha = 0,05$ 4) Distribución: t de student; 5) Regla de decisión *Si p – valor > 0,05 se Acepta H_0 ; Si p – valor $\leq 0,05$ se Rechaza H_0 (Se acepta H_1)* y 6) Evaluación del p-valor: Como p-valor=0,84 según la información de la Tabla 2, y $0,84 > 0,05$; por tanto se acepta la hipótesis nula H_0 y se rechaza H_1 ; en base a ello se concluye que el IMC de los profesores de la UNELLEZ VPDR es 25 kg/m^2 , a un nivel de significación $\alpha = 5\%$.

Tabla 2
Prueba t para la variable IMC

	Valor de prueba = 25					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Índice de masa corporal (IMC)	-,200	16	,844	-,21079	-2,4497	2,0281

Fuente: Cálculos efectuados con apoyo de SPSS v.19 (Julio, 2018)

Otras variables de la población objetivo de estudio, en relación directa con el índice de masa corporal (IMC) son Peso y Estatura, en tal sentido, con el apoyo del paquete SPSS puede estudiarse el grado de asociación que hay entre ambas variables a efectos de estimar el valor del peso, teniendo la estatura. En este sentido, denotando que: 1) “x” corresponde a la estatura y constituye la variable independiente o explicativa y 2) “y” es la variable peso, variable dependiente o explicativa; a partir de SPSS se genera una tabla (Tabla 3), inherente al grado de asociación entre las variables mencionadas.

Tabla 3
Grado de Asociación entre las variables peso y estatura

		Peso de la persona (kg)	Estatura de la persona (cm)
Peso de la persona (kg)	Correlación de Pearson	1	,751**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	17	17
Estatura de la persona (cm)	Correlación de Pearson	,751**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	17	17

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

Fuente: Cálculos efectuados con apoyo de SPSS v.19

La información numérica presentada en la Tabla 3, indica un grado de correlación entre las variables peso y estatura indicado mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson con un valor de 0,751 ($r_{xy}=0,751$), lo cual determina que existe una correlación significativa (alta correlación) entre ambas variables en dirección positiva y a un nivel de 0,01 bilateral, como lo señala la nota al pie de dicha tabla. Esto permite conformar la ecuación matemática lineal $y=mx+b$; y así estimar un valor de “y” a través de la variable “x”.

Por otro lado, al considerar la prueba de hipótesis de dependencia entre ambas variables bajo el siguiente planteamiento: H_0 : No hay asociación entre el peso y la estatura y H_1 : Si hay asociación entre el peso y la estatura; Nivel de Significación=0,01; apreciando en la misma Tabla 3 que el p-valor es 0,01 para dichas variables; y luego al contrastar con la Regla de Decisión: *Si p – valor > 0,05 se Acepta H_0 ; Si p – valor \leq 0,05 se Rechaza H_0 (Se acepta H_1)*; se tiene que $0,01 < 0,05$; por ende se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta H_1 ; por tanto se evidencia que hay correlación entre ambas variables como lo indica el coeficiente de correlación ($r_{xy}=0,751$), siendo significativa a nivel de 0,01.

A partir de allí, pueden generarse otras tablas para determinar, por ejemplo una ecuación lineal entre las variables peso y estatura, como en el caso de ejemplo $y= 1,324x-149,38$; donde “y” es el valor a estimar según un valor de “x”; 1,324 es el coeficiente de regresión lineal y 149,38 la constante de regresión lineal de la recta. Se dice entonces, que la ecuación lineal $y= 1,324x-149,38$ es un modelo matemático predictivo con el cual es posible estimar el peso teniendo la estatura. A partir de la ecuación lineal $y= 1,324x-149,38$ es posible estimar que para un valor de $x=153$ cm, el valor de y calculado es $y= 1,324(153)-149,38$; de allí que $y=53,92$ Kg, al respecto puede decirse que en el rango de las estaturas de los participantes del curso una persona de 1,53metros pesaría 53,92Kg.

Otro aspecto importante de analizar, desde el punto de vista inferencial tiene que ver con las variables categóricas o cualitativas, a efectos de realizar comparaciones entre éstas. En el caso de ejemplo, es posible realizar la comparación entre el sexo de los participantes y la calidad nutricional de los alimentos. Al tratarse de variables cualitativas la prueba estadística utilizada es la Prueba Chi-Cuadrado (X^2); teniendo en cuenta que, H_0 : El sexo no tiene influencia en la opinión emitida sobre la calidad nutricional de los alimentos. Al tabular las variables de comparación a través de SPSS versión 19, se genera una tabla de contingencia con los respectivos estadísticos de contraste, para aceptar o rechazar H_0 .

Con lo expuesto, se reitera que el objetivo principal de la estadística inferencial es la estimación, que contempla el estudio de la muestra de una población, para generalizar las

conclusiones hacia la totalidad de dicha población. Así mismo, la estadística inferencial comprende dos técnicas inferenciales principales: Las paramétricas, para hacer pruebas de hipótesis o suposiciones acerca de poblaciones que se muestrean; es de uso frecuente la distribución normal y en su defecto la t de student. En cuanto a las técnicas no paramétricas, importa significar que son aplicables cuando la teoría de normalidad no puede ser utilizada; entre estas se destaca la prueba chi-cuadrado.

En el marco de aplicabilidad de las técnicas inferenciales para estimación de intervalos y prueba de hipótesis es muy favorable el uso de los paquetes estadísticos informáticos, principalmente SPSS o PSPP y software de matemáticas como GeoGebra. También importa precisar que el contraste de hipótesis sirve para estudiar relaciones entre variables y para conocer si hay diferencias entre dos grupos en algún aspecto especial, en este caso entre una muestra y la población general; también se usa para estudiar diferencias entre distintos grupos, por ejemplo según género o edad u otra variable.

Finalmente, considerando que todo problema de investigación exige un abordaje metodológico como un camino o ruta a seguir. Las realidades físicas científicas con fundamento en la medición cuantitativa requieren de las estadísticas descriptivas y/o inferencial, mientras las realidades sociales, donde es fundamental el proceso dialéctico y comunicacional, y no siempre requieren de la estadística; pero, conviene evitar el sesgo que privilegia uno u otro modelo de investigación porque cada realidad exige una forma de abordar. Sin embargo, es notable que la realidad presenta fenómenos, situaciones o escenarios donde adquiere valor o cobra sentido el abordaje investigativo de manera mixta, es decir donde es aplicable la combinación de los enfoques de investigación cualitativo y cuantitativo para el manejo de los datos e interpretación de resultados, aportándole profundidad investigativa.

En este sentido, es inquietante el quehacer investigativo de la UNELLEZ VPDR y de la región apureña en general que parece estar obviando el uso de la estadística o se usa de modo muy somera. Posiblemente sea lugar a una “modalidad de investigación cualitativa” que podría haberse “puesto de moda” por concepciones en los doctorados impartidos en la región; pero esta es una hipótesis que deberá ser aceptada o rechazada a través de un estudio estadístico. Por tanto, se podría indagar en qué medida los investigadores iniciados y consolidados (tesistas y tutores de doctorado de la región) aplican la estadística inferencial y como se relaciona este conocimiento con el tipo de diseño de investigación que se aplican en las investigaciones realizadas por los mismos.

Referencias

- Moschetti E. y otros (2013). *Introducción a la Estadística para las Ciencias de la Vida*. UNIRÍO editora. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (3a. ed.). Editorial Mc Graw Hill. México, D.F.
- Rojas M. (2003). *Técnicas Estadísticas Paramétricas y No Paramétricas Equivalentes: Resultados Comparativos Por Simulación*. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador
- Tapia, J. (2007). *Introducción al Análisis de Datos Multivariante*. Barinas, Fondo Editorial UNELLEZ (FEDUEZ).
- Urdaneta O. y Urdaneta M. (2016). Pruebas paramétricas versus pruebas no paramétricas y sus aplicaciones en la investigación odontológica. *Revista Acta Odontológica Venezolana*. Volumen 54, No. 1, Año 2016. Obtenible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2016/1/art-6/>.
- Venereo A. (2016). *Estadística Aplicada a las Ciencias Económicas y Administrativas*. 1ª Ed. Ecuador. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM). Editorial Mar Abierto.

Semblanza del autor (a)

Dexalith N. Parra R.: Dra. en Ciencias de la Educación (UNERG, 2014). Docente a dedicación exclusiva del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Regional (UNELLEZ Apure). M Sc en Administración, Mención Gerencia General (UNELLEZ Apure, 2008). Licenciada en Teología (FACRITEV,2019). Ministro para la Niñez (E.B. KERIGMA,2006). Ing. en Información (UNITEC, 1994). Investigadora acreditada del PEII 2013-2015. Coordinadora del Grupo de Creación Intelectual Educación para la Vida (EDUVIDA), UNELLEZ-VPDR. Directora de la revista Acta Apuroquia. ORCID: <http://orcid.org/0001-5123-696X>. dexa.parra@gmail.com

