

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN II

Jairo Emilio Mejía

EJE 4

Propongamos



Introducción	3
Estadística.	4
Análisis e interpretación de datos e información	5
Medidas de frecuencia	6
Proporción	7
Razón	8
Tasas.	8
Estadística descriptiva e inferencial.	10
Estadística descriptiva	10
Medidas de tendencia central	11
Medidas de dispersión	13
Estadística inferencial no se menciona ninguna prueba	14
Difusión del conocimiento.	17
Discusión y conclusiones	19
Aspectos éticos y bioéticos de investigación	20
El origen de los Comités de Ética	22
Bibliografía	25

El análisis de los resultados de una investigación se lleva a cabo en dos momentos dentro de la investigación, el primero en la presentación propiamente dicha de los resultados y el segundo en la discusión. Cuando se elaboran las tablas de distribuciones de frecuencia se está aportando a una de las características de la estadística que consiste en ordenar la información

Presentar los resultados de investigación implica comenzar a dar forma al análisis de estos resultados. Partiendo de la definición que hace Martínez (2011) sobre la estadística como "recolección, clasificación, tabulación, descripción e interpretación de resultados, estimativos, proyecciones y adopción de decisiones frente a la incertidumbre" (p. 12), se observa una síntesis de las oportunidades analíticas que ofrece esta rama de las matemáticas.

Su empleo no está limitado exclusivamente a la investigación cuantitativa ya que así mismo la investigación cualitativa emplea también los recursos estadísticos. Páramo (2012) considera que "todos los datos cuantitativos se basan en juicios cualitativos y cualquier dato cualitativo puede describirse y manipularse matemáticamente" (p. 28).

Las diferentes herramientas estadísticas permiten en unos casos describir y en otros comparar o analizar los resultados obtenidos de la situación problema que se estudia. La presentación de resultados, bien sea en tablas o en los diferentes tipos de gráficos, se complementa con los recursos estadísticos para que sea posible el producir el cierre conclusivo del proyecto de investigación, la discusión.

Ya que por naturaleza la actividad investigativa a lo largo de la historia ha impactado de diferentes maneras a la sociedad, casi siempre positivamente, las comunidades científicas y los Estados contemporáneos han establecido diversas metodologías para difundir el conocimiento adquirido y permitir que en un proceso de comunicación desde grupos pequeños (investigadores y comunidades científicas), trascienda hacia las grandes comunidades (sociedad en general).

Es así como existe una precisa caracterización de los vehículos de difusión del conocimiento que pueden ser documentos divulgativos, artículos de investigación, artículos cortos, revisiones sistemáticas, metaanálisis, libros de divulgación o libros resultados de investigación.

Es pertinente destacar lo manifestado por Elandt (1997) "en casi todas las disciplinas científicas existe una cierta cantidad de imprecisiones y terminologías ambiguas, las cuales perturban y confunden a los principiantes, en tanto que se acostumbran y aceptan tal situación (aunque algunos nunca lo hacen)" (p. 267). La comprensión de estas palabras abarca la dificultad que conlleva el "seguirle el ritmo" a los diversos tópicos, temas o categorías y clasificaciones que los miles de autores que fungen como fuente de consulta emplean en sus textos.

Estadística





Figura 1.
Fuente: shutterstock/579867019

Análisis e interpretación de datos e información

El alcance del módulo limita un tratamiento a fondo de un tema que en investigación reviste una especial importancia. Adicionalmente la complejidad de su contenido, abarcando todo el espectro que compone la estadística moderna, desafían en tan corto tiempo, el esperar la adquisición de unas sólidas destrezas estadísticas. Sin embargo, por alguna parte hay que comenzar.

No obstante lo anterior, existen auxiliares pertinentes para ampliar este conocimiento y es por ello que se los invita a que realicen la siguiente lectura complementaria.



Lectura recomendada

Guía práctica de investigación en salud (pp. 86 - 106)

Organización Mundial de la Salud

Lo mínimo que se necesita es conocer la caracterización fundamental que la amplia y variada literatura de referencia estadística disponible ofrece. Al consultar algunos textos se encontrarán, en unas complejidades descriptivas ya que su finalidad es para que sean leídos por matemáticos y profesionales que dominan con mayor propiedad esta área del conocimiento, por ejemplo, ingenieros, economistas, administradores o físicos, entre otros. **Los profesionales del campo de las ciencias de la salud poseen unas competencias y destrezas matemáticas diferentes, aunque tienen en común un hecho que caracteriza a todas las disciplinas profesionales: el razonamiento.**

Pues bien, la estadística es una herramienta que facilita el proceso cognitivo del razonar. Cuando se investiga una problemática relacionada con la salud o la enfermedad, al haber seguido metódicamente los pasos previamente referidos en los módulos uno y dos y sus correspondientes referentes de pensamiento se habrá llegado al punto en el cual se cuenta con información que requiere ser interpretada y analizada para darle sentido. La información es la sumatoria de muchos datos.



Ejemplo

Cuando el Comité de infecciones de la clínica XYZ inició la investigación sobre IAAS, o el responsable de seguridad y salud en el trabajo de la empresa minera ABC o el equipo de vigilancia epidemiológica del Municipio concluyeron el “trabajo de campo” o recolección de la información, contaban con muchos datos que inicialmente consolidaron. Para ello emplearon tablas y de acuerdo al tipo de variables empleadas elaboraron tablas univariadas o bivariadas, así mismo, graficaron algunos resultados, también de acuerdo con el tipo de variables. Pero, ¿qué representaban esas tablas y gráficos?, ¿qué decían? En un sentido práctico, de aplicabilidad y toma de decisiones producto de las investigaciones, ¿qué podían hacer con las tablas y los gráficos?

La opción metodológica en investigación consiste en “procesar” estadísticamente la información para que con los resultados numéricos obtenidos se pueda hacer una interpretación cualitativa, o sea, poner en palabras las cifras, pero tomando en consideración que ellas hacen parte de un contexto con interrelaciones entre el problema inicialmente planteado, los objetivos, el diseño metodológico y de esta manera poder “poner a hablar” a los números.

A continuación, se enuncian y describen brevemente los estadísticos que con mayor frecuencia se utilizan y así mismo se describen básicamente complementándose con ejemplos asociados a los tres estudios de caso que se han venido desarrollando desde el eje 2.

Medidas de frecuencia

Las medidas de frecuencia empleadas para presentar información posterior a la obtención de los resultados son consideradas por Moreno (2000) como “un procedimiento indispensable en la práctica científica”, en la Tabla 1 se describen ellas:

Medidas de frecuencia estadísticas y epidemiológicas

Proporción	Porcentaje	Razón	Tasa	Prevalencia (indicador)	Incidencia (indicador)
<p>Expresión numérica que compara una parte de las unidades del estudio con la totalidad (Dawson y Trapp, 2005, p. 372)</p> <p>Resultado se puede expresar como un fraccionario o de 0 a infinito.</p>	<p>Se obtiene multiplicando la proporción por 100.</p> <p>Resultado se expresa entre 0 a 100</p> <p>(Dawson y Trapp, 2005, p. 372).</p>	<p>Es el cociente resultante al dividir dos valores diferentes, con la condición de que uno no incluya al otro (Tuesca y Borda, 2013, p. 200).</p> <p>Su resultado se expresa entre cero (0) y uno (1).</p>	<p>Medida de incremento o decremento de una variable en un periodo de tiempo determinado" (Borda y Tuesca, 2013, p.205).</p> <p>La tasa así mismo es una probabilidad de ocurrencia de un evento en un periodo de tiempo.</p>	<p>Número de casos existentes de una enfermedad en un momento del tiempo (Dawson y Trapp, 2005, p. 372).</p>	<p>La incidencia se entiende como el número de casos nuevos de una enfermedad en un periodo de tiempo definido y en un área determinada (Dawson y Trapp, 2005, p. 369).</p>

Tabla 1. Medidas de frecuencia estadísticas y epidemiológicas
Fuente: propia

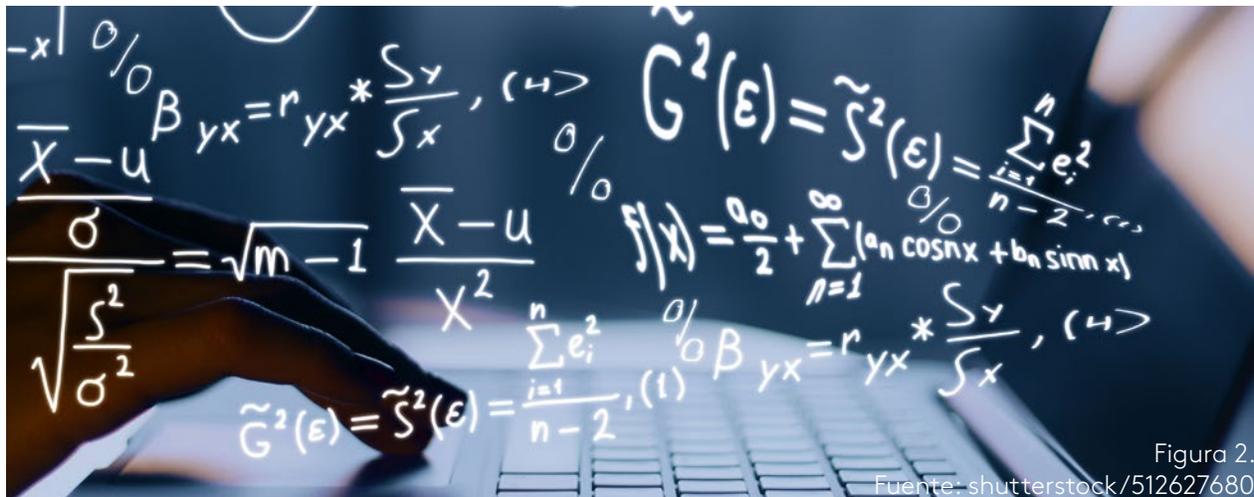


Figura 2.

Fuente: shutterstock/512627680

Proporción

Por ejemplo, para identificar la proporción de mineros con neumoconiosis (31) con respecto a la población de los que tenían diagnóstico de enfermedad respiratoria (179)

$$\text{Proporción} = \frac{\text{Neumoconiosis}}{\text{Diagnósticos enfermedad respiratoria}}$$

$$\text{Proporción} = \frac{31}{179}$$

$$\text{Proporción mineros con neumoconiosis} = (31) / (179) = 0,17318$$

Para obtener el porcentaje se multiplica por 100 obteniendo 17,31 % de mineros con neumoconiosis.

Razón

Razón = número de mineros con diagnóstico de asma / número de mineros con diagnóstico de EPOC

$$\text{Razón} = 89/12 = 7,42$$

Lo que significa que por cada minero con diagnóstico de EPOC durante 2016 en la empresa minera ABC 7,42 de los mineros fueron diagnosticados con asma.

Tasas

Una tasa es una expresión numérica de la frecuencia de una enfermedad en una población determinada, medida en un periodo de tiempo especificado. La tasa así mismo es una probabilidad de ocurrencia de un evento en un periodo de tiempo.



En la tasa el numerador representa el número de eventos ocurridos en el período en estudio en los sujetos en observación e indica el número de personas que padecieron el evento. El denominador de la tasa no se formula en función de los sujetos de observación, como en la proporción, sino en personas expuestas al riesgo en estudio (Borda y Tuesca, 2013, p. 205).

El cociente obtenido se lo multiplica por 100, 1.000, 10.000, o 100.000 dependiendo del denominador.

Tasa = población que padece el evento en estudio / Población expuesta al riesgo en estudio x K



Ejemplo

En el municipio en el cual vive Jacinto habitan 17,27 personas y en 2016 se diagnosticaron 71 casos de dengue.

Tasa de morbilidad por dengue en el municipio = $71/17,27 = 0.004050$

Si se desea representar por 1.000 personas el resultado sería 4,050 indicando que por cada 1.000 habitantes 4,05 presentaron dengue Si se lo desea representar por 10.000 sería de cada 10.000 personas 45,5 personas tuvieron dengue y así sucesivamente dependiendo la potencia de 10 que se aplique (valor k en la ecuación).

Existen tasas generales y específicas, las primeras también denominadas como brutas se calculan para la totalidad de una población, es el caso de las tasas de morbilidad general. Las específicas se emplean en grupos que tienen una determinada característica o variable, por ejemplo, para un grupo de edad, para un evento o para un sexo.

También se emplean los indicadores epidemiológicos, la prevalencia y la incidencia La incidencia es un concepto dinámico, en contraste con la prevalencia, la razón de ello es que, partiendo de un dato preexistente, la prevalencia, se contabilizan los casos nuevos de ese mismo evento. La prevalencia se entiende como la cantidad de casos existentes en un periodo de tiempo determinado.



Ejemplo

Con los datos que aparecen en Tabla 3. Eje 3.

En 2016 se registraron 31 casos de neumoconiosis, información obtenida con todos los registros del 1 de enero al 31 de diciembre, en una población total de 2550mineros de la empresa de. Para hallar la prevalencia de neumoconiosis en 2016 se la expresa así:

Número de enfermos/número total de la población \times 100

$$31/2550 \times 100 = 1,21 \%$$

Si se trabaja para identificar la incidencia se parte de los 31 casos ya conocidos del 2016 y a partir de estos casos se comienzan a identificar los casos nuevos que vayan apareciendo, Por ejemplo, al examinar los registros diagnósticos en junio de 2017 se encuentran 8 casos nuevos reportados. La incidencia se calcula así:

Número de caso nuevos en un periodo de tiempo/Total de la población en riesgo \times 100

$$8/2550 \times 100 = 0,31 \%$$

Tanto la prevalencia como la incidencia se expresan en porcentajes.

Estadística descriptiva e inferencial



Figura 3.
Fuente: shutterstock/328883171

La estadística originalmente comenzó a ser empleada para estudios poblacionales con el fin de permitir a los gobiernos conocer determinadas características de los habitantes, de la producción económica, estado financiero, entre otros. La utilidad de estos datos permitía el realizar proyecciones, por ejemplo, del crecimiento poblacional, comparar entre periodos de tiempo situaciones como la mortalidad materna o el crecimiento poblacional.

De acá nace la clasificación y denominación tal como se la trabaja en la actualidad: estadística descriptiva y estadística inferencial.

Estadística descriptiva

Cuando el empleo de la estadística es únicamente para describir y analizar un grupo determinado, sin sacar conclusiones o inferencias acerca de un grupo más grande se habla de estadística descriptiva o deductiva.

Estadística descriptiva	
Medidas de tendencia central	Promedio aritmético o media.
	Mediana.
	Moda.
Medidas de dispersión	Rango u oscilación.
	Desviación estándar.
	Varianza.
	Desviación intercuartilar.
	Coficiente de variación.

Tabla 2. Estadística descriptiva
Fuente: propia



Figura 4.
Fuente: shutterstock/419539486

Medidas de tendencia central

Las variables cuantitativas como edad, presión arterial, días de incapacidad por accidentes laborales, evaluaciones de colesterol, glicemia y talla, entre otras, además de ser presentadas mediante indicadores de frecuencia, también emplean las medidas de tendencia central y de dispersión.



¡Datos!

Existen diferentes denominaciones para las mismas medidas y sus correspondientes conceptos; las medidas de tendencia central también se las conocen como medidas de localización.

Cuando se emplean las medias de tendencia central se observa que valores tienden a un valor central o están más agrupados. Los más empleados son la media y la mediana. Estos datos estadísticos no son suficientes para poder conocer adecuadamente la composición de los datos, que como resultado de una investigación o estudio se obtienen. Para ello es necesario complementarlos con los estadísticos de variación o dispersión.



¡Importante!

El promedio aritmético o media es el valor que se obtiene de dividir la suma de las frecuencias observadas entre el número de observaciones. No es confiable cuando existen datos extremos ya que arroja un resultado que no refleja la realidad de los datos (Martínez, 2011).

Tomando como referente los datos obtenidos en la investigación del Comité de Infecciones de la clínica XYZ, provenientes de la información en el eje 3, se desea obtener el promedio que indique dentro del rango de edad examinado cuál es el valor medio de ellas.

Rango de edad (años)	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	>70
Frecuencia de evento	25	18	26	31	22	47	69	61

Tabla 3. Infecciones intrahospitalarias clínica XYZ, 2016
Fuente: propia

$$\bar{X} = \frac{\sum F_1}{n} = \frac{25+18+26+31+22+47+69+61}{8} = \frac{299}{8} = 37,37$$

\bar{X} = Promedio o media aritmética

$\sum F_1$ = Suma de todas las frecuencias observada

n = número de observaciones o población estudiada



Se observa que para la totalidad de los casos reportados en el 2016 el promedio de casos es de 37,37. Los datos obtenidos mediante el empleo de la media o promedio se requieren posteriormente para trabajar con las medidas de dispersión, como se verá más adelante.

A continuación, se halla la mediana. Otra de las medidas de localización es la mediana, también denominada como percentil 50 ya que divide los datos en dos grupos iguales (Martínez, 2011, p. 108). Para hallar este valor se procede de la siguiente manera: siguiendo con el ejemplo anterior, (frecuencia de infecciones intrahospitalarias) se ordenan los datos, en orden ascendente o descendente y se toma el valor que divide los datos en dos grupos iguales, (sin importar si existen valores repetidos, estos también se registran). En este caso es el valor intermedio entre 26 y 31 o sea 28,5.

18	22	25	26	31	47	61	69
----	----	----	----	----	----	----	----

La moda es el valor que más se repite (Martínez, 2011, p. 112). es poco empleado. Se lo emplea en el conjunto de la valoración con el dato de la media y mediana ya que en la media en la cual se encuentren muy próximos entre sí se considera que existe un agrupamiento de los datos.

Se observa que los valores obtenidos en el ejemplo anterior, presentan una diferencia de 8,87 entre media y mediana y a su vez el rango o intervalo de la totalidad de los datos es 51 (valor máximo-valor mínimo).

Como guía de orientación aplicada los invitamos a que observen la videocápsula con el ejemplo de media, mediana y moda.

▶
Video

Ejemplo de media, mediana y moda

Abel Esteban Ortega Luna

De hecho, la determinación de estos valores normales y de referencia que se emplean en salud, son obtenidos mediante la observación y estudio investigativo de grandes muestras poblacionales, manejando adecuadamente las variables (variables de control, la variable interviniente y las variables dependientes e independientes) todo ellos para poder efectivamente manifestar valores de referencia de utilidad clínica universales. **De estos mismos procesos investigativos, se obtiene los valores extremos o “dispersos”, que son aquellos que permiten manifestar que un paciente es hipotenso o hipertenso, o sea que se aleja de la normalidad.**

Ya que este tema de cálculos estadísticos y su empleo práctico es un poco complejo, es pertinente obtener la mayor complementación posible con el fin de ir progresivamente fortaleciendo esas competencias.

Con este fin, los invitamos a que observen la videocápsula:

 **Video**

¿Qué es la distribución normal?

Píldoras matemáticas

Este tema agrupa los conceptos y las operaciones matemáticas que previamente se han descrito.

Medidas de dispersión

Luego se encuentran las denominadas medidas de dispersión, las cuales complementan las medidas de localización o de tendencia central. El más sencillo de obtener es el rango en que varían los datos. Se lo expresa tomando el valor mínimo y máximo y se establece la diferencia entre ellos.

En el ejemplo que se viene manejando el rango estaría entre 18 (valor mínimo) y 69 (valor máximo), quiere decir que el rango o diferencia entre estos valores es Para el ejemplo anterior el valor mínimo es 77, valor máximo 91; el rango o diferencia entre estos valores es 51.



¡Datos!

La medida de variabilidad o dispersión más empleada es la desviación estándar o desviación típica. Toma como punto de referencia el valor de la media, para indicar qué tanto se alejan los datos desde este punto medio, esto quiere decir que es un promedio de la diferencia de los datos con respecto a la media (Spiegel y Stephens, 2002).

Si se desea conocer la dispersión de estos datos con respecto a la media o promedio se halla la varianza que es la media de los cuadrados de las diferencias entre los valores que toma la variable, respecto a su media matemática de tendencia central. Este valor es necesario para obtener a continuación la desviación estándar correspondiente, definida esta matemáticamente como la raíz cuadrada de la varianza.

18 22 25 26 31 47 61 69

Siguiendo con el ejemplo anterior, la varianza se obtiene así:

$$\frac{(-19,37)^2 + (-15,37)^2 + (-12,37)^2 + (-11,37)^2 + (-6,37)^2 + (9,63)^2 + (26,63)^2 + (31,63)^2}{8} = \frac{2693}{8} = 337$$

Y luego se halla la desviación estándar, que es la raíz cuadrada de la varianza

$$\sqrt[2]{337} = 18,35$$

Con los datos anteriores se puede así mismo presentar la información gráficamente mediante un histograma. En este caso es necesario, inicialmente, crear una tabla de distribución de frecuencias.

Estadística inferencial no se menciona ninguna prueba



Figura 5.
Fuente: shutterstock/403760296

Ya que el proceso investigativo lleva implícito el obtener unas conclusiones que puedan ser generalizables a la población, se dispone de recursos estadísticos que partiendo de muestras representativas de la población (seleccionadas aleatoriamente) permitan analizarlas e inferir conclusiones importantes de esa población.

Con este fin se emplea la estadística inferencial que posee como proceso la inducción. El campo de procesamiento estadístico que cubre la estadística inferencial es mucho más

amplio que el empleado por la estadística descriptiva y su aplicación obedece al tipo de estudio que se lleve a cabo. **Cuando se realiza investigación analítica o correlacional-comparativa, cabe el empleo de estas técnicas estadísticas.**

Las fuentes de consulta disponibles ofrecen diversas maneras de clasificarlas y categorizarlas. Para el alcance del módulo se las enuncia como métodos de estimación de parámetros y métodos de contraste de hipótesis. Su empleo requiere conocer de la muestra seleccionada cuál es la distribución de probabilidad que ella tiene.



¡Importante!

No olvidar que toda investigación casi siempre debe recurrir a la selección de una muestra como se ha planteado en los ejes anteriores.

García, Faure y González (1999) consideran que para determinar la probabilidad se requieren:



... sencillas operaciones que nos dan un resultado que se compara con el de unas tablas que señalan la probabilidad. Como norma aceptada por la comunidad científica se acepta que cuando la diferencia entre muestras de una misma población es elevada cuando es de 5 % o mayor (p. 84).

Tal como se ha venido precisando, el alcance y características de este módulo de investigación no se enfoca en la totalidad de los estudios, diseños investigativos y/o la presentación y desarrollo de las múltiples pruebas estadísticas existentes. Como síntesis, meramente descriptiva y enunciativa se desarrolla en los cinco párrafos siguientes algunas consideraciones de estadística inferencial. Para quién desee complementar y profundizar este conocimiento estadístico de complejidad, en la bibliografía se relacionan textos apropiados a este fin.

La estadística inferencial se emplea en diferentes tipos de estudios, por ejemplo, estudios de correlación, que tienen diferentes tipos de propósitos de acuerdo a la pregunta de investigación formulada y el objetivo de investigación, pueden ser descriptivos, predictivos y explicativos. Descriptivo cuando se busca establecer si existe relación o asociación entre dos o más variables y si es necesario medir el grado de la misma, su magnitud y dirección. Se expresan con las siguientes pruebas estadísticas: coeficiente r de Pearson, regresión o covarianza.

Para el análisis de datos en un estudio correlacional existen diversos tipos de técnicas estadísticas. La toma de decisión sobre cuál emplear depende de cuatro aspectos: la

naturaleza y tipo de variables estudiadas, el tipo de relación que se supone existe entre las mismas y el objetivo de la investigación.



¡Importante!

Cuando las variables han sido medidas en escala de razón se pueden emplear los índices de correlación de Spearman o el de Pearson. Para tres o más variables existen los modelos de regresión múltiple o procedimientos multivariados.

Existen tres tipos de procedimientos estadísticos que se pueden emplear para análisis dentro de los estudios correlacionales, la prueba de independencia, los índices de correlación y los modelos de regresión.

La prueba de independencia Ji cuadrado, estima la asociación entre dos variables categóricas, se trata de probar la hipótesis de que las dos variables son independientes.

Recapitulando lo expuesto previamente, se precisa tomar en consideración que la selección y el empleo de las diferentes alternativas para la presentación y el análisis de los resultados se fundamenta en:

Tipo o diseño del estudio o investigación: cualitativa, cuantitativa, observacional, exploratoria, descriptiva, analítica, de correlación o estudios epidemiológicos (prevalencia, incidencia, casos y controles, de cohorte, ecológicos).



Figura 6.

Fuente: shutterstock/447405286

Características de las variables: cualitativas (nominales, ordinales), cuantitativas (discretas, continuas, de razón, intervalo). Dependientes, independientes, de control, intervinientes. Paramétricas, no paramétricas.

Igualmente es preciso evaluar la utilidad, tanto de las representaciones (tablas, cuadros, diagramas, gráficos) o de las medidas estadísticas (descriptivas, inferenciales) para presentar o analizar los resultados, siempre con relación a los objetivos formulados para la investigación.



¡Importante!

No se requiere explayarse en presentar muchos resultados mediante gráficos, lo esencial es seleccionar aquellos significativos y esclarecedores. La misma afirmación procede para el manejo estadístico.

Difusión del conocimiento

El esfuerzo que representa llevar a cabo una investigación demanda recursos valiosos, tiempo y dinero en especial. Por lo general en Colombia las entidades que financian la investigación científica lo hacen de dos maneras. Las universidades facilitan tiempo pago de algunos docentes para que desarrollen proyectos y en ocasiones financian una parte del costo de estos estudios. Existen algunos centros privados de investigación que a su vez destinan recursos para proyectos que les puedan representar un retorno económico. Por otra parte, entidades públicas de diferente orden aportan recursos y en especial el Instituto Colombiano para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias. Así mismo, entidades privadas internacionales apoyan con recursos la financiación de proyectos.



Figura 7.

Fuente: shutterstock/374343394

Producto de este esfuerzo se espera que los diferentes proyectos investigativos retribuyan socialmente con beneficios de diversa índole, según el campo disciplinar al cual pertenecen. **Para que esto sea posible se requiere una gestión del conocimiento así adquirido, que se inicia la elaboración de un informe final de investigación.**

Por lo general es un documento de empleo académico. Luego se elabora un artículo de investigación que tiene como finalidad ser publicado en una revista científica. A este nivel el receptor de conocimiento lo constituye la comunidad de profesionales que acceden a estos textos. Posteriormente se produce un complejo proceso de interacción, en el cual intervienen muchos actores que van apropiando de diferentes maneras este conocimiento. A continuación, se da lugar a la aplicación práctica de lo “conocido” y con el paso del tiempo se establece un “cuerpo” de conocimiento de común aceptación.

El propósito culminante de cualquier tipo de estudio investigativo es permitir que los resultados sean conocidos por la mayor cantidad de personas y a su vez que sean útiles. Para que ello sea posible se cuenta con opciones como el empleo de medios escritos o las presentaciones orales. Cada uno de ellos tiene un público diferente al cual llegar, como se observa en la tabla 4.

Difusión o socialización del conocimiento				
Mecanismo	Medios escritos			
	Tipo de documento		Objetivo	Comunidad blanco
	Artículos de investigación.	Metaanálisis.	Presentar los resultados de una investigación.	Científicos. Académicos.
		Revisiones sistemáticas.	Presentar los resultados de una investigación.	
		Avances de investigación.		
	Artículos de revisión.		Revisión narrativa y/o descriptiva de artículos publicados.	
	Libros de investigación.		Presentar los resultados de una investigación.	
	Libros divulgativos.		Presentar los resultados de una investigación.	
	Medios orales			
	Conferencias.		Presentar los resultados de una investigación.	
	Ponencias.		Presentar los resultados de una investigación.	
	Medios Audiovisuales			
	Videos.		Divulgar conocimiento comprensiblemente y sencillamente.	
	Películas.			
	Internet.			

Tabla 4. Medios de divulgación del conocimiento
Fuente: propia



Figura 8.
Fuente: shutterstock/521628172

Discusión y conclusiones

El cierre propiamente dicho de la investigación consiste en el proceso de reflexión crítica y argumentativa que el investigador lleva a cabo con los fines de confrontar los resultados del estudio que se ejecutó con aquellos que otros investigadores han publicado. En este proceso se espera que producto de este razonamiento de confrontación, por esto se lo llama “discusión”, se haga presente la consideración del aporte de nuevo conocimiento en el tema y tópico estudiado.

Es posible presentarlo como una estructura que interprete los resultados del proyecto desarrollado, confronte estos resultados con los de otras investigaciones y presenta unas conclusiones.



¡Recordemos qué!

Es importante tomar en consideración que no consiste en volver a presentar los resultados. Una conclusión es una síntesis interpretativa con especial significación ya que quien lea el documento comprenda qué utilidad se desprende de su elaboración. No existe una regla estricta del número de conclusiones, pero lo deseable es que sean pocas pero importantes.

Consecuentemente con lo anterior es apropiada la manifestación que plantea Eslava y Alzate (2011): “la discusión de resultados... muestra el aporte real al conocimiento en el campo del saber en el cual se estudia un tema, se indaga o trata de dar solución a una situación específica” (p. 17).

Ya que este apartado de una investigación reviste especial importancia es pertinente ampliar el conocimiento temático y para ello los invito a que consulten la siguiente lectura complementaria:



Lectura recomendada

Cómo elaborar la discusión de un artículo científico

Javier Eslava y Juan Alzate

Aspectos éticos y bioéticos de investigación



Figura 9.

Fuente: shutterstock/530127004

Los seres humanos siempre se han visto implicados en las investigaciones en salud, directa o indirectamente, por esta razón es necesario y en la actualidad, de obligatorio cumplimiento, el respetar a las personas que de una u otra manera hacen parte de proyectos de investigación.



¡Datos!

Con el advenimiento de la bioética en 1971 se dio inicio a una disciplina que ha adquirido una sólida posición en la orientación de múltiples proyectos investigativos, así como en el campo de la actividad asistencial propiamente dicha.

En realidad, las consideraciones éticas en la salud poseen una antigua formulación ya que desde la escuela hipocrática se venía considerando el respeto y cuidado del ser humano en las actividades sanitarias. Debido al desconocimiento de asuntos relativos a la fisiología, anatomía, patología entre otras, existía un constante deseo por conocer la verdad y de esta manera se incurría en acciones lesivas para las personas, siempre en procura de ocasionar un mal menor para beneficio de muchos.

Hoy en día es requisito indispensable para que se dé inicio a una investigación, el que su protocolo sea sometido previamente a un Comité de Ética, que revisa y determina si avala o no dicho estudio. Inclusive se ha hecho extensivo el campo de consideración de la bioética a los animales. Actualmente son sujeto a nivel mundial de especial interés y cuidado y en muchos países se está legislando para la protección de ellos.

En el campo experimental son empleados frecuentemente muchos animales, de diversas especies, tal como lo plantean Botero y Gómez (2013) “en los últimos años el uso de modelos animales para la experimentación se ha incrementado considerablemente en Colombia en áreas de investigación biológica y biomédica, en el desarrollo de medicamentos y alimentos, y en pruebas de comportamiento animal, entre otras” (p. 214).

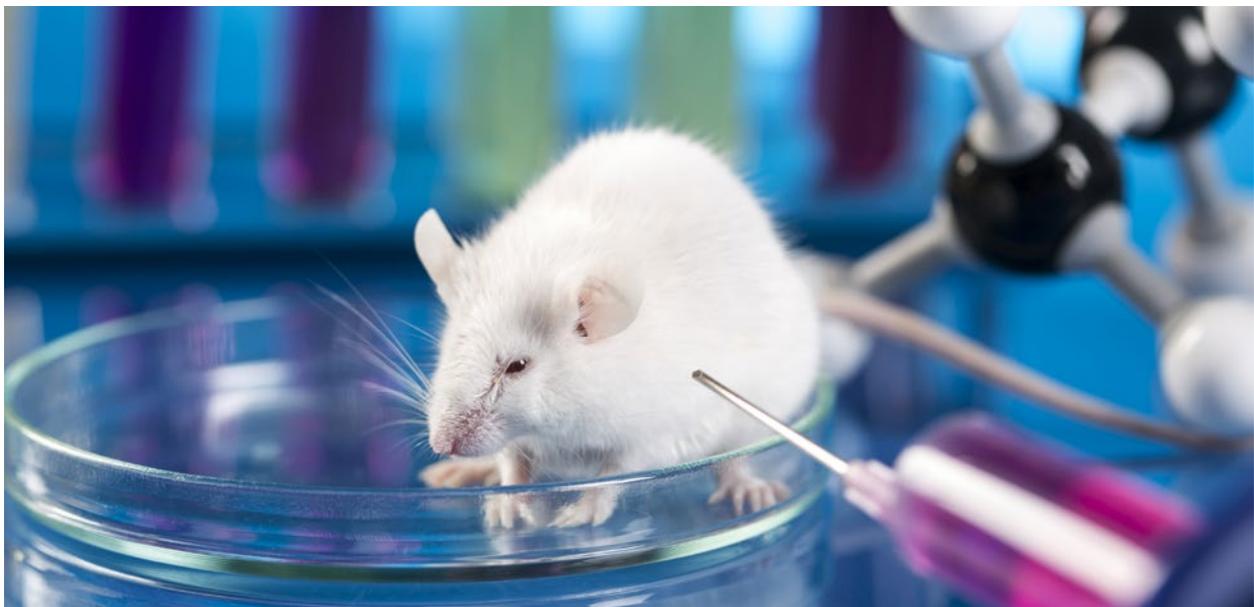


Figura 10.
Fuente: shutterstock/188935784

La protección legal de los animales en la experimentación se encuentra amparada en la Comunidad Económica Europea con la normativa 86/609/CEE (Consejo de las Comunidades Europeas 1986) “relativa al uso y cuidado de animales experimentales” y en los Estados Unidos por la Ley 99-158 de 1985 “Animals In Research” (Botero y Gómez, 2013, p. 214).

En Colombia, existen dos normas que tocan tangencialmente este tema, la ley 84 de 1989 capítulo VI “Del uso de animales vivos en experimentos e investigación” (que aún no ha sido reglamentada) y en la resolución 008430 de 1993.

Es indudable que la experimentación en animales ha sido históricamente invaluable para la adquisición de conocimiento que beneficia a los seres humanos, no obstante, los

grupos sociales ambientalistas vienen haciendo presencia importante y cada vez más trascendental en búsqueda de la suspensión de la experimentación en animales con fines científicos. De hecho, la industria farmacéutica ha realizado avances en este sentido, ya que el empleo de modelos de simulación por computador de la posible acción de moléculas químicas en nuevos fármacos ha reducido el número de animales necesarios para este paso experimental.

Es un tema de amplia controversia que hacia el futuro demandará cada vez más atención y que puede llegar a impactar positiva o negativamente ciertos procesos investigativos.

Por lo anteriormente expuesto se presenta para lectura complementaria:



Lectura recomendada

Uso de animales de laboratorio en Colombia: reflexiones sobre aspectos normativos y éticos

Botero y Gómez

El origen de los Comités de Ética

Los antecedentes normativos para la constitución de los Comités de Ética, parten del Código de Núremberg de 1947, expedido por la Federación Médica Mundial; posteriormente se emite la Declaración de Helsinki en 1964 y el Informe Belmont. Veamos en la tabla 5 estos antecedentes normativos.

Norma	Año de expedición	Campo de aplicación	Entidad
Internacional			
Juramento hipocrático.	Siglo V a. C.	Médicos.	Escuela hipocrática. Grecia.
Código de Núremberg.	1947	Experimentación en seres humanos.	Federación Médica Mundial.
Declaración de Ginebra.	1948	Actualización del juramento hipocrático.	Asociación Médica Mundial.
Declaración de Helsinki.	1964 (1975,1983, 1989,1996, 2000, 2002, 2004, 2008, 2013)*	Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.	Asociación Médica Mundial.
Informe Belmont.	1978	Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación.	Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos.

Colombia			
Resolución 13437.	1991	Se constituyen los comités de ética hospitalaria y se adopta el decálogo de los derechos de los pacientes.	Ministerio de Salud.
Resolución 008430.	1993	Se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.	Ministerio de Salud.
Decreto 1757.	1994	Se organizan y establecen las modalidades y formas de participación social en la prestación de servicios de salud.	Ministerio de Salud.
Resolución 2378.	2008	Se adoptan las Buenas Prácticas Clínicas para las instituciones que conducen investigación con medicamentos en seres humanos.	Ministerio de Salud.

Tabla 5. Normas legales y reglamentarias sobre temas éticos y bioéticos
Fuente: propia

Colombia inicia con retardo el desarrollo legislativo y normativo referente a la ética y bioética, tomando como punto de referencia lo actuado a nivel internacional. El primer documento que aborda el tema es la resolución 13437 de 1991 que contempla en el artículo 4º, en cuatro numerales, las funciones de dichos comités. Fundamentalmente se orientan a proteger los derechos de los pacientes, que han sido previamente descritos en el artículo 1º, numerales 1 al 10. Para el tema de investigación dedica el numeral 8 del artículo 1º que dice textualmente:

”

Su derecho a que se le respete la voluntad de participar o no en investigaciones realizadas por personal científicamente calificado, siempre y cuando se haya enterado acerca de los objetivos, métodos, posibles beneficios, riesgos previsibles e incomodidades que el proceso investigativo pueda implicar (Ministerio de Salud de Colombia, 1991, p. 1).

Dos años después, en 1993, con la expedición de la Resolución 008430 se entra de lleno al tema de la investigación en salud. En 94 artículos desarrolla tópicos como “de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, “de la investigación en comunidades, de las investigaciones en menores de edad o discapacitados”, “de la investigación en mujeres en edad fértil, embarazadas, durante el trabajo de parto, puerperio, lactancia y recién nacidos”, “de la utilización de embriones, óvulos y fetos y de la fertilización artificial” entre otros aspectos concernientes a la investigación en salud.



¡Datos!

Armonizando con las disposiciones internacionales en 2008, el país dispone regular el tema de investigación en humanos cuando se prueban medicamentos bien sea experimentalmente o clínicamente. En estos casos el tipo de metodología que se suele emplear es el ensayo clínico aleatorizado.

Por último, destacar que uno de los elementos importantes en los diversos métodos investigativos, lo constituye el consentimiento informado que se comienza a definir y aplicar como herramienta común y obligatoria no solo en investigación, también posee un lugar especial en el esquema de aseguramiento de la calidad en la prestación propiamente dicha de servicios asistenciales.

“El consentimiento informado es una cultura y una culminación en el desarrollo de la relación clínica, de la misma manera que los derechos humanos lo son de las relaciones humanas en general” (Ministerio de la Protección Social, 2010, p. 7).



Instrucción

Ahora, les invitamos a consultar la siguiente galería con algunos términos, eventos u otros conceptos que se trataron o que es importante tener en cuenta, del mismo modo, no olvide revisar el videorelato dispuesto para este eje. Disponibles en la página principal del eje 4.

Para cerrar apropiadamente la temática que rige en general la investigación en Colombia, la pertinencia de la Resolución 8430 de 1993 se encuentra como un texto apropiado en las lecturas complementarias.



Lectura recomendada

Resolución 8430 de 1993

Ministerio de Salud

En referente

- Borda P.M., Tiesca M.R., Navarro L.E. (2013). *Métodos cuantitativos. Herramientas para la investigación*. Barranquilla, Colombia: Ecoe ediciones.
- Botero, L., y Gómez, R. (2013). Uso de animales de laboratorio en Colombia: reflexiones sobre aspectos normativos y éticos. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 60(3), 213-219.
- Dawson B. y Trapp R. (2005). *Bioestadística médica*. 4a. edición. Editorial Manual Moderno.
- Díaz Narváez V.P. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística para médico, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud*. RIL Editores.
- Elandt-Johnson, R. C. (1997). La definición de tasas: Algunas precisiones acerca de su correcta e incorrecta utilización. *Salud Pública de México*, 39(5), 474-479.
- Eslava-Schmalbalch, J., y Alzate, J. P. (2011). Cómo elaborar la discusión de un artículo científico. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 25(1), 14-7.
- García, R. H., Faure, F. A., y González, G. A. (1999). *Metodología de la investigación en salud*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Marcos, A; (2014). La experimentación con animales: perspectivas filosóficas. *Revista Lasallista de Investigación*, 11() 11-22.
- Martínez, B.C. (2011). *Estadística aplicada*. Bogotá, Colombia: Pearson Educación.
- Ministerio de Salud. Resolución 13437 de 1991. "Por la cual se constituyen los comités de Ética Hospitalaria y se adoptan el Decálogo de los Derechos de los Pacientes".
- Ministerio de la Protección Social. Resolución 2378 de 2008. "Por la cual se adoptan las Buenas Prácticas Clínicas para las instituciones que conducen investigación con medicamentos en seres humanos".
- Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. "Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud".
- Páramo, P., (Compilador). (2011). *La investigación en Ciencias Sociales: estrategias de investigación* (1ª. ed.). Bogotá D.C.: Universidad Piloto de Colombia.
- Spiegel R. y Stephens J. (2002). *Estadística*. McGraw Hill: México.

Lecturas complementarias

Botero, L., y Gómez, R. (2013). Uso de animales de laboratorio en Colombia: reflexiones sobre aspectos normativos y éticos. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 60(3), pp. 213 - 219. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522013000300006&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Eslava, S. J., y Alzate, J. P. (2011). Cómo elaborar la discusión de un artículo científico. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 25(1), pp. 14-7. Recuperado de: http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=72904&id_seccion=2791&id_ejemplar=7278&id_revista=82

Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. "Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud". Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Fathalla, M, Organización Mundial de la Salud. (2008). Guía práctica de la investigación en salud. Recuperado de: <http://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2016/08/Gu%C3%ADa-pr%C3%A1ctica-de-investigaci%C3%B3n-en-salud.OPS-2008.pdf>

Para quienes deseen iniciarse en el manejo de Excel se cuenta con un sitio que ofrece la introducción y enseñanza para análisis estadístico, "Excel for Introductory Statistical Analysis".

<http://amser.org/index.php?P=AMSER--ResourceFrame&resourcedId=5181>.

<http://www.mathforum.org/library/view/441792.html>