

METODOLOGÍA CUANTITATIVA Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ORIENTADAS AL CAMPO DE LA SALUD MENTAL

Dr. HORACIO DANIEL GARCIA



neu
nueva editorial universitaria



50 años
Universidad
Nacional
de San Luis

Dr. HORACIO DANIEL GARCIA

**METODOLOGÍA CUANTATIVA Y ESTADÍSTICA
DESCRIPTIVA ORIENTADAS AL CAMPO DE LA SALUD MENTAL**

Universidad Nacional de San Luis

Rector: CPN Víctor A. Moriñigo

Vicerrector: Mg. Héctor Flores

Coordinadora Nuevo Editorial Universitaria:

Lic. Jaquelina Nanclares

Nueva Editorial Universitaria

Avda. Ejército de los Andes 950

Tel. (+54) 0266-4424027 Int. 5197 / 5110

www.neu.unsl.edu.ar

E mail: unslneu@gmail.com

Prohibida la reproducción total o parcial de este material sin permiso expreso de NEU



RED DE EDITORIALES
DE UNIVERSIDADES
NACIONALES



Universidad
Nacional
de San Luis

García, Horacio Daniel

Metodología cuantitativa y estadística descriptiva orientada al campo de la Salud Mental / Horacio Daniel García. - 1a ed. - San Luis : Nueva Editorial Universitaria - U.N.S.L., 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-733-369-5

1. Salud Mental. I. Título.

CDD 362.204

Universidad Nacional de San Luis

Rector: CPN Víctor A. Moriñigo

Vicerrector: Mg. Héctor Flores

Coordinadora:

Lic. Jaquelina Nanclares

Director Administrativo:

Tec. Omar Quinteros

Dpto. de Impresiones:

Sr. Sandro Gil

Dpto. de Diseño:

Tec. Enrique Silvage

D.G. Nora Aguirre

ISBN 978-987-733-312-1

© 2023 Nueva Editorial Universitaria

Avda. Ejército de los Andes 950 - 5700 San Luis

ÍNDICE

PRÓLOGO	5
Dr. Horacio Daniel Garcia	
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	7
Distintas formas de conocimiento.....	9
Relación entre ciencia, investigación y estadística	11
Estadística	14
Objeto de estudio y método	15
Investigación básica y aplicada	17
El plan de investigación científica	18
Estructura de los artículos científicos	24
Aspectos formales en la redacción de informes científicos. Normas APA	28
Bibliografía	33
CAPÍTULO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	35
¿Qué es medir?	37
Instrumentos	38
Requisitos de la medición	39
Variables, clasificación	42
Operacionalización de las variables	44
Planteamiento del problema: preguntas de investigación, análisis de factibilidad, justificación, objetivos	48
Hipótesis	51
Tipos, niveles y diseños de investigación	53
Bibliografía	59
CAPÍTULO 3: RECOLECCIÓN DE DATOS Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	61
Estadística: concepto y definición	63
Estadística descriptiva e inferencial	65
Población y muestra	67
Recolección de datos	69
Organización de datos: matriz de datos	69
Introducción a los softwares estadísticos	71
Tabla de frecuencias, intervalos de clase; frecuencias absoluta, relativa y porcentual	74
Representación gráfica de una distribución de datos	84
Bibliografía	87
CAPÍTULO 4: MEDIDAS DE POSICIÓN, DISPERSIÓN Y FORMA....	89
Parámetros y estadísticos	91
Medidas de Posición (central y no central)	94
Medidas de dispersión: rango, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación	99
Medidas de forma: asimetría y curtosis	101
Bibliografía	105

PRÓLOGO

Sin dudas encontraríamos acuerdo en la afirmación de que las experiencias vividas como estudiantes marcan en profundidad el quehacer en nuestro rol docente. Cada uno de nosotros está impregnado de numerosas experiencias positivas, algunas no tanto, que moldean nuestra forma de concebir la enseñanza. Hemos estado en el lugar del estudiante y aun hoy ocupamos ese rol con bastante frecuencia a lo largo de nuestra formación. Por ello, van decantando algunas ideas que guían nuestros intentos de enseñar, que, por cierto, no buscan otra cosa que intercambiar y entrelazar el conocimiento que poseen tanto los docentes como los estudiantes; ambos actores activos del proceso de aprendizaje.

La actualidad nos impone el desafío de colaborar en la formación de futuros profesionales para que, llegado el momento, sepan desenvolverse y enfrentar los desafíos que su vocación les presentará. Por tanto, lejos de las necesidades de los profesores, se impone la necesidad de pensar en ese futuro Psicólogo o Psicomotricista que abordará problemáticas complejas.

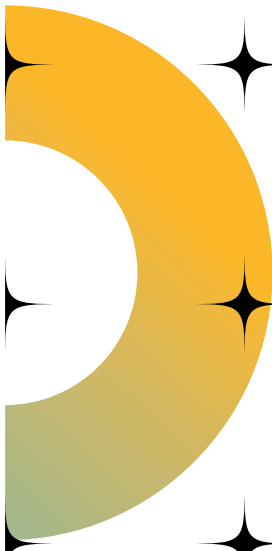
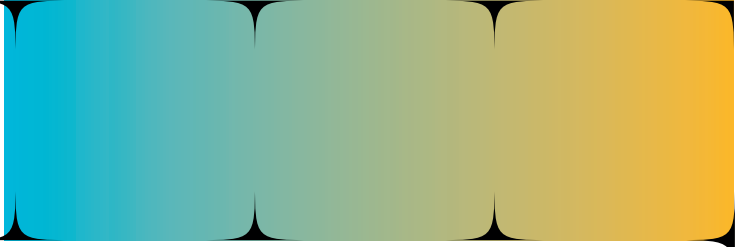
Un punto importante, que no debemos olvidar, es el hecho de que al estudiante le resulta más difícil aprender si no comprende la necesidad de incorporar un conocimiento; si no logra ver cómo se articula con su futura profesión. En este caso, los profes debemos hacernos cargo que algunas veces olvidamos explicar el motivo por el cual aparecen determinados contenidos en trayecto de su formación y, además, tendemos a descuidar la necesidad de vincularlos con ejemplos a situaciones particulares que enfrentarán los jóvenes en el futuro profesional.

En particular, con mucha frecuencia, casi siempre al inicio del curso, algunos estudiantes manifiestan cierta adversidad respecto del curso de metodología y, aún más, cuando hablamos de estadística. Es lógico, un gran porcentaje ha elegido formarse en disciplinas humanistas por haberse desencantado con las “ciencias duras” y, en particular, con las matemáticas. Sin embargo, y de manera paulatina, Metodología de la Investigación deja de ser algo evitable para asumirlo como un desafío. La adecuada apropiación de los contenidos que iremos abordando a lo largo de este libro, le brindará al estudiante una visión crítica de los procesos de producción de conocimiento y una idea más próxima de la importancia de estos temas en su futura labor profesional. ¿Qué técnicas resultan más apropiadas para un abordaje terapéutico? ¿Cómo puedo mejorar mis intervenciones? ¿Qué dinámicas dan cuenta del funcionamiento de una institución o de una empresa? ¿Cuál es la valoración que hacen las personas acerca de la relación terapéutica? ¿Qué temas de interés se pueden investigar? ¿Cómo debo interpretar la información de otros investigadores? ¿Cuáles son los principales rasgos que describen a ciertos grupos? ¿Dónde puedo obtener información confiable y validada científicamente? etc.

En este libro hablaremos de metodología y de estadística descriptiva. Trataremos de abordar lo importante de la producción del conocimiento científico, tejiéndolo con ejemplos y/o situaciones que se suelen presentar frecuentemente en el ámbito profesional del Psicólogo y del Psicomotricista.

Así, el objetivo principal que persigue este libro es ofrecer a los estudiantes un manual básico. Sin evadir la necesidad de mantener el rigor conceptual, se pretende acercarles una visión práctica y aplicada de la metodología cuantitativa haciendo un recorrido que va desde los principios básicos que guían el conocimiento científico hasta los cálculos estadísticos usualmente utilizados para describir grupos y variables de interés. Los contenidos de este libro han sido organizados siguiendo el programa del curso Metodología de la Investigación I, que habitualmente se dicta para las carreras Profesorado en psicología, Licenciatura en psicología y Licenciatura en psicomotricidad.

Dr. Horacio Daniel Garcia



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Distintas formas de conocimiento

El epígrafe, suele llamar la atención por ser una afirmación que a veces se torna en reflexión: ¿acaso hay más de una? ¿otras distintas de las que puedo pensar en este momento?

Seguramente a lo largo de tu vida has escuchado hablar de la importancia del conocimiento, sin embargo, muy pocas veces habrás reflexionado acerca de la gran variedad de formas de conocimiento que existen. Generalmente, el error inicial es presuponer que el único tipo de conocimiento es el científico. No caben dudas que, a lo largo del desarrollo de nuestra civilización, hemos convivido con distintos tipos de conocimientos, y que todos ellos han representado formas útiles de entender el mundo y la realidad, propiciándonos maneras de relacionarnos con nuestro medio ambiente y de darle sentido a lo que nos pasa. De hecho, quizás podemos decir que una de las características más distintivas del ser humano es la curiosidad, profundamente relacionada con su necesidad de entender el mundo que lo rodea. Dicha cualidad impulsa el desarrollo de conocimiento cuando se pretende encontrar explicaciones a diversos interrogantes que surgen de la experiencia

Ahora bien, podríamos preguntarnos ¿Qué es el conocimiento?

Según el diccionario de la Real Academia Española, el conocimiento es la noción o el saber elemental de algo. Podemos decir que es la facultad con la que nos relacionamos con el mundo exterior y que nos permite interiorizar intelectualmente el mismo, o bien la competencia que nos permite comprender la relación entre diversos fenómenos.

El conocimiento es, en definitiva, un conjunto de información interrelacionada que refiere a uno, o muchos temas, y que proviene de la experiencia, las sensaciones o la reflexión sobre ellos. Así, a lo largo de la historia han existido diversas formas de abordar e intentar comprender lo que sucede a nuestro alrededor. Por supuesto, cada intento, cada tipo de conocimiento ha ofrecido un conjunto de estrategias distintivas con un alcance diferencial respecto a su nivel de profundidad y de generalización.

A continuación, te ofrecemos un breve panorama de los distintos tipos de conocimiento para luego centrarnos en lo que refiere al conocimiento científico.

- *Conocimiento intuitivo*: Este tipo de conocimiento se caracteriza por ser el resultado de un proceso de carácter más bien inconsciente, donde intervienen decididamente procesos afectivos, sin necesidad de tener información objetiva ni que se requiera de una comprobación de su veracidad. Es un tipo de conocimiento que manejamos frecuentemente en nuestra vida. Sin darnos cuenta lo utilizamos para tomar una gran cantidad de decisiones, basándonos también en nuestras experiencias previas, en la asociación de ideas y de las sensaciones que se producen en un momento determinado.

- *Conocimiento filosófico*: Podemos decir que este tipo de conocimiento ha acompañado la evolución del ser humano, desde que comenzamos a cuestionar tanto a la naturaleza como a nosotros mismos. Así, partiendo de la reflexión sobre la realidad, las condiciones que nos rodean, y algunas veces basándonos en la experiencia de una observación directa de hechos naturales y sociales sin la necesidad de llegar a

la experimentación, se han arribado a diversas conclusiones, que en numerosas situaciones han servido de estímulo para ser comprobados luego desde el paradigma científico.

- *Conocimiento empírico*: Es un tipo de saber que busca un nivel de generalización basándose exclusivamente en lo observable, generalmente mediante la experiencia personal, sin la necesidad de emplear un método para indagar los fenómenos. En otras palabras, es un tipo de conocimiento que no parte de las deducciones lógicas, sino de la propia experiencia. No obstante, los debates epistemológicos han señalado que el conocimiento empírico “puro”, como tal, no existe dado que, toda vez que analizamos nuestro entorno, lo estamos haciendo en función de las creencias personales o pseudo-teorías que poseemos de antemano.

- *Conocimiento religioso*: Este tipo de conocimiento deriva de la fe y las creencias dogmáticas de las personas. Así, las conclusiones a las que se arriban son consideradas verdaderas por sí solas y no necesitan ser demostradas ni falseadas a partir de lo observable. Si bien no podemos decir que este tipo de conocimiento ha constituido un significativo aporte a la ciencia, hay que reconocer que al ser humano le ha permitido encontrar sentido a distintos aspectos de la vida principalmente espiritual.

- *Conocimiento científico*: Si bien el conocimiento científico guarda cierta familiaridad con el conocimiento empírico (parte de la observación de la realidad y se basa en hechos demostrables), pretende realizar un análisis crítico de los fenómenos y, a partir de la comprobación, llegar a conclusiones válidas. Este énfasis por tratar de llegar a conclusiones demostrables ha exigido que se desarrollen dos conceptos centrales: la noción de objeto de estudio y la de método. Ambas cuestiones buscan garantizar que la acumulación de conocimiento, se haga conforme la comprobación constante por medio de la falsación de las teorías y de la correcta interpretación de los datos.

Arias (2012), en un intento por esclarecer aún más el concepto de conocimiento científico, realiza una diferenciación respecto del conocimiento vulgar. Para este autor, el conocimiento vulgar o común es un emergente que se construye cotidianamente como una derivación de opiniones y/o de las experiencias de los individuos. Se trata de un tipo de conocimiento que no es verificado, ya que se adquiere frecuentemente de manera casual, y se suele transmitir de una generación a otra, constituyéndose muchas veces como una falsa creencia. En cambio, el conocimiento científico es el fruto derivado de una investigación formal que se ha caracterizado por emplear el método científico y definir su objeto de estudio; por lo que es verificable, objetivo, metódico, sistemático y predictivo.

Entendemos que no es necesario rivalizar entre las formas de conocimiento, todas en algún sentido son válidas; sin embargo, sí es importante entender sus características, alcances y limitaciones. Por ejemplo, cualquier tipo de conocimiento puede ser un excelente insumo para el saber científico, dado que podrá someter a un análisis formal ciertas creencias con la finalidad de corroborar o no su validez. No obstante, el conocimiento científico es factible de fallas, errores y, algunas veces, se le puede criticar la dificultad para adaptar su método cuando pretende abordar en estudio de fenómenos complejos, en particular aquellos relacionados con las ciencias humanas y sociales. A modo de conclusión, despojándonos de cualquier prejuicio debemos señalar que, si bien el conocimiento científico configura una excelente forma de acceder a la comprensión de

la realidad y de nosotros mismos, es un tipo de saber provisorio y que requiere una revisión constante.

Nos podemos preguntar: ¿Hacia dónde evolucionará el conocimiento científico actual? ¿Aparecerán nuevas formas de conocimiento? ¿Cuáles?

Relación entre ciencia, investigación y estadística

Entonces, ¿Qué es la ciencia?

La pregunta encierra, en una aparente ingenuidad, un extenso debate aún no resuelto. De hecho, la diversidad de visiones acerca de la ciencia responde a cuestiones vinculadas al poder, y como no es nuestro propósito adentrarnos en cuestiones filosóficas y epistemológicas que están en la raíz del debate, ofrecemos a continuación nociones generales que nos permitan introducirnos en el tema.

Para la Real Academia Española la ciencia es el *“Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales”*

Como hemos visto anteriormente, el conocimiento puede originarse de diversas fuentes; la experiencia, la razón, la intuición o la tradición, y puede transmitirse a través de diferentes discursos; el religioso, el filosófico, el ideológico. Si bien estos modos han sido de utilidad para el desarrollo intelectual y tecnológico del hombre antiguo, recién a partir del siglo XVII surgió una forma de conocimiento anclado en la comprobación de las ideas a través de la observación y la experimentación, y no en la especulación.

La ciencia se ha asentado en tres supuestos o principios básicos:

- *Determinismo*: en el desafío por explicar la variabilidad de las cosas, el ser humano ha intentado encontrar relaciones entre los fenómenos partiendo de la creencia de que, si bien se puede dar al azar, no se dan de una forma caótica. Así, es posible encontrar, en la complejidad de los hechos, una relación entre Causa y Efecto; es justamente esto lo que se denomina determinismo.
- *Relaciones Limitativas*: Siguiendo el principio del determinismo, podemos encontrar fenómenos en los que una multiplicidad de causas puede generar un efecto. Por ejemplo, la depresión puede estar relacionada con; condiciones orgánicas, ambientales, cognitivas e inconscientes, y a su vez, estas pueden estar influenciadas por otras causas; por ejemplo, la influencia del género, la edad o la clase social a la que pertenece la persona. Le cabe pues a la ciencia determinar cuál es el peso de cada factor como causa del fenómeno.
- *Falsacionismo*: Hace referencia al espíritu por demostrar que las explicaciones científicas siempre están sometidas al rigor de una comunidad de expertos que ponen a prueba cada una de sus afirmaciones. Falsear es poner a prueba un supuesto, es corroborar si la afirmación o la teoría se corresponde con la realidad, con la verdad.

A nuestro entender, Ander Egg (1993) planteó una definición más esclarecedora de Ciencia: *conjunto de conocimientos racionales, ciertos o probables, que, obtenidos de manera metódica y verificados en su contrastación con la realidad, se sistematizan orgánicamente haciendo referencia a objetos de una misma naturaleza, siendo sus conocimientos susceptibles de ser transmitidos.*

Si tomamos esta definición, es posible ver que surgen dos condiciones absolutamente necesarias como para que se haga ciencia. La primera de ella es que, quien investiga necesita adoptar y declarar un método, **el método científico**. La segunda es que se debe delimitar convenientemente el **objeto de estudio**, ya que todo el proceso científico girará en torno a esa noción particular. Ambas condiciones garantizan no sólo que el proceso de producción del conocimiento sea exigente, sino que además esté mediado por la evaluación de un conjunto de pares (otros científicos), encargados de revisar cada una de las conclusiones propuestas, incentivando la acumulación de conocimientos comprobables y verídicos. Así, la investigación científica se ha convertido en un riguroso procedimiento, en el que participan numerosos actores que configuran la comunidad científica.

Concepto de investigación

Podemos decir que la investigación es una actividad típica del ser humano, orientada a descubrir algo que resulta desconocido (Sierra Bravo, 1991). De hecho, desde pequeños investigamos todo lo que nos rodea, sentimos curiosidad por lo desconocido y buscamos activamente conocer; actividades que seguimos haciendo a lo largo de toda nuestra vida. Por ello, realmente no sería un error decir que todos somos naturalmente investigadores, ¿cierto?

Sin embargo, como hemos visto, la actividad científica requiere que el investigador se oriente a resolver un vacío de conocimiento ajustándose al método científico. Por lo tanto, la investigación en ciencia involucra dos aspectos esenciales:

- a) El descubrimiento de algún aspecto de la realidad o la producción de un nuevo conocimiento.
- b) La consolidación de conocimientos anteriores. En estos casos el esfuerzo se orienta a incrementar los postulados teóricos de una determinada ciencia (investigación pura o básica), los que luego pueden tener una aplicación en la solución de problemas prácticos (investigación aplicada).

La investigación científica involucra un proceso dinámico en el cual, ateniéndonos al método científico, buscamos obtener información relevante y fehaciente que sea de utilidad para comprender algún aspecto de la realidad o corroborar, verificar y corregir el conocimiento que ya tenemos de la misma, con el objetivo de aplicar ese conocimiento para transformar algún aspecto que mejore nuestra calidad de vida. Se dice que la investigación científica es un proceso metódico y sistemático orientado a la solución de problemas, o a obtener respuestas a las preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos.

Provisoriamente podemos decir que la investigación científica plantea una serie de etapas:

- 1) Surgimiento de un problema: algo nos lleva a interesarnos por algún tema, puede ser un aspecto de la realidad que no ha sido abordado o algún conocimiento que deseamos corroborar. Generalmente aquí tenemos una idea muy general y vaga acerca de lo que abordaremos.
- 2) Investigación bibliográfica: acá buscamos recopilar y analizar toda la posible información que hay disponible acerca del tema que nos interesa. Esto nos dará suficiente información como para precisar aún más nuestra investigación y evitará que tengamos que partir de un total desconocimiento.
- 3) Planteo del Problema: en esta etapa, contando con el sustrato teórico de la etapa anterior y, con ello, con una idea más precisa de lo que deseo investigar, definiremos con mucha exactitud lo que puntualmente abordaremos. Seguramente quedarán excluidos algunos aspectos interesantes; pero no nos debemos preocupar, ya que podrán ser abordados en profundidad en otra investigación
- 4) Planteo de hipótesis y de objetivos: ambos aspectos tienen el propósito de construir un hilo conductor de la investigación, que minimice la posibilidad de distracciones respecto de lo que hemos determinado inicialmente como tema de interés.
- 5) Descripción del método: en esta etapa informaremos cómo haremos concretamente el abordaje. Explicaremos qué tipo de investigación realizaremos, qué nivel o profundidad de análisis podremos alcanzar, con qué muestra o población trabajaremos, qué recaudos éticos tendremos en cuenta para salvaguardar los derechos de las personas que investigamos, cuáles serán los instrumentos con los que obtendremos información, cómo será ese procedimiento y cómo procesaremos estadísticamente esos datos.
- 6) Estudio de campo: lo oportunamente programado es aplicado, buscando obtener la información que posteriormente analizaremos. Acá, salimos a entrevistar, encuestar, aplicar cuestionarios, escalas, o a realizar observaciones buscando obtener un registro del fenómeno.
- 7) Análisis de datos: nos propondremos estudiar los datos que hemos obtenido conforme a los objetivos e hipótesis que nos planteamos. Generalmente hay mucha información, por lo que debemos sistematizarla para luego poder comprenderla. Cuando los datos son de tipo cuantitativos se suelen aplicar técnicas estadísticas que sirven para resumir esa información.
- 8) Resultados: una vez realizado el análisis de los datos elaboramos gráficos y tablas, además ofrecemos explicaciones de los mismos para que algún lector pueda comprender esa información. Esto muchas veces nos ayuda a encontrar relaciones entre variables, otras veces nos plantea interrogantes que serán el insumo para la próxima etapa.
- 9) Discusiones: el investigador ya tiene los resultados, si se conformara sólo con mostrarlos no tendría un espíritu científico realmente. Debe analizar los mismos buscando comprender sus hallazgos con la información científica disponible al momento. Por tal motivo, en esta etapa se continúa buscando bibliografía científica que sirva para un análisis profundo. Como investigadores podremos confirmar teorías u otros conocimientos aportados por diversos investigadores del mundo, así como tendremos la oportunidad para confrontar, refutar y poner en tela de juicio aquellos conocimientos que difieran de los que hemos encontrados.

- 10) Conclusiones: a esta altura estamos en condiciones de decantar las conclusiones principales a las que hemos arribado con nuestro estudio, sugerir nuevas líneas de investigación, declarar las limitaciones de nuestro estudio y señalar los obstáculos que hemos atravesado.
- 11) Difusión: la investigación científica no finaliza hasta tanto se haya dado a conocer los hallazgos. Como investigadores podremos publicar nuestro trabajo en revistas científicas, o bien en simposios, congresos y jornadas, con el objeto de dar a conocer el conocimiento producido y, además, ofrecerlo para que la comunidad científica lo revise.

Estadística

Sin lugar a dudas podemos considerar que la estadística resulta una gran herramienta para la recolección, agrupación, presentación, análisis e interpretación de los datos que obtienen los investigadores. Injustamente, se la ha asociado simplemente con una lista de datos, o con los resultados de encuestas y el cálculo de porcentajes. *Por tal motivo, nos conviene remarcar que se trata de una porción del método científico orientada a analizar, mediante diversos modelos matemáticos, los datos recogidos por el investigador con la finalidad de arribar a conclusiones.*

Lo que hoy conocemos como estadística, es el resultado de la unión de dos disciplinas que crecieron de forma independiente hasta confluir en el siglo XIX: a) el *Cálculo de Probabilidades*, derivado de las teorías matemáticas de los juegos de azar; y, b) la *Statistik*, concepto alemán que refería al análisis de datos que hacía el Estado a través de censos, es decir, la «Ciencia del Estado»

La interacción de ambas líneas de pensamiento dio lugar a la Ciencia que estudia cómo obtener conclusiones de la investigación empírica mediante el uso de modelos matemáticos.

Actualmente la Estadística actúa como disciplina puente entre los modelos matemáticos y los fenómenos reales proporcionando una metodología para evaluar y juzgar las posibles discrepancias entre la realidad y la teoría.

¿Qué cosas hacemos los investigadores mediante la estadística?

Imagina por un instante... hemos recolectado muchos datos de un conjunto de personas, digamos unas 120...

Les hemos preguntado acerca de su edad, sexo, nivel socioeconómico, nivel académico, composición familiar, cantidad de hijos, actividad laboral, y han completado un cuestionario de personalidad con unos 150 ítems y otro de estrategias de afrontamiento al estrés, de unos 46 ítems...

¡Sin dudas es mucha información! ... veamos... cada participante del estudio ha respondido 7 preguntas y 196 ítems, lo que hace un total de 203 datos (por persona). Si a esto lo multiplicamos por la cantidad de participantes (203 datos x 120 personas) obtenemos un total de ¡¡¡24.360 datos!!!

Cuando buscamos entender las características de un conjunto de datos, o de un conjunto de personas, la estadística muestra su utilidad. Mediante cálculos matemáticos obtendremos indicadores que nos permitirán hacer un análisis global pormenorizado: podremos estudiar porcentajes, niveles promedios, la variabilidad de los datos aportados, cómo se distribuyen, etc. Y, mediante técnicas que se apoyan en las teorías de la probabilidad, podremos inferir datos en la población, analizar diferencias entre grupos, relaciones entre variables e incluso predecir la ocurrencia de determinados fenómenos.

Recuerda, el aspecto más destacado de la estadística es proporcionar alternativas superadoras respecto al mero juicio personal, favoreciendo a que podamos arribar a conclusiones objetivas.

Objeto de estudio y método

Como hemos anticipado anteriormente, hay una relación estrecha entre el objeto de estudio y el método, ambos resultan requisitos indispensables en el proceso de investigación científica.

De manera general, dentro del paradigma científico, el objeto de estudio hace referencia al *conjunto de hechos observables que está representado, o se pueden representar a futuro, en una teoría, que por ende son del interés del investigador.*

A una escala menor, el planteo del objeto de estudio de una investigación exige de antemano precisar aspectos concretos de lo que se quiere estudiar. Esto permite plasmar los límites de lo que, ya sea por extensión, por falta de información o diversos motivos, no se puede investigar.

El *objeto de estudio* plantea la cuestión del «qué» se va a investigar, determinando lo que ha de ser observado o, en su caso, investigado. Así, la idea deja de ser vaga o difusa, lo que es de mucha utilidad para fijar alternativas metodológicas, fuentes y técnicas necesarias para procesar y analizar los datos. Cuanto más concreto sea el objeto de estudio; mayores posibilidades de profundizar; mayor facilidad para decidir qué información se incluye en el análisis, y cuál no; mayor claridad para el arribo de las conclusiones y, sobre todo, *mayores posibilidades para que la comunidad científica pueda replicar el estudio, y así confirmar su validez.*

En tanto, el *método científico* puede ser considerado como la vía, o procedimiento, que se utiliza para llegar a un fin o para alcanzar un objetivo. Implica un conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante pruebas orientadas a la verificación de hipótesis. Las características particulares del método científico dependerán del tipo y nivel de investigación; sin embargo, podríamos señalar una serie de fases que son comunes.

Secuenciación del método científico:

Como es lógico, previo a la instrumentalización del método científico, debe haber un hecho o fenómeno que sea de interés para el investigador. La idea surge porque un fenómeno desafía el conocimiento existente, lo que inquieta al investigador a buscar una explicación plausible.

- 1. Observación:** consiste en la percepción sistemática del hecho o del fenómeno sobre el cual el conocimiento disponible no puede dar una respuesta unívoca o definitiva, y que por lo tanto indagará el investigador.
- 2. Formulación del problema:** es un proceso que generalmente va de lo general a lo particular; una vez se elige el tema general, debe definirse, de la manera más exacta posible, el problema específico que se va a investigar. Lo explicaremos más en detalle cuando estudiemos sobre el plan de investigación.
- 3. Formulación de hipótesis:** el investigador predice y anuncia las relaciones entre las variables que supone va a obtener como resultado del análisis del estudio que llevará a cabo.
- 4. Análisis y verificación:** consiste en recolectar información suficiente en la población, o por medio de una muestra, para luego analizar esos datos para contrastar las hipótesis formuladas.
- 5. Conclusión:** es la respuesta al problema originariamente planteado teniendo en cuenta el análisis efectuado.
- 6. Publicación de los resultados:** la tarea de comunicación en ciencia es extremadamente importante y exige destreza para escribir, claridad de pensamiento, precisión y objetividad. La finalidad de hacer público el conocimiento no es sólo difundir información, es esencial para mantener los mecanismos que permiten verificar los resultados y favorecer la acumulación del conocimiento comprobable.

Plantearemos un ejemplo, un tanto idealizado, con la idea de lograr una mejor comprensión.

Supongamos que como investigadores nos damos cuenta que algunas personas con rasgos de personalidad similares presentan una mayor incidencia de trastornos afectivos en la adultez. Esto será el disparador sobre el cual nos pondremos a investigar. Lo primero que haremos será indagar el fenómeno con la mayor profundidad posible, buscando bibliografía científica que dé cuenta de las posibles aproximaciones realizadas (*Observación*). Una vez que nos hemos informado lo suficiente, estaremos en condiciones de *Formular el problema*. Una forma frecuentemente usada es planteando lo que se conoce como preguntas problema, que son las que deberemos intentar responder a lo largo del estudio. Por ejemplo, podremos plantear: ¿Existe relación entre el Neuroticismo y una mayor incidencia de trastornos afectivos en adultos? Luego, estaremos en condiciones de *Formular Hipótesis*, diremos, por ejemplo: Mayores niveles de neuroticismo están relacionados con una mayor prevalencia de trastornos afectivos. De esta forma nuestra investigación va tomando una dirección ineludible que deberemos concluir rechazando o aceptando la hipótesis de acuerdo al análisis que hagamos de los datos. En la etapa de *Análisis y verificación* se espera que, luego de recolectar abundante información a través de diversos instrumentos (entrevista, observaciones sistemáticas, encuestas, cuestionarios, escalas, test, etc.), apliquemos un riguroso análisis de datos para que, de manera objetiva, podamos determinar si vamos a rechazar la hipótesis o la validaremos.

Para continuar con nuestro ejemplo imaginemos que luego del análisis realizado no encontramos evidencia científica para confirmar tal relación. Finalizada esta fase pasaremos a las *Conclusiones* donde, luego de buscar en la bibliografía científica diversas explicaciones de nuestro hallazgo, expondremos que la evidencia recogida no ha logrado determinar la relación entre esas variables. Finalmente, redactaremos un informe científico y publicaremos nuestro estudio (*Publicación de resultados*).

Es importante que recuerdes, la secuenciación del método científico no es en absoluto estática, sino todo lo contrario. Por momentos el investigador debe volver a replantearse algunas fases de acuerdo a las dificultades o los hallazgos obtenidos.

Investigación básica y aplicada

La investigación básica y la aplicada han proporcionado al ser humano numerosos progresos, aunque desde vertientes distintas.

La finalidad de la investigación básica, o pura, es obtener y recopilar información para consolidar y ampliar los conocimientos existentes. Su principal interés no es encontrar una aplicación práctica de sus hallazgos, sino proveer a la comunidad científica los conocimientos necesarios para que otros científicos busquen aplicaciones concretas. La investigación aplicada se orienta, en cambio, a encontrar una forma de resolver un determinado problema o planteamiento específico, busca hallar innovaciones tecnológicas que ofrezcan una solución a problemas concretos.

Por ejemplo, si Patricia (una investigadora) está estudiando la relación de la coordinación motora y los desórdenes emocionales, está haciendo investigación básica. Cuando publique sus hallazgos, contribuirá a acrecentar el conocimiento científico en la medida que aporte información acerca de las variables involucradas y cómo se interrelacionan. Ahora bien, otro investigador, Gonzalo, puede tomar la información de Patricia y con ese conocimiento plantearse la posibilidad de desarrollar e investigar una técnica de intervención que pretenda mejorar la motricidad en adultos mayores; en este caso Gonzalo estaría haciendo ciencia aplicada.

Generalmente, la investigación básica provee la base de conocimiento sobre la que la investigación aplicada se fundamenta. Las ideas y preguntas generales son de interés para la investigación básica, en tanto que la investigación aplicada indaga preguntas mucho más específicas y casi siempre orientadas a modificar algún aspecto de la realidad.

En la sociedad de consumo en la que vivimos se le suele dar más prioridades a las investigaciones aplicadas, ya que la investigación básica generalmente no hace aportes que redunden en un beneficio inmediato. Sin embargo, si no existiese la investigación básica los científicos carecerían del background necesario para el desarrollo de sus investigaciones. Gutiérrez (2010) opina que la investigación básica es cuestionada generalmente por su validez y relevancia, por su difícil comprensión por parte del público, así como por su justificación, extensión y fuentes de financiación; en tanto que la investigación aplicada se suele criticar por desmerecer el soporte teórico y empírico en el cual deben estructurarse sus postulados (investigación básica) y por las limitaciones inducidas por los intereses económicos.

El plan de investigación científica

Hasta aquí hemos construido una noción muy general acerca de lo que es el conocimiento científico. También hemos reconocido algunos aspectos característicos del mismo, señalando que la producción científica recién concluye con la publicación de un informe, que por cierto debe cumplir con ciertos requerimientos procedimentales y formales. Sí bien estos aspectos serán abordados con más detenimiento a lo largo de los próximos capítulos, es oportuno preguntarnos: ¿cómo se inicia una investigación?

Podemos imaginarnos que el principal insumo del investigador es su propia motivación por indagar un aspecto de la realidad sobre el cual no se dispone de suficiente comprensión. Es lo que lo inquieta, lo que lo lleva a embarcarse en un desafío que le demandará un tiempo y esfuerzo considerable. En ese contexto, de no existir cierta estructura que colabore con la consecución de sus objetivos, el investigador podría fracasar en su intento. El incansable aporte de numerosas generaciones de investigadores, ha permitido consensuar una serie de procesos que hacen al método científico y que apuntan a garantizar la posibilidad de que el investigador arribe a buen puerto; pero, además, que la comunidad científica revise los procedimientos y argumentos implementados con la finalidad de garantizar un conocimiento lo más objetivo posible.

Dentro de esos procedimientos se encuentra la necesidad de plantear un plan de investigación, que permita prever y organizar el conjunto de actividades que desarrollará el investigador para alcanzar los objetivos que desea. En él comenzará definiendo adecuadamente el tema de investigación, delinearé el problema a investigar, los objetivos, los distintos aspectos que hacen al enfoque metodológico con el que abordará el fenómeno, estipulará el tiempo que necesitará para su ejecución y los recursos técnicos, humanos y materiales que sean necesarios.

Un aspecto que debes recordar siempre es que el plan de investigación, sí bien ofrece una estructura, ésta no tiene porqué ser inmodificable y definitiva. Frecuentemente, el investigador debe reformular sus previsiones durante el proceso investigativo, por lo que el plan es simplemente un instrumento que permite direccionar la actividad del investigador y que no lo restringe.

Por otro lado, en la mayoría de las ocasiones el investigador necesita la supervisión y el apoyo de una institución. Tomemos un ejemplo cercano: si eres estudiante de alguna carrera Universitaria en la cual se exija al final del cursado una tesis o trabajo final, tu plan de investigación será evaluado a los efectos de ver la pertinencia del tema que has elegido, si cumple con los aspectos metodológicos y éticos, y si será factible concretar ese estudio. Por lo tanto, muchas veces el plan de investigación se debe articular con los requerimientos puntuales que plantea una institución determinada.

Si tuviéramos que definir el plan de investigación diríamos que es la formalización secuencial y lógica del diseño o la estrategia de investigación que se prevé para realizar todas las actividades orientadas a concluir con una investigación científica.

Estructura del Plan de Investigación

En cuanto a la estructura, si bien no existen normas rígidas, suele estar conformada por los siguientes apartados:

1. Justificación de la investigación: consiste en argumentar las razones por las que el investigador pretende realizar el estudio, demostrando así la necesidad e importancia de resolver el tema que le interesa mediante lo que ha planificado. Podríamos decir que es la parte del plan de investigación en la que se expondrán las razones que nos han movilizado para llevar a cabo la tarea. Si te detienes un momento a reflexionar, notarás que hemos usado dos palabras en particular: argumentos y razones; y no, por ejemplo, deseo y voluntad. Sucede que en este apartado lo importante es justificar, de manera lógica y fundada, los hechos que determinan que el proceso de investigación y el conocimiento a alcanzar constituyan un aporte trascendente para la comunidad científica, y/o que signifique soluciones concretas a problemas de la vida cotidiana.

Normalmente en este apartado se responde principalmente por qué y para qué se ha decidido investigar un determinado fenómeno, y en esta tarea argumentativa se deben tener en cuenta una serie de aspectos que deben ser considerados para demostrar la necesidad de realizar una investigación:

- ¿será un importante antecedente para futuras investigaciones?
- ¿favorecerá una mayor comprensión de los fenómenos que se investigan?
- ¿acarreará beneficios concretos? ¿será de utilidad para la aplicación a soluciones de problemas actuales o futuros?
- ¿mejorará técnicas o procedimientos para que sean más eficaces y eficientes?
- ¿producirá mejoras en la calidad de vida de las personas?

2. Planteamiento del problema a investigar: comprende una secuenciación lógica de múltiples aspectos que buscarán definir con la mayor claridad posible: el tema de investigación, en qué contexto lo investigaremos, desde qué marco teórico y cuáles serán las hipótesis que plantearemos. Por lo tanto, serán vitales para delinear adecuadamente los objetivos a alcanzar.

2.1 Definición del problema: en este punto la tarea del investigador será definir las condiciones iniciales que tiene su objeto de estudio, focalizándose en determinar con exactitud a qué apuntará con su investigación y en que ámbito la llevará a cabo. Una pobre delimitación aportará ambigüedad al proceso, por lo que requiere un esfuerzo considerable para precisar una idea concreta. De cumplir estas condiciones, el planteo posterior de objetivos e hipótesis será más viable de determinar (ten siempre presente que éstos deben mantener una absoluta congruencia con el planteamiento del problema). Una adecuada definición del problema suele tener en cuenta dos aspectos principales:

2.1.1 Especificación del problema: consiste en establecer con absoluta claridad y exactitud el tema sobre el que se hará el estudio. En algunas oportunidades es posible que existan subtemas derivados del principal; en este caso se debe obrar consecuentemente, con la finalidad de alcanzar la mayor precisión posible. Cuando el investigador está en este punto,

frecuentemente reflexiona acerca de la amplitud del estudio y el riesgo de que se diluya su esfuerzo tratando de abarcar demasiados temas, por lo que es una instancia donde se producen, generalmente, numerosos ajustes. La forma de operacionalizar este punto es, usualmente, con interrogantes. Generalmente el investigador planteará una o varias preguntas que configura/n la parte medular del problema científico e indicarán la dirección que deberá tener el desarrollo del proceso de la investigación. Por ejemplo: ¿Cuál será el nivel de ansiedad promedio en la muestra de estudio? ¿Existen diferencias en los niveles de ansiedad teniendo en cuenta el sexo? ¿Hay relación entre la Edad y los niveles de Ansiedad?

2.1.2 Delimitación del problema: consiste en determinar la unidad de análisis (la sociedad, una comunidad, un grupo, una institución, etc.), el período histórico (señalamiento de la época o lapso en que ha existido y será tratado el problema) y el ámbito geográfico (región o regiones) que comprenderá la investigación. Aquí podríamos, por ejemplo, decir que el estudio se llevará a cabo en la población de docentes de nivel secundario de escuelas públicas de la Ciudad de San Luis y que se encuentran trabajando en la actualidad.

Como podrás notar, los aspectos que conforman el planteamiento del problema apuntan a declarar anticipadamente el propósito del científico y el ámbito o contexto en el que realizará su trabajo. La tarea siguiente será ajustarse a lo declarado en estos puntos, de ello muchas veces depende el éxito de la investigación.

2.2 Marco Teórico: La comunidad científica no le interesa promover meramente la acumulación del conocimiento, sino busca fundamentalmente su aprovechamiento. Partamos de una afirmación: es prácticamente improbable que un investigador, abstraído de todo conocimiento previo, pueda llegar a dar cuenta de un aspecto de la realidad de manera fundada. Los investigadores nos nutrimos constantemente de los conocimientos que se han desarrollado con anterioridad y que conforman el sustento sobre el cual nos apoyamos para alcanzar otros nuevos. Dentro de ese cuerpo de saber, al que recurrimos, tenemos conceptos, categorías, teorías, principios y leyes, cuya validez ha sido (...y continuará siendo) verificada objetivamente.

Se entiende por Marco teórico aquella información revisada y organizada que proporciona el investigador acerca de la teoría, o diversas teorías, con la/s que abordará el problema de investigación. Al tratarse de una selección intencional, el investigador define así el encuadre (teórico) con el que conceptualizará las variables y abordará el fenómeno, orientando posteriormente el análisis y la interpretación de los datos recogidos. Cada información, idea, concepto, afirmación que se extraiga de otros autores debe citarse; no hacerlo, implica incurrir en PLAGIO. Si bien hablaremos más adelante de las citas, te diremos que cuando se toma algo publicado, pero se lo parafrasea (escribir de diferente forma lo que ha expresado un autor, pero conservando el sentido) debemos exponer dos elementos: a) Apellido/s del/os Autor/es y b) Año de publicación. En cambio, cuando hemos transcripto de manera textual una porción de texto debemos colocar: a) Apellido/s del/os Autor/es, b) Año de publicación y c) Número de página de donde fue extraído.

Por otra parte, este apartado también es fundamental para que las hipótesis sean planteadas con un fundamento sólido. Así, las hipótesis no pueden ser producto de la mera intuición del investigador, sino que deben estar acompañadas de indicios teóricos o fácticos que le permitan presuponer la posibilidad de su confirmación.

Sí bien en el plan de investigación el marco teórico es un recorte que le permite al investigador contextualizar su trabajo, debes saber que su elaboración se lleva a cabo durante todo el proceso investigativo; muchas veces es un trabajo dialéctico entre el estudio de campo y la búsqueda de información científica. Por tal motivo se va enriqueciendo conforme los avances que tenga el investigador.

En síntesis, debes tener en cuenta que la articulación entre el Planteo del problema y el Marco teórico es de fundamental importancia, ya que no podría abordarse el primero sin tener en cuenta los conocimientos teóricos preexistentes (carecería de sentido comenzar a investigar desde cero) y, por otro lado, es importante porque la teoría induce al investigador a plantearse ciertos interrogantes brindándole, además, criterios de cómo abordarlos.

A continuación, te dejamos un pequeño extracto de un Marco teórico a modo de ejemplo:

Teoría del sí mismo cognitivo-experiencial

La Teoría del sí mismo cognitivo-experiencial (TSCE), propuesta por Seymour Epstein, es una teoría integradora y general de la personalidad que, según su autor, resulta compatible con distintas teorías, incluidas las psicodinámicas, las del aprendizaje, las fenomenológicas del sí mismo y los nuevos aportes de las teorías del procesamiento de la información (Epstein, 1997, 2003).

García-Marques (2003) destaca el valor de esta teoría al permitir entender por qué el individuo actúa de manera diferente en distintas situaciones al asumir que la mente humana integra dos sistemas de procesamiento de la información: el racional y el sistema experiencial. (sigue...)

2.3 Hipótesis: es una afirmación rotunda, taxativa y clara que está constituida por suposiciones y, además, por conocimientos ciertos o fidedignos (empíricos y/o teóricos), que invitan a resolver el problema de investigación planteado.

A través de la confirmación (o no) de las hipótesis que plantee, el investigador pretende tener indicios que le sirvan para explicar hechos que las teorías existentes han sido incapaces de revelar. Cada vez que el investigador formula una hipótesis, se compromete a encontrar información suficiente, para corroborarla o refutarla, ya sea íntegramente o parcialmente.

Si bien, en capítulos futuros volveremos a mencionar este tema, podemos decir que toda hipótesis científica está conformada por dos componentes fundamentales: a) La base: los conocimientos previos y demostrados, y b) La superestructura: las suposiciones fundadas lógicamente y racionalmente que alientan al investigador a proponerla.

Un ejemplo de hipótesis podría ser:

- A mayor edad, mayores niveles de ansiedad en los participantes del estudio.

Nótese, tal afirmación encamina al investigador a que, una vez que tenga suficientes datos, pueda decidir únicamente entre dos posibilidades: Aceptación versus Rechazo.

3. Objetivos de la investigación: está constituido por la pretensión y determinación que conscientemente se propone alcanzar el investigador con su trabajo. Los objetivos son las metas específicas a las que apunta el científico para lograr dar respuesta a las preguntas de investigación, por lo que determinan la orientación y el nivel del estudio. En cierto sentido, los objetivos resultan configurados por el marco teórico, por la definición del problema y por las hipótesis que se formulen. Generalmente suelen describirse objetivos generales y otros específicos; los primeros exponen con amplitud el alcance que se persigue con la investigación, en tanto que los específicos los indican de manera precisa y detallada. Veamos a continuación un par de ejemplos

3.1 Objetivos General

- *Describir la incidencia de trastornos afectivos en la población de San Luis.*

3.2 Objetivos Específicos

- *Determinar la prevalencia de Depresión en la población de San Luis teniendo en cuenta el rango etario.*

4. Bosquejo preliminar de temas: Para explicar mejor este punto debemos recordar que hasta acá el investigador ha dado sus primeros pasos. Sí bien ha definido el tema, planteado el problema de investigación, buscado bibliografía para definir conceptualmente las variables y ha determinado hipótesis y objetivos, aún tiene mucho camino por recorrer. A medida que avance en el proceso, necesitará abordar todos los temas y subtemas para lograr abarcar el problema previamente definido; por lo que debe en cierta manera anticiparse haciendo una recopilación. Una enumeración de los contenidos que afrontará, teniendo en cuenta el orden lógico, científico y técnico, será de gran ayuda a medida que avance en el estudio.

La utilidad del bosquejo es principalmente configurar una guía para el investigador, que le permita ordenar y focalizar sus pesquisas y, por lo tanto, administrar más adecuadamente su tiempo y esfuerzo.

5. Determinación de los métodos y las técnicas a emplear: En relación a este punto se espera que el investigador dé cuenta del enfoque metodológico con el que

llevará a cabo su trabajo. Deberá definir, entre otras cosas, el *Tipo de estudio*, el *Nivel de investigación*, el *Diseño* a implementar, los *Participantes* y los *Instrumentos de recolección de datos*, de una forma detallada, clara y precisa. Puntos de vital importancia en este apartado son: las cuestiones relacionadas con las normas y principios éticos para fines de investigación, y la adecuación de los instrumentos de evaluación respecto del tema y a las características de la población o de la muestra. Cada uno de los temas incluidos en este punto serán abordados en profundidad en los próximos capítulos.

6. Cronograma de actividades: los cronogramas deben ser entendidos como excelentes herramientas que permiten llevar a cabo una actividad de manera eficiente. Se trata de un apartado en el que, habiéndose establecido la duración estimada del proyecto, se detallan las fechas de comienzo y de finalización de cada tarea, teniendo en cuenta la secuencia lógica de dichas actividades según la problemática planteada. Además de calcular el tiempo que demandará el trabajo, permite trazar un camino, un itinerario, con el cual el investigador orientará sus esfuerzos, permitiéndole contrastar su avance y establecer posibles correcciones a los efectos de poderlo concluir.

Existen distintas formas de hacerlo, algunas veces se diseña una grilla con las actividades en las filas y los meses en las columnas, ubicando el investigador marcas en los casilleros correspondientes que señalan la actividad a realizar en la fecha estipulada. En otras oportunidades se realiza una secuenciación de las tareas, con sus respectivas fechas de inicio y finalización correspondiente.

7. Estimación de recursos: en este apartado el investigador da cuenta de todos los recursos materiales, técnicos, económicos, instrumentales y humanos, necesarios para el conveniente desarrollo de su proyecto hasta la finalización del mismo. Obviamente, no se trata de un mero listado de requerimientos, sino que se debe fundamentar que, habiéndose tenido en cuenta los mismos, se han encontrado formas para asegurar el éxito del proyecto.

8. Referencias bibliográficas: se trata de un listado de datos absolutamente necesarios para identificar y ubicar las obras intelectuales que se han citado, en este caso, en el texto de todo el plan de investigación. Estas obras pueden tener distintas fuentes de procedencia: tesis de grado o de posgrado, revistas científicas, libros, capítulos de libro, periódicos y otras fuentes documentales. Si bien es cierto que el investigador tiene la posibilidad de considerar distintas fuentes de información, en general ha de preferir aquellas que tengan base científica y que, generalmente, sean actuales. Este listado de autores, con la información de sus obras, se encuentra normalizado a través de ciertos criterios que se deben tener estrictamente en cuenta. Si bien existen diversas normas al respecto, los estudios en nuestro campo de saber suelen registrarse por las Normas APA (hablaremos de ellas al finalizar este capítulo).

Estructura de los artículos científicos

Hemos señalado que la producción científica no culmina sin antes haber logrado la publicación de sus resultados. Por un momento imaginemos que el científico ha logrado implementar de manera exitosa un Plan de investigación, ha llevado a cabo todos los pasos y está dispuesto a publicar sus hallazgos. Deberá, entonces, escribir un informe por medio del cual dará cuenta de todos los aspectos involucrados en ese proceso, declarando, finalmente, las conclusiones arribadas.

El propósito de publicar es aportar conocimiento a la comunidad científica y favorecer la acumulación de saberes; pero al mismo tiempo es una forma de control acerca del nuevo conocimiento, ya que el investigador no sólo informa sus resultados, sino que también lo hace respecto de todos los aspectos que han guiado su estudio. Además, la publicación permite reclamar el reconocimiento de un descubrimiento o de una contribución. Debes saber que la publicación es importante independientemente de si el investigador confirmó o rechazó sus hipótesis de trabajo. Con esto queremos señalar que, es igualmente valiosa una investigación que ha podido respaldar las sospechas que tenía previamente el investigador acerca de un fenómeno, como aquella que condujo a rechazar las hipótesis propuestas. En ambos casos se produjo conocimiento que guiará futuras investigaciones y a otros científicos.

Escribir un informe no es una tarea sencilla, requiere tiempo, ciertas habilidades y conocimientos. No obstante, se trata de una actividad apasionante que seguramente harás al finalizar tu formación universitaria. Como anticipo te diremos que, si deseas redactar un informe científico, debes tener en cuenta tres principios fundamentales:

- Claridad: el texto debe leerse y comprenderse con facilidad, por lo tanto, se emplea un lenguaje sencillo, con oraciones cortas, simples y articulándose en párrafos que tengan un orden lógico.
- Precisión: dicho de otra forma, el escrito debe ser conciso y riguroso en términos de exactitud. Se deben emplear palabras, gráficos y tablas que comuniquen puntualmente lo que se desea transmitir y no den la posibilidad para confusiones o malos entendidos.
- Brevedad: esto implica que el/los autor/es debe/n incorporar solo información que sea adecuada y oportuna, teniendo en cuenta que debe ser comunicada empleando la menor cantidad de palabras posibles.

Aparte de una escritura con un discurso claro, especializado, conciso y objetivo, se debe respetar una serie de aspectos de forma. Las tesis, trabajos finales de investigación y/o publicaciones en revistas científicas, se adecúan a una estructura normalizada usualmente denominada formato IMRYD. Estas siglas hacen referencia al orden de los apartados principales del artículo: Introducción, Materiales y métodos, Resultados y Discusión.

Quizás te preguntes por qué ese orden... bueno, no es casual, sucede que guarda estrecha relación con el mismo proceso de investigación científica: a) se plantea un problema y se indaga acerca del conocimiento disponible del mismo, b) se define un

método, los participantes y los instrumentos a utilizar, c) se analizan los datos y, d) se discuten los resultados para llegar a las conclusiones definitivas.

Obviamente, existen otros elementos importantes que no forman parte de las siglas pero que suelen estar presente en todas las publicaciones, por ejemplo: el título, la información acerca del autor, el resumen, las palabras clave y la lista de referencias.

A continuación, detallamos las secciones de un informe científico:

- a) **Título:** Aquí el esfuerzo del investigador se concentra en encontrar la forma de redactar, de la manera más breve posible, una oración (generalmente no más de 15 palabras) en la que queden plasmadas las variables principales del estudio y el propósito de la investigación. Por ejemplo; “Relaciones entre personalidad y estilos de liderazgo en docentes de la ciudad de San Luis”.

Por ser el primer elemento que leerán los evaluadores y lectores, debe ser preciso, pero también porque es la principal información que determinará que una persona se interese en el artículo luego de encontrarlo en la búsqueda bibliográfica que haga en internet, o luego de observarlo en el listado de referencias bibliográficas de alguna publicación. De esta manera, además de conciso, objetivo e inequívoco, debe ser atractivo para que el lector se interese lo suficiente para leer el resumen y, si se adecúa a sus intereses, todo el trabajo.

- b) **Autores:** después del título se escriben los nombres de los autores en forma secuencial y separado por comas. Generalmente, si es un trabajo grupal, el primer autor es considerado como el autor principal del trabajo; con él los editores de la revista mantendrán comunicación hasta tanto el trabajo sea aceptado, y luego (una vez publicado el trabajo) los lectores podrán contactarlo con el propósito de que brinde mayor detalle de su investigación o para trabajar en conjunto en futuras investigaciones. El primer autor, no es necesariamente la persona más prestigiosa, ya que esta ubicación está reservada para quién hizo la mayor contribución en el desarrollo de la investigación, o quién estructuró y redactó el primer borrador del artículo. Luego de ella se ubican los demás autores ordenándolos de acuerdo a su contribución, alfabéticamente, o bien, al azar. Es importante que sepas que todos los mencionados como co-autores deben brindar conformidad en la inclusión del trabajo.

Importante: Los autores y coautores deben escribir sus nombres siempre de la misma manera en todas sus publicaciones, y si usan doble apellido estos deben estar unidos con un guion para evitar confusiones al momento de ser citados.

- c) **Resumen:** como lo dice la palabra, su objetivo es condensar o resumir el contenido de toda la investigación en un párrafo de no más de 150 palabras (la extensión suele variar un poco dependiendo la revista en la que se publique). En él se expresa el objetivo de la investigación, se describen los participantes, los instrumentos de recolección de datos, los resultados más relevantes y las conclusiones arribadas en el artículo.

- d) **Palabras claves:** se debe escoger generalmente 3 palabras que señalen los aspectos nuevos o importantes del estudio o de las observaciones. Estas palabras sirven frecuentemente para *indizar* (ordenar la información para facilitar su consulta) en diversas bases de datos y así facilitar la localización del escrito. Por ejemplo: Personalidad; Estilos de liderazgo; Docentes.
- e) **Fundamentación (o Marco teórico):** bajo este epígrafe el investigador debe plantear los argumentos más relevantes y la evidencia científica encontrada vinculada con el tema de su investigación, con el objeto de ofrecerle al lector un sentido firme de lo que se hizo y por qué. Una buena introducción, si es concreta y eficiente, responderá en unas pocas páginas a la importancia del problema y describirá la literatura relevante en el tema evitando los detalles no esenciales y enfatizando los hallazgos pertinentes, los problemas metodológicos relevantes y las conclusiones principales. Al finalizar esta sección se planteará la Pregunta problema o problema de investigación, la que encierra la motivación del investigador. Por ejemplo; ¿Existe relación entre las dimensiones de Personalidad y los estilos de liderazgo en los docentes de escuelas secundarias de la ciudad de San Luis?

Una vez planteado el problema, el investigador debe definir las hipótesis y los objetivos generales y específicos.

- f) **Métodos y materiales:** en este apartado se explica el tipo y nivel de investigación, quiénes fueron los participantes y cómo fueron seleccionados, con qué instrumentos se trabajó, cuál fue el procedimiento para relevar la información y cuál fue el procedimiento para analizar estadísticamente los datos. Todo esto obedece a dar cuenta de cómo se llevó a cabo el trabajo a los efectos de que otras personas puedan reproducir la investigación y así confirmar su confiabilidad y validez.

Este apartado suele estar conformado por:

- **Diseño:** Aquí el investigador expone el tipo de estudio, el nivel con el que se lo ha pretendido abordar y la estrategia llevada a cabo. Por ejemplo: Se llevó a cabo un estudio de carácter cuantitativo, transversal a nivel descriptivo correlacional....
- **Participantes:** El investigador puede decidir trabajar con una muestra o con la población. En ambos casos debe declarar la cantidad de participantes; en caso de trabajar con muestras, también debe informar sobre el método de selección y sus principales características demográficas.
- **Instrumentos:** Se describen los instrumentos utilizados en la recolección de datos. En el caso de los test, cuestionarios, escalas e inventarios se detalla su denominación, sus autores, el año de publicación, conjuntamente con toda la información psicométrica relevante. En el caso de las encuestas elaboradas por el propio investigador (usualmente conocidas como cuestionarios ad hoc) se detalla cantidad de ítems y formas de respuestas de los mismos, por ejemplo: escala Likert de 5 puntos, respuestas abiertas, múltiple opción, etc.

- Procedimiento: se explicitan todos los aspectos del proceso de recolección de datos. Acá se suele exponer de qué manera se han tenido en cuenta los aspectos éticos en la investigación, cómo fueron administrados los instrumentos de evaluación, por qué personas, en qué momento, bajo qué condiciones, qué dificultades surgieron y cómo fueron solventadas.
 - Procedimiento estadístico: Describe la totalidad de las etapas o fases que se han completado con la finalidad de realizar el análisis de los datos cuantitativos. Es importante para este punto respetar el orden de la secuenciación que generalmente comienza con la elaboración de la matriz de datos, describiendo luego el programa estadístico utilizado y el detalle de las estrategias de todos los análisis estadísticos implementados para satisfacer los objetivos planteados en la investigación.
- g) **Resultados:** se presentan los resultados cuantitativos y cualitativos del análisis estadístico implementado, con toda la explicación necesaria que conlleve a una mejor comprensión de los mismos. Frecuentemente se recurre a tablas, gráficos, figuras con la finalidad de sistematizar dicha información de manera más conveniente y hacer su lectura más factible.
- h) **Discusión:** en este apartado se produce un entrecruzamiento, un diálogo, entre los resultados de nuestra investigación y los aportes de diversos autores a lo largo del tiempo sobre los temas que hemos investigado. Mucho de ese material, deriva de lo que hemos citado en el apartado de Fundamentación o Marco teórico, aunque además se pueden incluir diversas fuentes, con el objetivo de encontrar explicaciones acerca de nuestros hallazgos. Aquí es donde generalmente nos daremos cuenta si nuestros resultados corroboran o refutan otras investigaciones, por eso solemos decir que este apartado se trata de una suerte de diálogo que ayuda a esclarecer el alcance de nuestros resultados, comparándolo con el conocimiento científico previo.
- i) **Conclusiones:** como insinúa la palabra, llegada esta instancia podemos decir que estamos en el tramo final del artículo. Se trata de decantar las afirmaciones a las que arribamos luego de todo el proceso investigativo que, de estar bien planteado, nos va a permitir cerrar la investigación con ideas taxativas, concretas y no ambiguas acerca de lo que hemos logrado conocer. Posteriormente, se intenta contextualizar la importancia de estas conclusiones, las implicaciones prácticas y teóricas, sugiriendo posibles investigaciones futuras y usos de los resultados arribados. Finalmente, es bien valorado que el investigador dé cuenta de las limitaciones de su trabajo.
- j) **Referencias bibliográficas:** se realiza un listado ordenado alfabéticamente de la bibliografía citada en el texto. Mayormente esta bibliografía consta de otros artículos científicos, libros, tesis, usualmente recientes; citando solo muy ocasionalmente trabajos antiguos que, por ser históricamente importantes, resultan indispensables para la comprensión de las variables involucradas.

Aspectos formales en la redacción de informes científicos. Normas APA

En la elaboración de informes o artículos científicos, se vuelve necesario un acuerdo respecto de la estrategia que se va a utilizar para organizar la información a publicar. Así, en la búsqueda de ese acuerdo, se han ido presentando algunos estilos que le brindan cierta uniformidad a las publicaciones científicas. Uno de los estilos más utilizados para la presentación de investigaciones en ciencias sociales es el propuesto por la American Psychological Association (APA), fundada en 1892.

La APA publicó en 1929 el primer Manual de las Normas APA, y con el tiempo ha ido actualizando sus sugerencias, gracias a los aportes de científicos que adhieren a dicha institución, hasta proponer recientemente la 7ma versión.

Las Normas APA representan un intento de estandarizar el estilo de redacción, elaboración y organización de trabajos científicos y académicos. Un aspecto importante remarcado en las Normas APA es la ética, ya que valora la propiedad intelectual del investigador pretendiendo que la comunidad científica brinde el reconocimiento pertinente al autor, evitando el plagio. Con esta finalidad se han propuesto una serie de especificaciones que le permite al autor citado ser difundido como productor y/o desarrollador de conocimiento relevante, así como al que está llevando a cabo el estudio hacer uso de esa información.

Adicionalmente, todas las pautas propuestas en el Manual de las Normas APA buscan que la elaboración y publicación de los artículos científicos tengan un alto grado de rigurosidad, garantizando así trabajos de alta calidad.

Aspectos básicos de las normas APA

A modo de ejemplo, ofrecemos a continuación una pequeña reseña de algunas de las pautas que fijan las Normas APA. Sugerimos que al momento de publicar algún trabajo se consulte la edición vigente, ya que las mismas están sometidas a revisión constante.

- **Generalidades**

Papel: Las dimensiones deben ser de 21,59 x 27,94 centímetros, es decir “Tamaño Carta”.

Tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 12 puntos.

Interlineado: doble y el texto debe estar alineado hacia la izquierda, sin que esté justificado. No se deben utilizar espacios entre párrafos.

Márgenes: Los cuatro márgenes deben tener una medida o espacio de 2,54 cm.

Sangría: 5 espacios en el comienzo de cada párrafo.

Tablas: no deben tener ningún tipo de línea que separen las celdas.

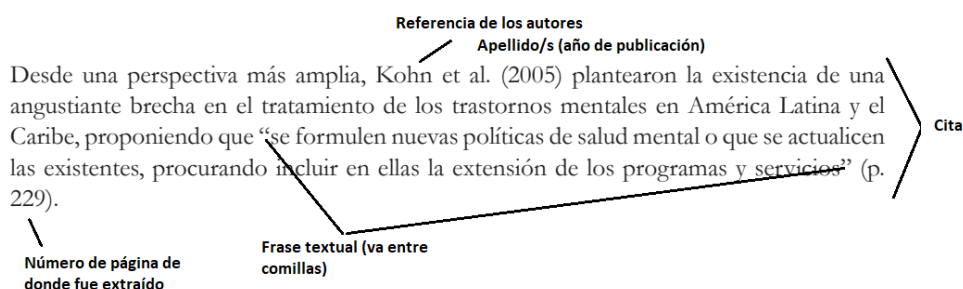
Redacción: preferiblemente en tercera persona.

Títulos: no se deben escribir con mayúscula sostenida. La mayúscula solo irá en la primera letra de la primera palabra.

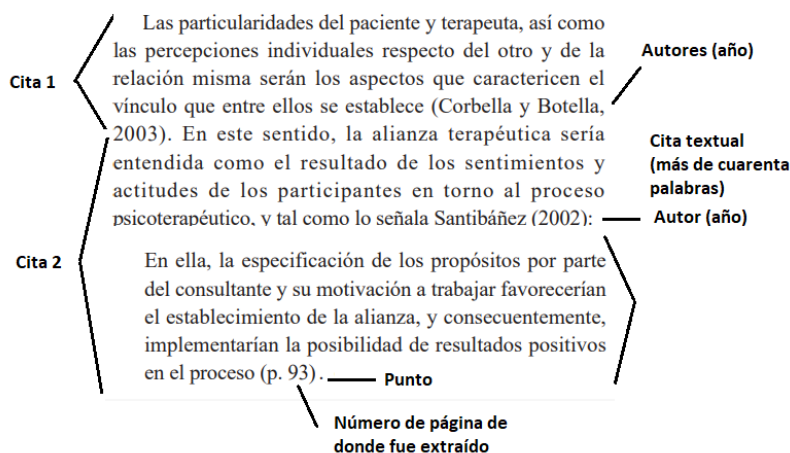
- **Citas**

Las citas son expresiones, conceptos o ideas de otros investigadores que utilizamos cuando elaboramos nuestro informe científico con el propósito de reforzar o fundamentar lo que deseamos expresar. Por tal motivo, siempre que hablamos de citas nos estamos refiriendo a aquellas partes del cuerpo del escrito que están inspiradas o directamente son copias textuales de expresiones de otros científicos. Así podemos identificar dos tipos de citas:

1. *Citas textuales*: Es una idea, una expresión de algún autor que se toma literalmente para ser utilizada en el texto. Si la cita es menor a 40 palabras, debe ir en el texto entre comillas y con letra cursiva. Cuando el texto citado es mayor a 40 palabras, se escribe aparte del texto principal, en un párrafo aparte, con sangría y sin utilizar comillas.

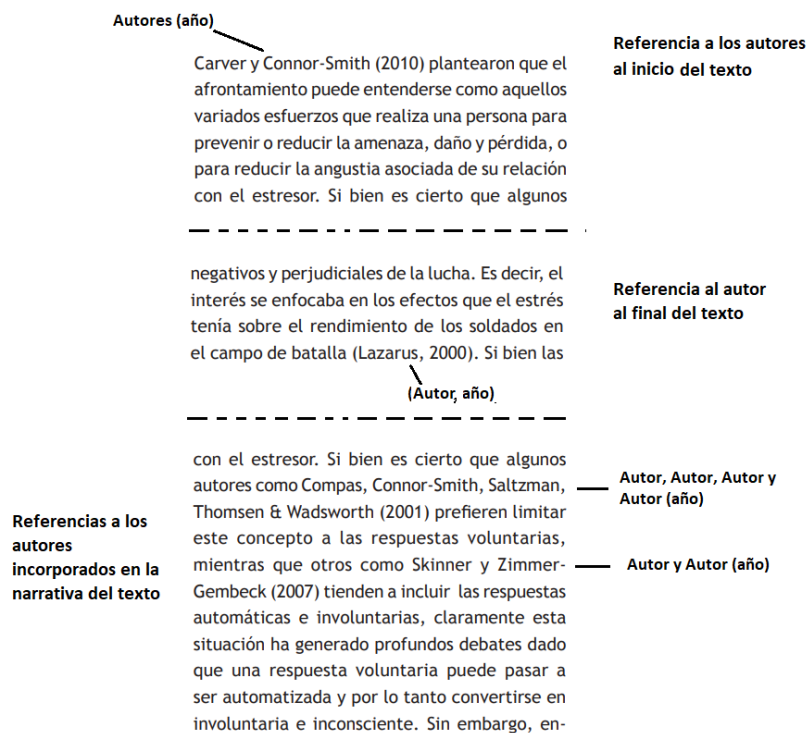


Ejemplo de cita basada en autor con menos de 40 palabras.



Ejemplo de cita basada en autor con más de 40 palabras.

2. *Citas de parafraseo*: El parafraseo consiste en expresar con nuestras propias palabras una idea o frase que proviene de otro autor, sin omitir ni tergiversar lo esencial de su contenido. En este caso la cita se realiza colocando el apellido del autor y el año de publicación del trabajo. Si ésta se coloca al final del párrafo, se ponen ambos elementos entre paréntesis.



Ejemplo de cita de parafraseo basada en texto

Si las citas tienen entre tres a cinco autores se coloca la primera vez todos los autores, y en las siguientes el primer autor seguido por “et al”. Por ejemplo: Primera cita en el texto: Rivera-Camino, Arellano-Cueva y Molero-Ayala (2013) señalaron que la depresión (...). Las siguientes citas que coloques en el texto deberían ser escritas del siguiente modo: Rivera-Camino et al. (2013) entendieron que los estados afectivos negativos cuentan con la particularidad de (...)

Si las citas tienen seis o más autores se coloca desde la primera vez el primer autor seguido por et al, Por ejemplo: Bestratén-Belloví et al. (2003) lograron establecer el componente distintivo de la personalidad (...)

3. Tablas

Número de la tabla: es el primer elemento, comienza con la palabra tabla en mayúscula, termina con el número de correspondiente, y se escribe en negrita. Ejemplo: “**Tabla 1**”.

Nombre de la tabla: Es el título de la tabla, debe ser corto, simple y descriptivo. Se escribe en cursiva inmediatamente abajo del número de la tabla.

Tabla y contenido: La tabla debe estar formada solamente por 3 líneas horizontales, la superior, la inferior y una que separa la cabecera de los

datos. Cada columna debe tener en la cabecera un título que describa los datos.

Tabla 1 Número de tabla Título en cursiva

Valores de media, desviación estándar, mínimo y máximo de las variables demográficas y del Cuestionario elaborado ad hoc

	Mínimo	Máximo	M	DT
Edad estimada del terapeuta	24	62	42.21	10.61
Tiempo de permanencia en terapia (meses)	1	96	18.57	18.59

Sólo líneas horizontales

Ejemplo de tabla

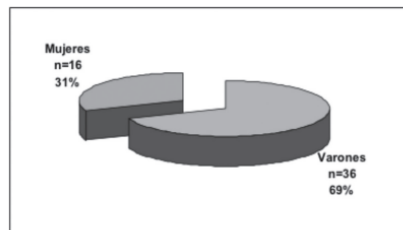
4. **Figuras y gráficos:** Las figuras de estilo APA tienen los siguientes componentes

Número de la figura: el número de la figura (por ejemplo, **Figura 1**) es el primer ítem que debemos agregar. Se debe usar negrita y deben numerarse en el orden que aparece en el documento.

Título: el título debe aparecer una línea debajo del número de la figura, ser breve pero descriptivo y presentado en cursiva.

Imagen: debe ser clara y representativa del contenido al que se va aludir.

Gráfico 1 Número del gráfico o figura
Proporción de participantes según género Título en cursiva



Ejemplo de gráfico

5. **Referencias:** La lista de referencias o referencias bibliográficas que se presenta al final de un documento brinda toda la información indispensable para localizar y consultar cada trabajo que ha sido citado en el texto.

Una referencia tiene cuatro elementos básicos: autor (responsable del trabajo), fecha (de publicación), título (nombre del material) y fuente (lugar de consulta o adquisición). Es importante que recuerdes que cada fuente que cites en el documento debe aparecer en la lista de referencias; por lo tanto, cada entrada en la lista de referencias debe haber sido citada en el texto. En otras palabras, debe concordar las citas que aparecen en el texto del trabajo con las que se exponen en el apartado de referencias bibliográficas. Además, las maneras con las que se construyen las

referencias varía en función del tipo de material consultado. A continuación, te mostramos los tipos más frecuentes:

• *Libro en versión impresa*: Apellido del autor, inicial de su nombre. (año de publicación). *Título en cursiva*. (número de edición). Editorial

Ejemplo: Seligman, M. E. (1998). *Learned optimism: How to change your mind and your life*. (2da ed.). Knopf.

• *Libro en línea*: Apellido, N. (año). *Título en cursiva* [Versión EPUB]. <http://www.url.com>

Ejemplo: Stone, W. (2004). *Riesgo suicida en adultos mayores* [Versión EPUB]. <http://www.psiquiatria.com>

• *Capítulo de un libro con editor*: Apellido, N. N. (año). Título del capítulo. En N. N. Apellido del Editor (Ed.). *Título del libro en cursiva*. pp. (página de inicio y página final). Editorial.

Ejemplo: Soloff, P. (2005). Somatic treatments. En J. Oldham, A. Skodol, y D. Bender (Eds.). *Textbook of personality disorders*. (pp. 62-105). American Psychiatric Publishing, Inc.

• *Tesis publicada*: Apellido del autor, inicial de su nombre. (año de publicación). *Título en cursiva*. [tesis de (grado, maestría, doctoral). Universidad xxx]. Repositorio donde se aloja el ejemplar consultado. Enlace

Ejemplo: Barreto, A. G. (2015). *Fundarvid: una contextualización de sus neologismos en la lengua de señas colombiana* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. <http://bit.ly/2JHcwSV>

• *Revista científica*: Apellido, A. A. y Apellido, B. B. (Año). Título del artículo. *Nombre de la revista, volumen* (número), pp-pp.

Ejemplo: Sena-Ferreira, N. y Pizão-Yoshida, E. (2004). Producción científica sobre psicoterapias breves en Brasil y demás países latino-americanos. *Estudios de Psicología*, 9 (3), 523-531.

• *Revista científica online*: Apellido, A. A., Apellido, B. B. y Apellido, C. C. (Año). Título del artículo. *Nombre de la revista, volumen* (número), pp-pp. Recuperado de <https://www.xxx.xxx>

Ejemplo: Rivera-Rojas, F., Ceballos-Vásquez, P., Vilchez-Barboza, V. (2017). Calidad de vida relacionada con salud y riesgos psicosociales: Conceptos relevantes para abordar desde la enfermería. *Index Enfermería*, 26 (1) 22-33. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962017000100013

Bibliografía

- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* 6ª Edición. Caracas, Editorial Episteme, C.A.
- Gorgas-García, J., Cardiel-López, N. & Zamorano-Calvo, 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 22/2/2022 de http://webs.ucm.es/info/Astrof/users/jaz/ESTADISTICA/libro_GCZ2009.pdf
- Gutiérrez, G. (2010). Investigación básica y aplicada en psicología: tres modelos de desarrollo. *Revista Colombiana de Psicología*, 19(1), 125-132.
- Salazar, C. & Castillo, S. (2018). *Fundamentos básicos de estadística*. Recuperado el 22/8/2022 de <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1570/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silvia, P. J. (2007). *How to write a lot: A practical guide to productive academic writing*. Washington, DC, US: American Psychological Association.

The page features a decorative background consisting of a grid of white squares with black starburst patterns at the intersections. A horizontal bar at the top right is divided into three colored segments: blue, green, and orange. A large orange and green semi-circular graphic is positioned on the left side of the page.

CAPÍTULO 2

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES,
OBJETIVOS E HIPÓTESIS

¿Qué es medir?

Podríamos decir que MEDIR *es la asignación de un número o categoría a un fenómeno con el propósito de representarlo.*

En toda investigación científica, se encuentra implícita la tarea de medir los conceptos que nos interesan investigar. No importa si se trabajan con objetos o con conceptos, todos son susceptibles de ser medidos de alguna manera. Los investigadores de materiales orgánicos, minerales, sociales o humanos se ven en la necesidad de medir las características de su objeto de estudio, con la pretensión de identificar niveles, prevalencia, diferencias entre grupos, relaciones entre variables y así arribar a alguna conclusión de interés. Claro está que, de una manera muy amplia, podemos decir que la medición tiene implícita una intención comparativa sobre la cual se construye un conjunto amplio de deducciones.

Bien, pero ¿hay distintas formas de medir? Claro, al menos veremos dos tipos.

En las mediciones cuantitativas (donde se tratan de establecer cantidades) el propósito de la medición es determinar cuántas veces una unidad (o patrón de medida) cabe en el objeto a medir. Esto se da cuando nos interesa medir una pared; lo que hacemos es tomar una cinta graduada (centímetros) y observamos cuántas unidades de esa medida tiene el objeto en cuestión. En otras palabras, lo que hacemos es comparar la pared con nuestro patrón de medición para determinar cuántas unidades y fracciones tiene. Algo similar ocurre con el peso y la altura, los que pueden medirse con escalas con patrones de medida constantes, universalmente definidos y aceptados. Sin embargo, cuando deseamos medir un rasgo de personalidad o una característica psicológica, la tarea se vuelve un tanto más difícil ya que no existe una unidad, ni una escala convencional o universal. No podemos desconocer que el concepto de peso o de altura resultan menos complejos que los temas relacionados con el psiquismo o la conducta humana, los que requieren previamente definir las múltiples dimensiones asociadas para luego encontrar indicadores que constituyan una escala apropiada.

No obstante, así como cuando deseamos determinar el peso lo hacemos con una balanza, cuando queremos medir una característica psicológica (personalidad, ansiedad, depresión, asertividad, afrontamiento, empatía, etc.) podemos usar diversos instrumentos como test, escalas, cuestionarios o inventarios; los que brindarán un puntaje que nos ofrecerá una idea de la magnitud de esa característica.

Otras veces no es posible detectar una magnitud y sólo podemos confirmar la presencia o ausencia de una condición como, por ejemplo, respecto al sexo (hombre o mujer), a la escolaridad (primario, secundario, terciario o universitario), a la profesión, al nivel socioeconómico, etc. En estas situaciones verás que la medición será en función de una cualidad y no de una magnitud como señalamos en el caso anterior y se realiza en cuanto sea posible clasificar una propiedad en alguna categoría. Por ejemplo; si tomamos el estado civil podremos clasificar la condición de una persona en alguna de las siguientes categorías: soltero/a, casado/a, en pareja, viudo/a, divorciado/a, etcétera.

Recuerda que la medición puede definirse como la asignación de números o de categorías a objetos y eventos de acuerdo con ciertas reglas; ahora bien, la forma de cómo se pueden asignar esos números está determinado por el tipo de variable y sus posibilidades de análisis.

Este punto en particular lo veremos un poco más adelante en este capítulo.

Instrumentos

Un instrumento de medida es cualquier estrategia que se usa como medio para obtener un dato. Es un elemento que resulta sensible al fenómeno que se pretende medir. Por ejemplo, una cinta métrica es un instrumento idóneo para obtener información acerca de la altura de las personas, pero nada nos puede decir del peso de las mismas, ni de la personalidad, ni de las estrategias de afrontamiento que utilizan, ni de las características de su tono muscular.

En psicología y en psicomotricidad encontramos los siguientes instrumentos:

- **Observación:** Es una técnica de investigación de bajo costo y muy útil. Consiste en registrar lo que podamos observar en personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc., con el propósito de obtener datos que nos interesan investigar. Por ejemplo, puedes investigar la proxemia y el lenguaje no verbal de tus pacientes observando y registrando las características que te interesa y que has definido previamente. Hay distintos tipos de estrategias; puedes ser un observador participante, o bien un observador encubierto; puedes usar esta técnica de modo natural (observar conductas tal y como suceden en su medio natural), o en base a un plan estructurado (crear situaciones en donde podamos observar el comportamiento de los participantes). Si bien es cierto que hay un tipo de observación no estructurada, si ya tienes algo de conocimiento sobre el fenómeno que te interesa investigar, te será más conveniente definir exhaustivamente una serie de aspectos, como por ejemplo: 1) precisar perfectamente que es lo que vas a observar, 2) determinar en qué condiciones hacerlo (en que hábitat o ambiente), 3) de qué manera no influirás en el comportamiento de las personas que pretendes observar, y 4) de qué modo vas a registrar los datos que observes y cómo los puntuarás.
- **Entrevista:** Este tipo de técnica implica un diálogo entre el entrevistador y entrevistado. En este caso el investigador dirige un conjunto de preguntas con el fin de obtener información de la persona. Existen distintos tipos de entrevistas; por ejemplo, las *entrevistas abiertas* en las que no hay preguntas ni formatos de respuestas predeterminado, *entrevistas semiestructuradas* en las cuales el investigador busca indagar sobre un aspecto preciso y espera una respuesta más concreta y finalmente la *entrevista estructurada* en donde quedan pautadas las preguntas y los formatos de respuesta posibles de forma anticipada
- **Encuesta:** Este tipo de técnica está destinada a obtener datos de un número mayor de personas. A diferencia de la entrevista, utiliza un listado de preguntas o ítems que son escritos en un cuestionario previamente diseñado que es entregado a los

sujetos a fin de que estos las contesten. También existen encuestas telefónicas, por correo, por Internet, etc.

- Cuestionarios, Escalas, Inventarios: Normalmente conocidos como test, se trata de estrategias que tienen como objeto lograr información más precisa acerca de determinadas variables; por ejemplo: rasgos de personalidad, conducta o determinadas características individuales o colectivas de la persona (inteligencia, interés, actitudes, aptitudes, rendimiento, memoria, etc.). Están sometidos a rigurosos estudios orientados a determinar si sus propiedades psicométricas permiten su aplicación, o no.

Si bien todos los instrumentos nos aportarán datos útiles, el investigador debe procurar elegir la estrategia más conveniente teniendo en cuenta el propósito y el tipo de la investigación que esté realizando. Por ejemplo, si realizamos una investigación cualitativa vamos a preferir instrumentos que tengan la capacidad de recoger más amplitud de información. En este caso posiblemente apelaremos al uso de la observación o de la entrevista. En cambio, un investigador que pretenda realizar un estudio cuantitativo preferirá usar cuestionarios o escalas cuyas mediciones son de naturaleza cuantitativa y más focalizados.

Cualquier sea el caso, el investigador procurará utilizar los instrumentos con las mejores propiedades psicométricas posibles. Esto está determinado por las propiedades que verás a continuación.

Requisitos de la medición

Toda medición debe reunir un requisito importantísimo: precisión (o exactitud).

La Precisión está relacionada con la bondad que posee la medición de describir el fenómeno sin sobrevalorarlo o subvalorarlo. Esta capacidad está en función de dos grandes propiedades que debemos tener presente cada vez que utilicemos un instrumento de medición:

1. **Confiabilidad:** una medida es confiable si la repetimos en el mismo sujeto u objeto y ofrece el mismo resultado. Por ejemplo, si cuando me peso en la balanza de mi casa y me da 70 kilos, me bajo y vuelvo a pesarme, y ese valor cambia a 71 kilos me dice que no es confiable como instrumento de medida. Por tal motivo, decimos que la confiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Existen distintas estrategias para determinar el nivel de confiabilidad:

- *Medida de estabilidad:* en este caso un mismo instrumento de medición se aplica dos o más veces a un mismo grupo de personas, después de cierto periodo. Esta estrategia es conocida con el nombre de test-retest, y su cálculo se efectúa mediante un estadístico llamado “r” de Pearson.
- *Método de formas alternativas o paralelas:* en este caso se administran dos instrumentos (con características similares) que midan el mismo evento. Lo

que se busca es verificar si ambos ofrecen resultados similares a través del Coeficiente de correlación producto-momento de Pearson.

- *Método de división por mitades*: aquí la estrategia requiere sólo una aplicación, ya que del total de ítems del instrumento que se ha aplicado, se los divide en dos partes con la finalidad de comparar sus resultados. Se aplican las pruebas de Correlación de Pearson y de Spearman-Brown.
- *Medidas de consistencia interna*: acá se requiere sólo una administración del instrumento y a través de una prueba llamada Alfa de Cronbach, se busca determinar si cada uno de los ítems que compone el instrumento guarda una fuerte relación con el resto de los ítems.

2. **Validez**: se refiere al grado en que un instrumento mide lo que pretende medir. Por ejemplo, nos proponemos hacer una medición del estado civil de una muestra; (obviamente la variable se llama estado civil), sin embargo, los datos que hemos recogido con el instrumento nos informan que muchos sujetos han respondido: *soledad y esperanza*. En este caso, no quedan dudas que el instrumento que hemos usado carece de validez para tal propósito, dado que las mediciones obtenidas no tienen que ver con el constructo propuesto (estado civil).

Hay tres tipos de evidencia respecto a la validez

- *Validez de contenido*: grado en que la medición refleja un dominio específico del contenido de lo que pretende medir. Por ejemplo, una prueba que pretende medir habilidades sociales, pero que no tiene en cuenta las interacciones con las personas del sexo opuesto, carecerá de suficiente validez de contenido, dado que el instrumento debería tener representados a todos los dominios de la variable que se pretende medir.
- *Validez de criterio*: en este caso implica que la medición se ajusta a un criterio externo. Si el criterio está relacionado con el futuro se habla de validez predictiva (Por ejemplo, tengo una prueba que mide el nivel de motivación y encuentro que, luego de un tiempo, la información obtenida se ha relacionado con la adherencia de los pacientes a un tratamiento); si el criterio se fija en el presente se habla de validez concurrente (hago una encuesta en boca de urna acerca de la intención de los votantes y las elecciones corroboran esos datos)
- *Validez de constructo*: es uno de los aspectos más importantes, ya que se refiere al grado en que una medición aportada por un instrumento se relaciona consistentemente con otras mediciones que han surgido de hipótesis y de la construcción de teorías antecedentes. En otras palabras, aquí lo que se exige es que el constructo que se está midiendo sea el mismo que el constructo de la teoría base.



Figura 1: representación de los conceptos de validez y confiabilidad. Obtenido de http://bvsp.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120626Operacionalizacion_MoisesApolaya.pdf?ua=1

Factores que afectan la confiabilidad y la validez

Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio (2010) sugieren que hay diversos factores que pueden afectar la confiabilidad y la validez de los instrumentos de medición, y que introducen a errores en la medición:

- *La improvisación:* el investigador inexperto, o irresponsable, puede caer en el error de no verificar el procedimiento para elaborar un instrumento. Construir un instrumento de medición requiere conocer muy bien la variable que se pretende medir, la teoría que la sustenta y la población a la que se orienta.
- *Utilización de instrumentos desarrollados en el extranjero que no han sido validados en nuestro contexto, cultura y tiempo:* Si bien es posible traducir instrumentos provenientes de otros idiomas y culturas para ser aplicados, es absolutamente necesario validarlos en nuestra población antes de ser aplicados.
- *Instrumento inadecuado para las personas a quienes se les aplica: no es empático.* Por ejemplo, cuando las expresiones del lenguaje no se ajustan a las características de los participantes: lenguaje muy elevado, no tiene en cuenta diferencias de género, edad, conocimientos, memoria, nivel ocupacional y educativo, motivación para contestar, capacidades de conceptualización y otras diferencias en los participantes.
- *Cuestiones vinculadas con los estilos personales de los participantes:* no tener en cuenta la deseabilidad social (tratar de dar una impresión muy favorable a través de las respuestas), la tendencia a asentir a todo lo que se pregunta, a dar respuestas inusuales o contestar siempre negativamente.
- *Condiciones en las que se aplica el instrumento de medición:* ruido, iluminación, temperaturas extremas, instrumento demasiado largo o tedioso.
- *La falta de estandarización:* por ejemplo, que las instrucciones no sean las mismas para todos los participantes, que el orden de las preguntas sea distinto para algunos individuos, que los instrumentos de observación no sean equivalentes, etc.

VARIABLES, CLASIFICACIÓN

Concepto de variable

Como sabes, los científicos se ocupan de estudiar eventos que ocurren en la naturaleza, en la sociedad y en las personas, indagando sobre ciertas características que suelen ser cambiantes o susceptibles de modificaciones; las que reciben el nombre de variables. Es justamente esta la esencia de la definición, que sus datos cambien entre diferentes elementos, personas u objetos; pues si no se cumple esta propiedad, estaríamos ante una constante. Entonces decimos que:

Una variable es una característica o cualidad que puede sufrir cambios y que es objeto de análisis, medición, manipulación, o control, en una investigación

Estamos rodeados de variables, a cada lugar que dirijamos nuestra atención encontraremos variables. Más allá de la edad y peso, que hemos señalado anteriormente, hay un sin número de características que pueden ser consideradas variables; como, por ejemplo, tipos de transporte, profesiones, características psicológicas como asertividad, atención, resiliencia, autoestima, desempeño académico, puesto de trabajo, consumo de electricidad, cantidad de hijos, etc., etc., etc., etc.

Una variable es cualquier característica susceptible de ser medida que tiene dos o más atributos posibles (por ejemplo, sexo) y que, indagada en un grupo de personas u objetos, permite discriminar diversos valores o manifestaciones.

Clasificación de variables

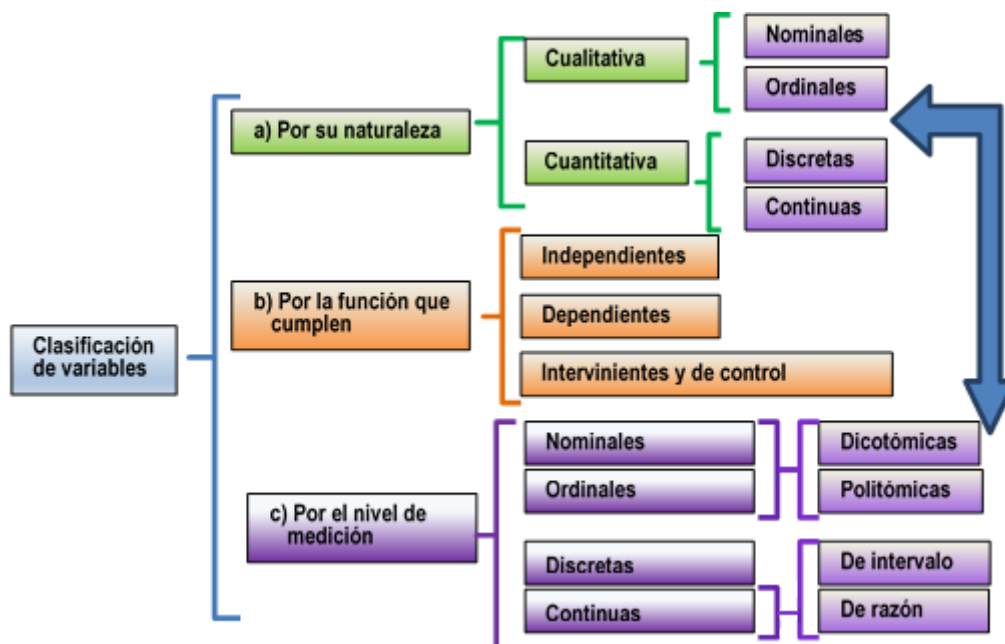


Figura 2: Esquema clasificatorio de Variables

a) **Según su naturaleza:** para Carballo-Barcos & Guelmes-Valdés (2016) esta clasificación es de suma importancia, ya que es el elemento clave para la determinación del camino metodológico a seguir en las investigaciones; establece la estrategia para la selección de los métodos estadísticos a utilizar en el desarrollo de la investigación.

Atendiendo a este criterio de clasificación las variables pueden ser cuantitativas o cualitativas.

- **Cualitativas:** aquellas que representan una cualidad o atributo del individuo o el objeto en cuestión. Su representación no es numérica; por ejemplo, Religión, Pasatiempo, Género, Raza, etc.
- **Cuantitativas:** aquellas propiedades del individuo u objeto que son susceptibles de medida o conteo; por ejemplo, Altura, Peso, Nivel de Ansiedad, Depresión, Asertividad, etc.

b) **Según la función que cumplen:** Este criterio de clasificación es muy utilizado en investigación experimental, ya que supone una relación causa-efecto. De acuerdo con este criterio de clasificación las variables pueden ser:

- **Independientes:** son aquellas que manipula el investigador para explicar, describir o transformar el objeto de estudio a lo largo de la investigación. Son las que generan y explican los cambios en la variable dependiente; por ejemplo, el tratamiento que recibe un paciente depresivo.
- **Dependientes:** son aquellas que son modificadas por la acción de la variable independiente; por ejemplo, el nivel de depresión del paciente.
- **Intervinientes:** son las que participan con la variable independiente condicionando (interfiriendo) a la variable dependiente. Esta variable no es objeto de estudio o exploración; sin embargo, al presentarse, puede afectar los resultados. Por tal motivo, el objetivo es controlar estas variables, de lo contrario los resultados no serán valederos; por ejemplo, una variable interviniente puede ser el hipotiroidismo (esta condición puede exaltar las manifestaciones depresivas).
- **De control:** son las variables que el investigador mantiene constantes, de manera que no afecten indebidamente la forma en que la variable independiente afecta a la variable dependiente; por ejemplo, tiempo e intensidad de exposición a eventos negativos.

c) **Según el nivel de medición:** desde este criterio de clasificación las variables pueden ser:

- **Nominales:** además de no poder medirlas con una escala numérica, lo característico es que no se les puede asignar un orden; por ejemplo, Sexo, Profesión, Lugar de residencia (son variables cualitativas)
- **Ordinales:** en este caso, si bien no se las puede medir con una escala numérica, si se las puede ordenar; por ejemplo: Nivel socio económico, Escolaridad (son variables cualitativas).

Las variables de carácter cualitativo se las puede clasificar a su vez en:

- *Dicotómicas*: se presentan en sólo dos clases o categorías; por ejemplo: Tipo de escuela (pública o privada).
- *Politómicas*: asumen más de dos categorías; por ejemplo, Localidad de residencia, Escolaridad (Primario, Secundario, Terciario, Universitario)
- *Discretas*: se expresan en valores numéricos, pero solo pueden tomar números enteros en el rango que se considere; por ejemplo: Cantidad de personas con ACV – podrán ser 42, 56 o 44, pero nunca 51 personas y media (51,5). En este caso cada dato de la variable siempre será un número entero, que no tenga decimales.
- *Continuas*: se expresan en números y pueden tomar infinitos valores dentro de un rango determinado. Son variables en las que es posible encontrar un valor entre dos valores dados, por ejemplo: Peso, una persona puede pesar 55 kilogramos y otra, 56 kilogramos, pero entre esos valores es posible encontrar a muchas personas que pesen 55,2 kg, 55,5 kg, 55,6 kg... etc. Una forma fácil de identificarlas es observar que son variables cuyos datos admiten decimales;

A la vez las variables continuas se pueden clasificar en:

- *De intervalo*: son variables numéricas en las que la diferencia entre dos valores consecutivos es de tamaño constante y no existe el 0 absoluto natural, sino convencional. Ejemplos: Coeficiente intelectual, Habilidades sociales, etc. En este caso te podrás dar cuenta que el 0 no refleja ausencia del atributo que mide la variable, es decir que una persona que tenga una puntuación de 0 en Habilidades sociales no significa que no tenga ese atributo, el cero indicaría un puntaje bajo claramente, pero nunca la inexistencia de lo que mide la variable.
- *De razón*: aquellas que tienen un punto cero natural; por ejemplo, Edad, Altura, Producción, Ingresos. En este caso el 0 si refleja ausencia del atributo. Por ejemplo, una persona que tenga 0 pesos de ingresos mensuales claramente refleja que no está teniendo ningún ingreso económico.

Operacionalización de las variables

El exigente espíritu científico requiere descartar las ambigüedades en todo el proceso investigativo. Respecto a las variables, este proceso obliga a explicitar una *definición conceptual* (de la variable) para evitar nociones difusas y así darle un sentido concreto dentro de la investigación; posteriormente se propone una *definición operacional* de la misma con la finalidad de identificar los indicadores que permitirán realizar su medición de forma empírica (cómo se la va a medir).

Podemos decir que la operacionalización de variables es el proceso de *llevar una variable del nivel abstracto a un plano concreto y hacerla medible.*

Ahora bien, podríamos preguntarnos ¿Por qué deben operacionalizarse las variables? Existen cinco motivos principales:

- Para que la comunidad científica le otorgue el mismo significado a lo planteado por nuestras hipótesis
- Para orientar adecuadamente nuestro trabajo de investigación
- Para poder interpretar apropiadamente los resultados
- Para poder comparar con solidez nuestra investigación con otras similares
- Para lograr arribar a conclusiones relevantes

En general, la importancia radica en corroborar la relación entre la variable y la forma en que se decidió medirla para que el trabajo del investigador no sea en vano. Igualmente es cierto que algunas variables son tan concretas, y cuyo significado naturalmente no es ambiguo, que no requieren operacionalización, por ejemplo: la altura, el peso, etc.

Proceso de operacionalización de variables

Con fines didácticos explicamos cada una de las columnas del cuadro que hacen parte del proceso de operacionalización de una variable de estudio.

Etapa		Definición/explicación	Ejemplo
1	Identificación de la Variable	Característica que se va a medir	Inteligencia
2	Tipo de Variable	Clasificación de las variables por ejemplo; dependiente, independiente, interviniente; cualitativa, cuantitativa; etc.	Variable cuantitativa, independiente
3	Definición Operacional	Se define conceptualmente la variable revisando la literatura científica, descomponiendo las variables en sus referentes empíricos mediante un proceso de deducción. Una definición operacional nos dice qué tenemos que hacer para medir una variable; es decir, nos brinda indicaciones para realizar la medición de una variable definida conceptualmente	Inteligencia desde la concepción de inteligencias múltiples propuesto por Howard Gardner quien expresa acuerdo por cuantificar la inteligencia sólo que, a diferencia de la tradición, propone hacerlo en ocho áreas o facetas

4	Categorización o Dimensiones	Cuando el concepto tiene varias dimensiones o clasificaciones o categorías, éstas deben especificarse en el estudio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Inteligencia lingüística</i> 2. <i>Inteligencia lógico-matemática</i> 3. <i>Inteligencia espacial</i> 4. <i>Inteligencia musical</i> 5. <i>Inteligencia corporal y cinestésica</i> 6. <i>Inteligencia intrapersonal</i> 7. <i>Inteligencia interpersonal</i> 8. <i>Inteligencia naturalista</i>
5	Definición de las Categorías	Cada una de las dimensiones, categorías o clasificaciones del paso anterior deben ser definidas conceptualmente	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Inteligencia lingüística</i>: dominio del lenguaje y comunicación 2. <i>Inteligencia lógico-matemática</i>: capacidad para el razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos. 3. <i>Inteligencia espacial</i>: habilidad que nos permite observar el mundo y los objetos desde diferentes perspectivas. 4. <i>Inteligencia musical</i>: interpretación y composición de música. 5. <i>Inteligencia corporal y cinestésica</i>: habilidades corporales y motrices 6. <i>Inteligencia intrapersonal</i>: facultad para comprender y regular las emociones y del foco atencional. 7. <i>Inteligencia interpersonal</i>: capacidad para advertir cosas de las otras personas más allá de lo que nuestros sentidos logran captar. 8. <i>Inteligencia naturalista</i>: capacidad para detectar, diferenciar y categorizar los aspectos vinculados al entorno

6	Indicador	El indicador tiene la función de señalar cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable. Se expresa en razones, proporciones, tasas e Índices	Coefficiente ajustado en escala de 1 a 100
7	Nivel de Medición	Se refiere a su posibilidad de cuantificación o cualificación, y luego al nivel que permite ser medido en el objeto de estudio: Nominal, ordinal, intervalo, de razón.	Cuantitativa. Nivel ordinal, escala de intervalo
8	Unidad de Medida	Se refiere a la respuesta que se espera en la medición planeada. <ul style="list-style-type: none"> • Puede ser cuantitativa: por ejemplo, en kilos, en metros, en litros, en porcentajes, en proporciones, etc. • Puede ser cualitativa: en grados de satisfacción (mucho, regular, poco), en calificaciones (excelente, regular, insuficiente), en grado de acuerdo (si y no) o (muy de acuerdo, en acuerdo, en desacuerdo) etc. 	Porcentaje
9	Índice	Es la expresión del indicador, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Índice ocupacional: porcentaje de camas ocupadas. • Índice de desempleo: porcentaje de desempleados. 	Percentil de inteligencia
10	Valor	Es el resultado o número de resultados posibles que se obtiene de una variable	Rango de 0 a 100

Nota: Cuadro tomado de Carrasco (2009) y modificado por Garcia, H. (2019).

Planteamiento del problema: preguntas de investigación, análisis de factibilidad, justificación, objetivos

Preguntas de investigación o formulación del problema

Una vez que tenemos la idea de qué investigar, hemos profundizado en el tema en cuestión, y elegido un enfoque cuantitativo, nos encontramos en condiciones de plantear el Problema de investigación. Mientras más claramente definido esté esbozado el problema, la investigación se realizará y orientará con mayor facilidad.

Criterios para plantear la Formulación del Problema

Según Kerlinger y Lee (2002), los criterios para plantear un problema de investigación cuantitativa son:

- a. El problema debe expresar una relación entre dos o más conceptos o variables.
- b. El problema debe estar formulado como pregunta, claramente y sin ambigüedad; por ejemplo, ¿qué efecto?, ¿en qué condiciones...?, ¿cuál es la probabilidad de...?, ¿cómo se relaciona con...?
- c. El planteamiento debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica, es decir, la factibilidad de observarse en la “realidad única y objetiva”.

Tomando un ejemplo en el que podamos utilizar los criterios señalados, el problema quedará formulado de la siguiente manera:

"¿Cómo se relaciona la autoestima y los factores de personalidad con la adhesión al tratamiento en personas con movilidad restringida?" ¿Existe alguna diferencia según género con respecto a la adhesión al tratamiento?

Análisis de factibilidad

Como podrás imaginarte no es suficiente con la *Formulación del Problema* si no analizamos la factibilidad, conveniencia y utilidad de realizar el estudio. En este sentido es prudente hacerse una serie de preguntas, tales como:

- ¿Se dispone de recursos humanos, económicos y materiales suficientes para realizar la investigación?
- ¿Es factible realizar el estudio en el tiempo previsto?
- ¿Se podrá generalizar los hallazgos?
- ¿Qué necesidades serán satisfechas con los resultados de la investigación?

Las respuestas que podamos ofrecer en este sentido, permitirán la posibilidad de anticipar y resolver dificultades en el desarrollo de la investigación. Recordemos que toda investigación resulta costosa en esfuerzo o recursos materiales y económicos, por lo que

debemos garantizar que se han previsto las posibles situaciones que desalienten al investigador a alcanzar su cometido.

Justificación de la investigación

Implica argumentar las razones acerca del para qué y/o porqué del estudio. Toda investigación tiene un porqué, y ese propósito debe ser lo suficientemente significativo para que justifique su realización. En este apartado se explican los motivos por los que es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella. Muchas veces, de esto depende la aprobación del plan de estudio.

A continuación, (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista-Lucio, 2010, p.40) indican algunos criterios formulados como preguntas para evaluar la utilidad de un estudio:

- *Conveniencia*: ¿Qué tan conveniente es la investigación?; esto es, ¿para qué sirve?
- *Relevancia social*: ¿Cuál es su trascendencia para la sociedad?, ¿quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo?
- *Implicaciones prácticas*: ¿Ayudará a resolver algún problema real?, ¿tiene implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos?
- *Valor teórico*: Con la investigación, ¿se llenará algún vacío de conocimiento?, ¿se podrán generalizar los resultados a principios más amplios?, ¿la información que se obtenga puede servir para revisar, desarrollar o apoyar una teoría?, ¿se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas?, ¿se ofrece la posibilidad de una exploración fructífera de algún fenómeno o ambiente?, ¿qué se espera saber con los resultados que no se conociera antes?, ¿se pueden sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis para futuros estudios?
- *Utilidad metodológica*: ¿La investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos?, ¿contribuye a la definición de un concepto, variable o relación entre variables?, ¿pueden lograrse con ella mejoras en la forma de experimentar con una o más variables?, ¿sugiere cómo estudiar más adecuadamente una población?

Desde luego, es muy difícil que una investigación pueda responder positivamente a todas estas interrogantes; algunas veces sólo cumple un criterio.

Objetivos

Como hemos visto, progresivamente como investigadores vamos transitando un camino que va de lo general a lo puntual. Así, una vez que tenemos la idea, iremos precisando cada uno de los detalles para asegurarnos que la investigación esté lo suficientemente orientada para arribar a conclusiones significativas, y no perdernos en un mar de ambigüedades.

Particularmente, en el apartado de objetivos se trabaja con la idea de sistematizar algunos de estos lineamientos. Los objetivos señalan lo que se aspira alcanzar en la

investigación, dónde pretende llegar el investigador con su trabajo, por lo que se transforma en una suerte de compromiso de este frente a la comunidad científica.

Por tal motivo, deben expresarse con absoluta claridad, sin ambigüedades, ser alcanzables y estar relacionados con las variables y la población en estudio, pues son las guías de la investigación. Se refieren a los aspectos que se desean estudiar o a los resultados intermedios que se espera obtener para dar respuesta final al problema. Es necesario enfatizar que la definición de los objetivos se hace en relación con el planteamiento del problema y con la finalidad o propósito de la investigación. Un error frecuente en los investigadores principiantes es ser demasiado ambiciosos en el planteo, lo que conlleva a la imposibilidad de su cumplimiento. Por ejemplo; si estoy estudiando la relación que hay entre el tono muscular y las habilidades sociales en una muestra de participante provenientes de la ciudad de San Luis, no podría plantear como objetivos: Identificar la relación entre el tono muscular y la personalidad (esto incorporaría la variable Personalidad que no está considerada en el estudio); Mejorar el nivel de habilidades sociales en la población (aquí se prometería intervenir en los participantes para mejorar sus atributos cuando el trabajo no se orienta a eso); o, Conocer todos los factores relacionados con las habilidades sociales (aquí, mientras que el investigador sólo estudiaría dos variables -tono muscular y habilidades sociales- promete alcanzar conclusiones con otras variables que no ha considerado...).

Los objetivos tienen varios fines; algunos de ellos se citan a continuación:

- Sirven de guía para el estudio.
- Determinan los límites y la amplitud de la investigación.
- Orientan sobre los resultados eventuales que se espera obtener.
- Permiten determinar las etapas del proceso del estudio a realizar.

La formulación de los objetivos está sujeta a determinados criterios:

- Debe estar dirigido a los elementos básicos del problema
- No pueden ser juicios de valor
- Deben ser medibles y observables
- Deben ser claros y precisos
- Deben seguir un orden metodológico
- Deben ser expresados en verbos en infinitivo

Por favor no olvides que los verbos usados en los objetivos guardan relación con el nivel de la investigación. Te ofrecemos un cuadro a continuación:

VERBOS NORMALMENTE UTILIZADOS DE ACUERDO AL NIVEL DE INVESTIGACIÓN		
	NIVEL DESCRIPTIVO	NIVEL EXPLICATIVO
NIVEL EXPLORATORIO	MEDIR	VERIFICAR
SONDEAR	CALCULAR	COMPROBAR
CONOCER	ANALIZAR	RELACIONAR
INDAGAR	EXAMINAR	DEMOSTRAR
DEFINIR	DESCRIBIR	DETERMINAR
EXPLORAR	CARACTERIZAR	INFERIR
DETECTAR	COMPARAR	EXPLICAR
ESTUDIAR	CUANTIFICAR	ESTABLECER
		EVALUAR

Figura 3: Ejemplos de verbos utilizados dependiendo del nivel de investigación

Para ejemplificar retomaremos la formulación del problema expuesto más arriba, ...

Planteamiento del Problema

"¿Cómo se relacionan la autoestima y los factores de personalidad con la adhesión al tratamiento en personas con movilidad restringida?" ¿Existe alguna diferencia según género con respecto a la adhesión al tratamiento?

Objetivos

- Determinar la relación existente entre autoestima y la adhesión al tratamiento en personas con movilidad restringida.
- Determinar la relación existente entre factores de personalidad y la adhesión al tratamiento en personas con movilidad restringida.
- Comparar según género el nivel de adhesión al tratamiento en personas con movilidad restringida.

Hipótesis

Las hipótesis exponen con claridad lo que tratamos de probar con nuestra investigación, se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado derivadas del cuerpo teórico y **se formulan como proposiciones.**

Las hipótesis son el centro, la médula o el eje del método deductivo cuantitativo. Sin embargo, es importante que recuerdes que no en todas las investigaciones se tienen que plantear hipótesis y que, además, estas varían de acuerdo al nivel de la investigación

Tabla 1: Formulación de hipótesis en estudios con diferentes alcances (tomado de Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista-Luci, 2010, p.92).

Alcance del estudio	Formulación de hipótesis
Exploratorio	No se formulan hipótesis
Descriptivo	Sólo se formulan hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato
Correlacional	Se formulan hipótesis correlacionales
Explicativo	Se formulan hipótesis causales

Es importante que recuerdes que, al momento de ser postuladas por el investigador, las hipótesis no tienen que ser necesariamente verdaderas. Aunque son expresadas en sentido afirmativo y sin ambigüedades, están sujetas a lo que determine la investigación ya que pueden ser corroboradas, o no. *Al formularlas, el investigador no está totalmente seguro de que vayan a comprobarse, pero sin embargo las debe expresar de manera tajante.*

¿Qué características debe tener una hipótesis?

- La hipótesis debe referirse a una “situación real”, tangible, ya que sólo pueden someterse a prueba en un universo y un contexto bien definido, y concreto.
- Las variables y los términos de la hipótesis deben ser comprensibles, precisos y lo más concretos posible (términos ambiguos, vagos o confusos no tienen cabida).
- La relación entre variables, que proponga una hipótesis, debe ser clara y verosímil (lógica, no fantaseada, ya que deben surgir de una deducción, muchas veces inspirada en otros descubrimientos científicos).
- Los términos y las variables de la hipótesis deben ser observables y medibles, así como la relación que se plantee entre ellos.

Todo esto advierte que, antes de formular una hipótesis, se debe analizar si efectivamente existen técnicas o herramientas de investigación que conduzcan a verificarla.

Las hipótesis de investigación pueden ser:

- *Descriptivas de un valor o dato pronosticado:* se utilizan a veces en estudios descriptivos, para intentar predecir un dato o valor en una o más variables que se van a medir u observar.
- *Correlacionales:* especifican las relaciones entre dos o más variables y corresponden a los estudios correlacionales.
- *De diferencia de grupos:* se formulan en investigaciones cuya finalidad es comparar grupos.

- *Causales*: Este tipo de hipótesis no solamente afirma la o las relaciones entre dos o más variables y la manera en que se manifiestan, sino que, además, propone un “sentido” de las relaciones (causa -> efecto)

Siguiendo con el ejemplo que propusimos arriba podemos presentar las siguientes hipótesis:

H1: La autoestima correlacionará positivamente con la adhesión al tratamiento en personas con movilidad restringida.

H2: Las mujeres presentarán mayores niveles de adhesión al tratamiento que los hombres.

Tipos, niveles y diseños de investigación

La primera aclaración que debemos hacer es respecto al significado que se encuentra asociado a cada palabra de este subtítulo.

En términos generales decimos que *Tipos de investigación* apela a un espíritu clasificatorio, *Niveles de investigación* representa el grado de profundidad con la que se aborda ciertos fenómenos, en tanto que *Diseños de Investigación* hace referencia a la estrategia que elige el investigador para obtener respuestas a sus interrogantes.

Tipos de investigación

Si bien no hay acuerdo definitivo respecto a los modos de clasificación de las investigaciones, entendemos que se pueden identificar los siguientes tipos:

1. Según su naturaleza: desde este criterio se los puede tipificar como:

- Cuantitativa: cuando se usan magnitudes numéricas con la finalidad de describir, explicar o predecir fenómenos.
- Cualitativa: no se apela a los números, ya que la intención no es medir, sino describir con una base lingüístico- semiótica.

2. Según la intervención del investigador:

- Estudios con intervención: porque el investigador interviene o manipula a las unidades de estudio con el objeto de verificar si hay un cambio en la variable de interés. Por tal motivo son estudios orientados a comprobar la relación de causa y efecto. Este tipo de investigación incluye a los experimentos, pero también a los estudios aplicativos cuya intervención es para transformar las condiciones de la población.
- Estudios sin intervención: también denominados estudios observacionales, dado que no existe intervención de ningún tipo por parte del investigador, de modo que los datos observados y la información consignada reflejan la evolución

natural de los eventos. Esta clasificación incluye a los estudios cualitativos, los exploratorios, los descriptivos y los relacionales.

3. Según la planificación de las mediciones:

- Estudios prospectivos: estos utilizan datos que provienen de mediciones realizadas a propósito de la investigación por el propio investigador; a este tipo de información se le suele llamar datos primarios.
- Estudios retrospectivos: utilizan datos obtenidos de registros preexistentes, datos que provienen de mediciones en donde el investigador no tuvo participación alguna, a este tipo de información se le suele llamar datos secundarios.

4. Según la cantidad de mediciones de la variable de estudio:

- Longitudinal: si la variable de estudio es medida en más de una ocasión.
- Transversal: si la variable en estudio es medida en una sola oportunidad

5. Según las fuentes de información:

- Investigación documental: si su propósito es la selección, recopilación y análisis de información por medio de la lectura crítica de documentos y materiales bibliográficos diversos.
- Investigación de campo: si se orienta a obtener nuevos conocimientos, diagnosticar necesidades y problemas en el campo de la realidad social aplicando los conocimientos con fines prácticos.

Niveles de investigación

Hace referencia al grado de profundidad con la que se estudian ciertos fenómenos o hechos en la realidad social. Según Caballero-Romero (2009) los niveles son:

1) Nivel Exploratorio: Es el nivel más elemental, se proponen cuando no hay suficiente conocimiento acerca del fenómeno en estudio por lo que no pueden explicar relaciones causales. El tipo de análisis predominante es cualitativo sobre fuentes bibliográficas teóricas, pero pueden hacer referencias a datos con precisiones cuantitativas.

2) Nivel Descriptivo: Estas investigaciones, responden a la pregunta: ¿Cómo es la realidad que es objeto de investigación o de estudio?; no son causales y su tipo de análisis es predominantemente cualitativo, en base a fuentes documentales; es decir, nos dice sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico y determinado.

3) Nivel Correlacional: La investigación correlacional, no es causal; y su tipo de análisis es predominantemente cuantitativo (aunque, en menor medida, también se utilizan análisis cualitativos); sobre la mutua relación entre variables. El interés es saber cómo se puede comportar una variable al conocer el comportamiento de la otra(s) variable(s) correlacionada(s).

4) Nivel Explicativo: En términos generales, este tipo de investigaciones buscan responder a la pregunta ¿Por qué?, ¿Por qué es así la realidad del objeto de investigación o estudio?. De esta manera, dado que sus hipótesis son de tipo causal, proponen la necesidad de encontrar una explicación del fenómeno analizado. En

este nivel, el investigador conoce y da a conocer las causas o factores que han dado origen, o han condicionado, la existencia y naturaleza del fenómeno bajo análisis. Así mismo indaga sobre la relación recíproca y concatenada de todos los hechos de la realidad, buscando dar una explicación objetiva, real y científica a aquello que se desconoce. Necesariamente supone la presencia de dos o más variables.

5) *Nivel predictivo o experimental*: En este tipo de estudios se busca responder al planteo de: Dado que se ha confirmado que el fenómeno se presenta regularmente de esta manera, ¿qué sucederá si se plantea un cambio en ciertas condiciones? Si hago este cambio: ¿Qué pasará?

En este nivel se plantean hipótesis predictivas que, para poder ser contrastadas, requieren el diseño de un experimento con poblaciones de condiciones o características uniformes, con grupo experimental y grupo de control.

Diseños de investigación

*Sintetizado de Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista-Lucio (2010)

Una vez que se ha logrado plantear el problema, se definieron los objetivos, se formularon las hipótesis (si corresponden), y se definió el alcance inicial del estudio, el investigador debe pensar de manera práctica y concreta la estrategia para poder responder las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos propuestos. Esto conlleva a delinear uno o más diseños de investigación para aplicarlos a su estudio.

El diseño es el plan o estrategia que el investigador va a elegir para obtener la información que desea.

En la investigación disponemos de distintas clases de diseños preconcebidos y debemos elegir uno o varios entre las alternativas existentes, o desarrollar nuestra propia estrategia. Si el diseño está concebido cuidadosamente, el producto final de un estudio tendrá mayores posibilidades de éxito para generar conocimiento. La precisión, amplitud y profundidad de la información obtenida varía en función del diseño elegido.

En el proceso cuantitativo, ¿qué tipos de diseños disponemos para investigar?

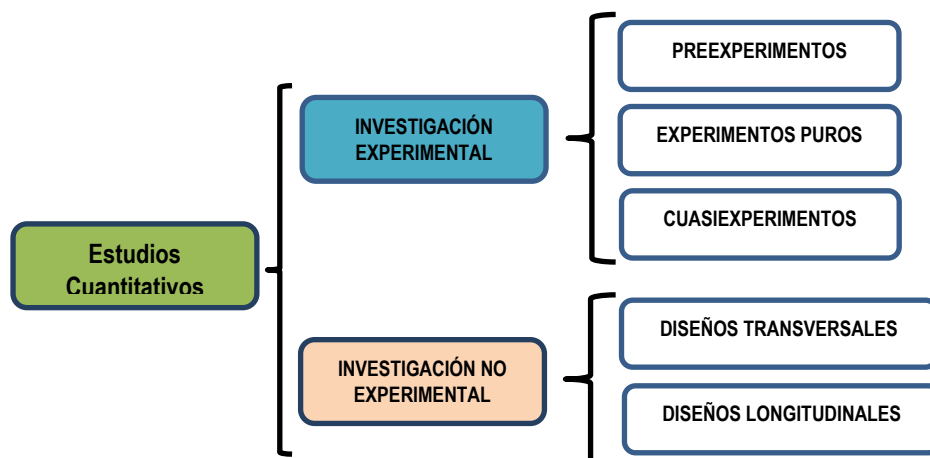


Figura 4: Esquema de Diseños en investigación

Cada uno posee sus características, y la decisión sobre qué clase de investigación y diseño específico hemos de seleccionar o desarrollar depende del planteamiento del problema, el alcance del estudio y las hipótesis formuladas.

Diseños experimentales

Un experimento es un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que esta manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.

Es decir, los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula.

- En un experimento, el primer requisito es la manipulación intencional de una o más variables independientes (la variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables)
- En segundo lugar, la variable dependiente (la que se ve afectada por la variable independiente) no se manipula, sino que se la mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella.
- En tercer lugar, en todo experimento debe cumplir el control o la validez interna de la situación experimental. Lograr control en un experimento es contener la influencia de otras variables extrañas en las variables dependientes. El control en un experimento se alcanza mediante: a) varios grupos de comparación (dos como mínimo); y, b) equivalencia de los grupos en todo, excepto en la manipulación de la o las variables independientes.

1) *Preexperimentos*: se llaman así porque su grado de control es mínimo. Se los puede clasificar en:

- a. Estudio de caso con una sola medición: Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en éstas. Este diseño no cumple con los requisitos de un experimento “puro”. No hay manipulación de la variable independiente (niveles) o grupos de contraste (ni siquiera el mínimo de presencia-ausencia). Tampoco hay una referencia previa de cuál era el nivel que tenía el grupo en la(s) variable(s) dependiente(s) antes del estímulo. No es posible establecer causalidad con certeza
- b. Diseño de preprueba/ posprueba con un solo grupo: Este diseño ofrece una ventaja sobre el anterior: existe un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en la(s) variable(s) dependiente(s) antes del estímulo. Sin embargo, el diseño no resulta conveniente para fines de establecer causalidad porque no hay grupo de comparación

2) *Experimentos “puros”*: son aquellos que reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna: a) grupos de comparación (manipulación de la variable independiente); y, b) equivalencia de los grupos. Se los puede clasificar en:

- a. Diseño con posprueba únicamente y grupo de control: Este diseño incluye dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo de

control). Los sujetos se asignan a los grupos de manera aleatoria. Cuando concluye la manipulación, a ambos grupos se les administra una medición sobre la variable dependiente en estudio.

- b. Diseño con preprueba, posprueba y grupo de control: Este diseño incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los participantes se asignan al azar a los grupos, después a éstos se les aplica simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (es el grupo de control); por último, se les administra, también simultáneamente, una posprueba.
- c. Diseños experimentales de series cronológicas múltiples: Los dos diseños experimentales que se han comentado sirven más bien para analizar efectos inmediatos o a corto plazo. En ocasiones el experimentador está interesado en analizar efectos en el mediano o largo plazo, porque tiene bases para suponer que la influencia de la variable independiente sobre la dependiente tarda en manifestarse. En tales casos es conveniente adoptar diseños con varias pospruebas, o bien con diversas prepruebas y pospruebas, con repetición del estímulo, con varios tratamientos aplicados a un mismo grupo y otras condiciones.

3) Cuasiexperimentos: estos diseños también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento.

Diseños no experimentales

Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

En un experimento, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos; en cambio, en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador.

1. **Diseños transversales:** Estos diseños recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. A su vez, los diseños transversales se dividen en tres:
 - a. Exploratorios: El propósito de estos diseños es comenzar a conocer una variable o un conjunto de variables, una comunidad, un contexto, un evento, una situación. Se trata de una exploración inicial en un momento específico. Por lo general, se aplican a problemas de investigación nuevos

o poco conocidos, además, constituyen el preámbulo de otros diseños (no experimentales y experimentales).

- b. **Descriptivos:** Estos diseños tienen como objetivo indagar la incidencia de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en describir una o diversas variables analizadas en un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades; y así proporcionar su descripción.
- c. **Correlacionales-causales:** Estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto (causales). La diferencia con los diseños descriptivos es que en aquellos interesa la variable en sí misma, en cambio, en los correlacionales interesa la relación entre diversas variables.

2. **Diseños longitudinales:** El interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo de determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos o comunidades; o bien, de las relaciones entre éstas. Los diseños longitudinales suelen dividirse en:

- a. **Diseños de tendencia:** son aquellos que analizan cambios a través del tiempo (en categorías, conceptos, variables o sus relaciones), dentro de alguna población en general. Su característica distintiva es que la atención se centra en la población.
- b. **Diseños de evolución de grupo:** se examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos. Su atención son las cohortes o grupos de individuos vinculados de alguna manera o identificados por una característica común, generalmente la edad o la época.

Cuadro resumen de Diseños de investigación en relación al Nivel de investigación

Estudio	Hipótesis	Posibles diseños
Exploratorio	<ul style="list-style-type: none"> • No se establecen, lo que se puede formular son conjeturas iniciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Transeccional descriptivo • Preexperimental
Descriptivo	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Preexperimental • Transeccional descriptivo
Correlacional	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de grupos sin atribuir causalidad • Correlacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuasiexperimental • Transeccional-Longitudinal correlacional (no experimental)
Explicativo	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de grupos atribuyendo causalidad • Causales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuasiexperimental-Experimental • Transeccional-Longitudinal causal (cuando hay bases para inferir causalidad, un mínimo de control y análisis estadísticos apropiados para analizar relaciones causales)

Bibliografía

- Caballero-Romero, A. E. (2009). *Metodología de la Investigación Científica, Diseños con Hipótesis Explicativas*. Lima – Perú: Editorial UDEGRAF.
- Carballo-Barcos, M. & Guelmes-Valdés, E. L. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Universidad y Sociedad*, 8, (1), 140-150.
- Carrasco Diaz, S. (2009). *Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: Editorial San Marcos.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta edición). México D.F.: McGraw Hill.



CAPÍTULO 3

RECOLECCIÓN DE DATOS Y ORGANIZACIÓN DE
LA INFORMACIÓN

Estadística: concepto y definición

Seguramente, si nos ponemos a pensar qué es la estadística, vendrá a nuestra mente un conjunto de ideas relacionadas con números apilados y gráficos de diversos aspectos, que hacen referencia a una disciplina actual, reciente. A decir verdad, la estadística trabaja en gran medida con datos numéricos y representa sus resultados muchas veces a través de tablas y gráficos, pero, sin embargo, no podemos decir que se trate de una disciplina reciente.

Desde el origen de nuestra civilización, el ser humano se ha interesado por tratar de representar con números los datos que eran valiosos para su época; por ejemplo: cantidad de bolsas de maíz cosechadas en una determinada superficie, mortandad comparativa de las ovejas según la estación del año, cantidad de enfermos de tuberculosis, etcétera.... Por lo tanto, podemos decir que la estadística ha sido una disciplina auxiliar de todas las ciencias y actividades. Así, actualmente la estadística asiste a la economía con la finalidad de medir la evolución de precios y de la pobreza; a la sociología le permite estudiar los perfiles y la dinámica de los grupos sociales; al marketing le brinda información para establecer las estrategias más eficaces para difundir un determinado producto; en la salud la estadística brinda datos que permiten estipular el grado de prevalencia de las enfermedades, la edad de ocurrencia y los grupos más vulnerables de la población, etc. Como podrás ver, constituye una poderosa herramienta siempre vinculada con la generación del conocimiento.

La estadística que conocemos hoy en día, debe gran parte de su estatus a los trabajos matemáticos de aquellos hombres que desarrollaron la teoría de las probabilidades, con la cual la estadística fue adhiriéndose a las ciencias formales y haciendo contribuciones realmente importantes.

Dado que es una disciplina muy amplia, existen diferentes definiciones de la misma según el enfoque en el que se plantee. Para nuestro curso, podemos decir que:

...es una disciplina que tiene el objetivo de reunir, procesar e interpretar información cuantitativa concerniente a individuos, grupos techos etcétera, con la finalidad de describir, realizar previsiones para el futuro o tomar decisiones más efectivas.

Importancia del estudio de la Estadística

Cómo te puedes imaginar, en la investigación, la estadística cumple un rol fundamental. Permite describir fenómenos, indagar relaciones entre variables, encontrar diferencias entre grupos y, a veces, utilizando una muestra de participantes, lograr inferencias válidas para una población de individuos (siempre que la muestra tenga características similares a la población). Ahora bien, ¿por qué un psicólogo, un psicomotricista, u otros profesionales tienen que aprender estos conceptos?

Salazar & Castillo (2018) entienden que la estadística puede ser pensada al menos como:

- 1. Herramienta de trabajo en las prácticas profesionales:** La estadística aporta sus métodos para sintetizar, representar y establecer conclusiones sobre el comportamiento de datos que son obtenidos desde la misma práctica profesional. Por ejemplo, cuando estés trabajando con tus pacientes, los datos que obtengas acerca de cómo repercuten tus intervenciones podrán ayudarte a mejorar tu desempeño y tu efectividad en la ayuda que brindarás a ellos.
- 2. En la solución de problemas de los procesos investigativos:** Aquí la estadística es fundamental para resolver las preguntas: ¿Cómo mejorar mi investigación?, ¿Cómo puedo verificar si existe alguna relación entre las variables en estudio?, ¿Cómo puedo saber si hay diferencias en una determinada característica en dos grupos distintos?, ¿Cómo puedo determinar si existe alguna relación causal?, etc.
- 3. En la investigación teórica:** Acá la estadística configura una excelente herramienta que ayuda a la generación y enriquecimiento de teorías. Los datos que se analizan sobre hechos reales pueden permitir predecir el comportamiento bajo circunstancias determinadas, refutar (rechazar) aquellas presunciones que no son válidas o confirmar aquellas que tengan suficiente respaldo empírico.

La Estadística es fundamental para muchas ramas de la ciencia, desde la medicina a la economía. En este sentido, para la psicología y la psicomotricidad resulta esencial para interpretar los datos que se obtienen de la investigación científica y de las prácticas profesionales que realizamos.

Entonces, más puntualmente... ¿Para qué sirve la Estadística?

Para Gorgas-García, Cardiel-López. & Zamorano-Calvo (2011), la estadística permite entre otras cosas:

- Analizar muestras: eligiendo un pequeño grupo, extraído de una población, se pueden hacer deducciones de ella a partir de lo observado en la muestra, sin necesidad de gastar tantos recursos ni tiempo como demandaría conocer las características de todas las personas que componen la población (sondeos de opinión, control de calidad, etc.).
- Descripción de datos: toda la información obtenida se puede resumir y representar de una manera clara y concreta que favorezca su interpretación (por ejemplo, usando gráficos y/o tablas).
- Contrastar hipótesis: por medio de diversos procedimientos estadísticos podemos determinar la validez de una hipótesis y, de esta manera, garantizamos que las conclusiones a las que arribamos en nuestras investigaciones sean lo suficientemente sólidas y válidas.
- Medir relaciones entre variables: por ejemplo, podemos interesarnos en averiguar si existe relación entre un rasgo de personalidad y la forma de abordar las situaciones traumáticas, en este caso, la estadística provee procedimientos que no solo corroboran tal posibilidad, sino que además nos brindan información acerca de cuál es la tasa de error que podemos tener en esa afirmación.
- Predecir: estudiando las posibles combinaciones de relaciones entre las variables, se puede determinar los valores desconocidos de una variable puntual.

Estadística descriptiva e inferencial

Verás, hay dos tipos de estadísticas que difieren tanto en sus propósitos, en sus requerimientos, así como en sus alcances.

Se puede decir que el objetivo central de LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA es detallar pormenorizadamente el comportamiento o las características del objeto de estudio. Para

esto, recoge información de determinadas particularidades de una población y luego la representa en forma conveniente, útil y comprensible; de tal forma que se puede describir las distintas facetas que componen un mismo suceso.

Es importante subrayar que *la estadística descriptiva aporta conclusiones valederas únicamente para el conjunto analizado*. Por ejemplo, si un investigador estudia la sintomatología asociada a la depresión en un grupo determinado, su análisis y posibles explicaciones quedarán circunscriptas a ese grupo en particular, no pudiéndolas generalizar a otros grupos ni a la población. Con la estadística descriptiva podemos brindar información de niveles promedios en diversas variables (Ansiedad, Depresión, Rasgos de personalidad, Habilidades sociales, Tono muscular, Postura corporal etc. Etc.), y de porcentajes en variables como Género, Nivel socioeconómico, Escolaridad, etc., además de una serie de análisis complementarios que veremos en esta unidad y la unidad cuatro.

La realización de gráficas (visualización de los datos en diagramas) también forma parte de la Estadística Descriptiva, dado que proporciona una manera visual directa de organizar la información.

La finalidad de la Estadística Descriptiva no es, entonces, extraer conclusiones generales sobre el fenómeno que ha producido los datos bajo estudio, sino solamente su descripción (de ahí el nombre) (Gorgas-García, Cardiel-López, & Zamorano-Calvo, 2011).

En cambio, LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL se ocupa de procurar generalizar la información (muchas veces obtenida por los métodos de la estadística descriptiva) intentando hacer inferencias (estimaciones) acerca de las características de la población, partiendo de datos de una muestra (un grupo de personas). Es decir, investiga a una población, valiéndose de los datos y resultados que se obtienen de una muestra. Es importante que sepas que para que esto sea posible, las muestras deben tener ciertas características que verás un poco más adelante en esta unidad. Además, este tipo de estadística se utiliza para analizar asociaciones entre variables, para establecer si los niveles medios de una variable difieren en dos o más grupos y para determinar la eficacia de un tratamiento o de una técnica, entre otras tantas posibilidades.

Este poder de generalización de datos, de predicción de resultados, ha favorecido que la estadística inferencial tenga un desarrollo creciente y, asimismo, una acentuada evolución de diversos métodos y estrategias estadísticas (Salazar. & Castillo, 2018).

Población y muestra

Decimos que la población es el conjunto total de datos provenientes de personas, objetos, ideas o acontecimientos, que le interesa al investigador y que pretende estudiar. En estadística, la población tiene un concepto un tanto más amplio que el demográfico. Para los investigadores, la población incluye, no a las personas de manera indefinida, sino a todos los elementos que han sido escogidos para su estudio porque tienen una característica de interés. Por ejemplo; cuando nos proponemos estudiar las características de la población de Argentina que presenta dificultades psicomotoras, nos estamos refiriendo a la totalidad de personas que poseen una particularidad bien definida.

Como podrás ver en el ejemplo estamos haciendo referencia a un conjunto de elementos (totalidad de personas) que poseen características comunes (dificultades psicomotoras) y sobre los cuales el investigador hará extensivas las conclusiones de su trabajo. Igualmente, lo que entendemos como población, guarda relación con la delimitación del problema y el objeto de estudio (ya que esto queda determinado por el interés del investigador); siguiendo con el ejemplo que propusimos más arriba, no será considerado como población al conjunto de personas con deserción académica, ya éstas tendrán características distintas a las fijadas por el investigador.

La muestra, en cambio, es una porción de la población. Siguiendo con el ejemplo, podrás apreciar que hacer un estudio que evalúe la totalidad de las personas que tienen problemas psicomotores en Argentina puede traer muchos inconvenientes (dificultad de localizar la totalidad de las personas, problemas de costos, demoras en el relevamiento de los datos, etcétera), por tal motivo surge la necesidad de adecuar la recolección de datos a una forma que permita, tomando un menor número de individuos, arribar a las mismas conclusiones que si se evaluara a toda la población de interés.

Ahora bien, para que podamos considerar que un subconjunto de la población pueda ser una muestra, ésta tiene que reflejar adecuadamente las características de la población

de la cual fue extraída. A esto se le llama representatividad de la muestra y es un aspecto muy importante para poder generalizar los resultados. Decimos que una muestra es representativa cuando contiene características similares de la población y presenta márgenes de error pequeños, los que deben ser calculados por el investigador. En función a esto, podemos hacer una primera categorización entre muestras probabilísticas y no probabilísticas:

- No probabilísticas: la característica principal de este tipo de muestra es que son fácilmente accesible para el investigador porque no representan mayores dificultades en la selección de los participantes que la componen, pero por lo general son mucho menos representativas que las probabilísticas, ya que tienen un riesgo mayor de tener un sesgo.
- Probabilísticas: este tipo de muestra implica una cuidadosa selección de los participantes en base a las probabilidades de que la misma posea características similares a la población de la cual es extraída.

Más adelante veremos en mayor detalle y profundidad estas estrategias de muestreo, explicaremos las conveniencias y las limitaciones de los distintos tipos de cada una de ellas.

Hay algo importante que debes saber.

Cuando nos referimos a una característica global de la población hablamos de Parámetro (en general, un parámetro no es conocido. Por ejemplo, la edad promedio de una población de habitantes de una región). En cambio, cuando lo que nos interesa saber es una característica de la muestra hablamos de Estadístico (es un valor conocido, que varía de una muestra a otra y se puede usar para obtener conclusiones acerca de la población. Por ejemplo, el promedio de edad de los habitantes seleccionados en una muestra es un estadístico y se puede utilizar para estimar la edad promedio de la población de la que se obtuvo la muestra).

Recolección de datos

Bien, sabemos que en una investigación recopilamos un conjunto de información que luego analizaremos para tratar de arribar a determinadas conclusiones. Cada información que obtenemos, a través de distintos instrumentos de medida, pasa a configurar un dato. Un dato estadístico es cada uno de los valores que se han obtenido de una o de múltiples variables al realizar un estudio.

Un dato puede ser el sexo de una persona, la edad, una característica psicológica, un atributo físico... en fin, cualquier tipo de atributo que configure una variable que pueda ser registrada o medida.

Seguramente estarás pensando que en una investigación habrá mucha cantidad de datos; en efecto, verás... si a 10 personas le preguntamos de que género son tendremos 10 datos (uno por cada persona), pero si además indagamos otra variable como escolaridad tendremos entonces 20 datos (10 acerca del género y 10 del nivel de formación que poseen). Usualmente, una investigación cuantitativa en el campo de la psicología o de la psicomotricidad suele estar conformada por numerosos participantes y muchas variables, por lo que la cantidad de datos es enorme.

Pensemos por un momento en el siguiente escenario: Estudiaremos en una muestra de 200 participantes las siguientes variables: Sexo, Edad, Escolaridad, Lugar de residencia, Cantidad de horas de trabajo, Depresión, Ansiedad y Apoyo social percibido (8 variables)... ¿Cuántos datos tendremos?... bueno, la cuenta es fácil: 200 (participantes) x 8 (variables)= 1600 datos. Como verás es un número importante de datos que debemos organizar adecuadamente ya que, de lo contrario, no podremos obtener ninguna información concreta.

Organización de datos: matriz de datos

Como hemos visto, un dato es la información que tenemos acerca de una característica de un individuo en particular. Sin embargo, será sobre un conjunto grande de datos que el investigador podrá arribar a conclusiones acerca de las hipótesis o los objetivos que

planteó. Es por este motivo que debemos organizar los datos a través de lo que se denomina una matriz (de datos).

¿Qué es la matriz de datos?

La matriz de datos es un conjunto de información (datos) que ha sido ordenado en una estructura de filas y columnas. En las filas se ubicarán los casos o individuos (por ejemplo, participante 1, participante 2, participante 3, participante 4, etc.), en las columnas las variables, por ejemplo, Edad, Sexo, Experiencia laboral, Autofocalización, Experiencia emocional, Evitación, Búsqueda de apoyo, Religión, etc. y, finalmente, los datos se ubicarán en la intersección de cada fila con cada columna.

VARIABLES

suje	Edad	Sexo	Expe.laboral	Autofocalizacion	Exper.emocional	Evitacion	Eusq.Apoyo	Religion
1	32	Mujeras	0-5 años	8	7	4	19	24
2	33	Mujeras	6-10 años	8	4	7	17	23
3	29	Mujeras	6-10 años	13	5	10	6	15
4	30	Mujeras	0-5 años	5	6	12	18	16
5	29	Mujeras	0-5 años	9	6	10	18	24
6	43	Hombres	+ de 20 años	2	3	4	7	11
7	44	Mujeras	11-20 años	4	4	7	5	17
8	26	Hombres	0-5 años	14	10	9	18	21
9	42	Mujeras	6-10 años	8	4	13	24	15
10	27	Hombres	0-5 años	12	8	11	21	19
11	53	Mujeras	+ de 20 años	12	7	15	12	24
12	45	Hombres	11-20 años	9	8	13	23	18
13	49	Mujeras	+ de 20 años	4	5	13	11	20
14	28	Mujeras	0-5 años	9	5	18	16	14
15	32	Hombres	6-10 años	6	5	10	23	13
16	40	Mujeras	11-20 años	6	3	8	5	0
17	25	Hombres	0-5 años	5	12	11	7	8

SUJETOS (indicado por una línea roja vertical a la izquierda del cuerpo de la tabla)
DATOS (indicado por una línea roja horizontal a la derecha del cuerpo de la tabla)

Figura 1: Matriz de datos extraída del programa estadístico SPSS

Los datos pueden ser numéricos, o también características que se pueden expresar por palabras, esto depende de la naturaleza de la variable y su nivel de medición (tema que hemos visto con anterioridad). Los datos numéricos pueden ser: la altura, el peso o bien el resultado de un determinado test. Otras variables, como por ejemplo sexo, no son naturalmente numéricas, pero se las suele codificar mediante números para procesarlas a través de los programas estadísticos (por ejemplo, Hombre = 0; Mujer = 1).

Ahora bien, como podrás ver, una vez ordenados los datos tenemos mejores condiciones para analizar la información... es decir, están mejor organizados, aunque aún no podemos tener una impresión acabada de cuáles son las características del conjunto de esos datos, hasta tanto no los procesemos. Cuando lo hagamos podremos determinar qué

cantidad de mujeres y hombres componen el análisis, cuál es el valor promedio de las variables cuantitativas, etcétera.

Para obtener esa información existen diversos métodos estadísticos. En nuestro curso veremos más adelante algunos de ellos, pero antes deseamos que te familiarices con el uso de los programas estadísticos que tanta ayuda nos ofrecen al realizar automáticamente análisis matemáticos extremadamente complejos.

Introducción a los softwares estadísticos

Sin duda uno de los hechos que más ha acercado a la gente a la estadística es el uso de la informática, ya que, con anterioridad, procesar la información que provenía del trabajo de campo llevaba un considerable de tiempo aplicado a las matemáticas, hasta tanto llegar a alguna conclusión. Era un esfuerzo considerable que se traducía en una menor producción de conocimiento.

Hoy en día el proceso es mucho más simple, el usuario no tiene por qué conocer las fórmulas, aunque si tiene que saber interpretar información y procesarla de acuerdo a las condiciones de sus variables y a los requerimientos de los estadísticos aplicados. Si la persona tiene desconocimiento o un plan de trabajo deficiente, el Software no resolverá sus problemas, más bien puede complicarlo aún más... el Software debe ser usado con seriedad, con conocimiento de los principios que rigen la estadística, eligiendo la técnica adecuada en base a los objetivos que se quieran alcanzar.

Un software estadístico es un programa de computación que está particularmente orientado a resolver las formulaciones matemáticas de los análisis estadísticos. Existe una gran cantidad de ellos, algunos te los comentaremos a continuación.

EXCEL: Si bien no es un programa estadístico en el sentido estricto, posee muchas capacidades para ser utilizado. La ventaja del mismo es que la mayoría de los ordenadores tienen una versión de éste o de algún otro sistema similar con licencia libre.

SPSS: Podemos decir que es el software estadístico más conocido a nivel mundial para ciencias sociales y humanas. Presenta una gran flexibilidad para transformar los datos y

para analizarlos a través de un gran número de pruebas estadísticas. Tiene la posibilidad de realizar gráficos, aunque éstos son un tanto básicos y deslucidos. La desventaja que presenta es que es una versión paga, sin embargo, hay una versión demo en spss.com/es/

MINITAB: es otro de los programas más usados. Permite calcular la mayoría de los estadísticos habituales: análisis exploratorio de datos, gráficos estadísticos, estadística no paramétrica, regresión y sus variantes, análisis multivariado de datos, etc. Similar al SPSS, es una versión paga en la cual se puede encontrar versiones de prueba por un tiempo limitado

STATGRAPHICS: es un programa de fácil manejo y, por lo tanto, una buena herramienta para la enseñanza de la estadística y para la investigación. En statgraphics.net se puede descargar una versión demo del programa (en español de duración limitada)

INFOSTAT: Es un programa desarrollado por docentes de estadística de la Universidad Nacional de Córdoba -Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tiene una muy buena facilidad de transportar datos a programas de Windows y gran potencia como herramienta de cálculo estadístico.

PSPP ya que es una aplicación libre y gratuita para el análisis de datos. Proporciona análisis útiles como: frecuencias, tablas cruzadas, comparación de media; regresión lineal, fiabilidad, reordenamiento de datos, pruebas no paramétricas, análisis factoriales, entre otras características. Lo puedes descargar en <https://www.gnu.org/software/pspp/get.html>

Finalmente te presentamos el software que utilizamos en este libro para elaborar los ejemplos: **JAMOVI**

Jamovi, es un programa estadístico de distribución gratuita, se puede descargar en <https://www.jamovi.org/download.html>. Además, para quienes tengan un ordenador antiguo, sin muchas prestaciones, existe la posibilidad de trabajar en la nube <https://cloud.jamovi.org/>

Jamovi se desarrolló en base a un proyecto que buscaba desarrollar una plataforma estadística de uso intuitivo y que además sea abierta, gratuita y que pueda proporcionar los últimos avances en metodología estadística. La filosofía de base que tienen sus desarrolladores es que el software científico debe ser "impulsado por la comunidad",

donde cualquiera puede desarrollar y publicar análisis, y ponerlos a disposición de una amplia audiencia.

Este programa funciona como una hoja de cálculo avanzada que tiene la capacidad para realizar complejos cálculos estadísticos de una forma simple y eficaz, lo que favorece su uso para aquellas personas que se están iniciando. Sin embargo, su capacidad para incorporar diversos módulos, lo hace realmente atractivo para investigadores más avanzados.

Instalación

El proceso de instalación en un equipo, es simple. A continuación, te mostramos los pasos que deberías seguir:

Primero deberás ingresar a la web oficial de Jamovi (<https://www.jamovi.org/download.html>), luego tienes que elegir la plataforma que usa tu dispositivo (Windows, Mac o Linux), en ese momento descargarás el archivo instalador y una vez descargado podrás instalarlo definitivamente en tu computadora.

Visualización

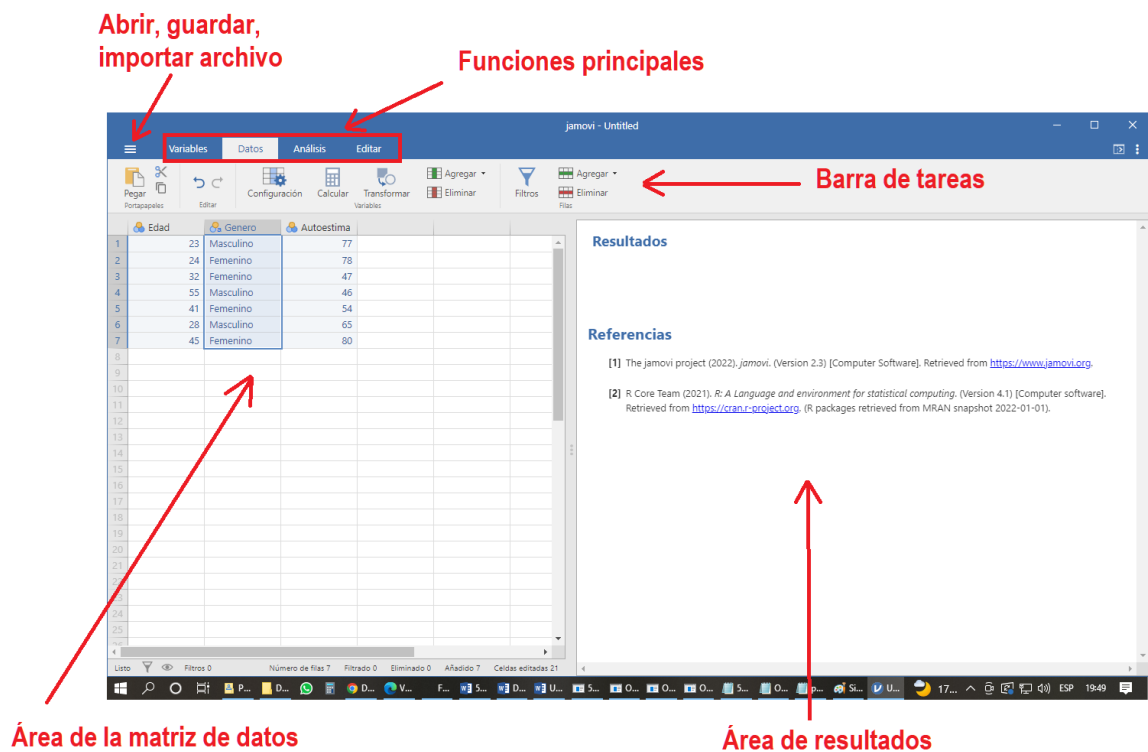


Figura 2: Captura de pantalla del programa estadístico Jamovi

Una vez instalado el software podrás ver, al abrir Jamovi, una imagen similar a la que mostramos arriba.

En la parte superior izquierda encontrarás las opciones de Abrir, Guardar, Importar y Exportar. A la derecha verás cuatro pestañas: Variables, Datos, Análisis y Editar; cada una de estas pestañas tiene una barra de tareas propia que te servirá para ejecutar todas las funciones que permite el programa. Finalmente, verás que la mayor proporción de la pantalla se divide en dos, a la izquierda podrás encontrar el área de la matriz de datos, las propiedades de las variables con las que trabajarás o las configuraciones necesarias para el procesamiento de los análisis que desees calcular; a la derecha siempre estarán los resultados de los análisis que realices en formas de tablas o gráficos.

Conforme vayamos avanzando te mostraremos imágenes y algunas explicaciones de los cálculos y resultados que obtengamos mediante Jamovi

Tabla de frecuencias, intervalos de clase; frecuencias absoluta, relativa y porcentual

La *Tabla de frecuencias* permite mostrar los resultados de una forma organizada y facilitar análisis posteriores de mayor complejidad.

Es una tabla estadística de doble entrada donde se presentan los datos resumidos, de tal manera que se puede tener una visión general del comportamiento de la/s variable/s. En las filas se ubican los valores que ha obtenido la variable y en las columnas un conjunto de estadísticos de resumen; como, por ejemplo, *Frecuencia absoluta*, *Frecuencia relativa*, *Frecuencia absoluta acumulada*, *Frecuencia relativa acumulada*, *Porcentaje*, *Porcentaje acumulado*.

La *Frecuencia absoluta* indica el número de veces que una característica o valor se repite en una variable determinada. Se suele escribir como n_i , y la suma de todas las frecuencias absolutas debe coincidir con el total de elementos estudiados(N).

Por lo tanto, si deseamos calcularlo, lo que tenemos que hacer es ordenar los datos (de manera creciente cuando éstos son numéricos) y luego contar cuántas veces se repite cada uno de ellos.

Veamos un ejemplo, tengo la siguiente matriz de datos:

	Profesion	Edad	Género	EstadoCivil	Ciudadde...	¿Conquié...	Sobrehijos
1	Kinesiologo/a	32	Femenino	Casado/a	Cordoba	Con su familia	Si tengo y viv...
2	Kinesiologo/a	39	Femenino	Separado/a	Alta gracia	Con su familia	Si tengo y viv...
3	Kinesiologo/a	37	Femenino	Comprometi...	Cordoba	Sólo/a	No tengo hijc
4	Otros	32	Femenino	Casado/a	parana entre ...	Con su familia	Si tengo y viv...
5	Kinesiologo/a	48	Femenino	Soltero/a	Córdoba Capi...	Con su familia	Si tengo y viv...
6	Kinesiologo/a	50	Femenino	Separado/a	Cordobs	Con su familia	Si tengo y viv...
7	Kinesiologo/a	45	Femenino	Casado/a	Córdoba	Con su familia	Si tengo y viv...
8	Kinesiologo/a	46	Femenino	Casado/a	Cordoba	Con su familia	Si tengo y viv...
9	Kinesiologo/a	48	Femenino	Soltero/a	Córdoba Capi...	Con su familia	Si tengo y viv...
10	Kinesiologo/a	49	Femenino	Casado/a	Córdoba - Ca...	Con su pareja	Si tengo y viv...
11	Bioquímico/a	50	Femenino	Casado/a	Lishuaia	Con su familia	Si tengo y viv...
12	Bioquímico/a	60	Femenino	Divorçado/a	La Punta	Con su familia	Si tengo y viv...
13	Médico/a	54	Femenino	Casado/a	San Luis	Con su pareja	Si tengo, per...
14	Bioquímico/a	31	Femenino	Casado/a	San Luis	Con su familia	Si tengo y viv...
15	Otros	50	Femenino	Casado/a	San Luis	Con su familia	Si tengo y viv...
16	Psicólogo/a	50	Femenino	Unión libre o ...	Trelew	Con su familia	Si tengo y viv...
17	Bioquímico/a	33	Femenino	Soltero/a	San Luis	Sólo/a	No tengo hijc
18	Bioquímico/a	49	Masculino	Separado/a	San Luis	Sólo/a	Si tengo, per...
19	Bioquímico/a	61	Femenino	Casado/a	Coronel Mold...	Con su familia	Si tengo, per...
20	Bioquímico/a	50	Femenino	Casado/a	Junín de los ...	Con su familia	Si tengo y viv...
21	Bioquímico/a	46	Femenino	Casado/a	San Luis	Con su familia	Si tengo y viv...
22	Bioquímico/a	46	Femenino	Casado/a	San Luis	Con su familia	Si tengo y viv...
23	Bioquímico/a	49	Femenino	Casado/a	Villa Mercedes	Con su familia	Si tengo y viv...
24	Bioquímico/a	36	Femenino	Unión libre o ...	Villa Mercedes...	Con su pareja	No tengo hijc
25	Bioquímico/a	33	Femenino	Casado/a	Loncopue	Con su familia	Si tengo y viv...

Figura 3: Matriz de datos para analizar

En esta matriz de datos se encuentra toda la información obtenida de una investigación que realizamos durante la pandemia por COVID-19 y con la cual buscábamos indagar el efecto en el plano emocional de diversos profesionales de la salud. Se trata de un estudio realizado con 169 participantes y numerosas variables.

Ahora, para ir entendiendo los conceptos, analizaremos las Frecuencias absolutas en las variable *Género* (cualitativa) y *Edad* (cuantitativa).

Como habrás visto arriba, para calcular las frecuencias absolutas lo que debemos hacer es contar cuantas veces se repiten los valores iguales; por ejemplo, para la variable *Género* cuanto se repite el dato “Femenino” y cuanto se repite el dato “Masculino”. A continuación, lo haremos con Jamovi...

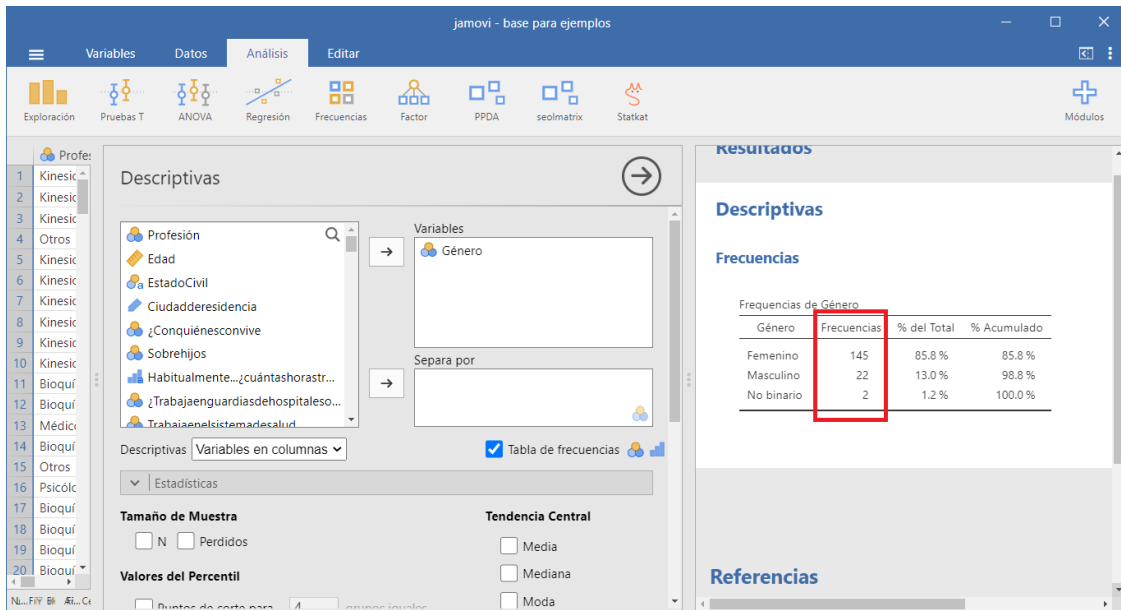


Figura 4: Captura de pantalla del análisis de frecuencia realizado mediante el programa estadístico Jamovi

Como puedes observar, el resultado del análisis nos informa que la muestra está constituida por 145 personas de género femenino, 22 de género masculino y 2 personas no binarias. Seguramente habrás observado que también se ofrecen los resultados de Porcentaje (% del total) y de Porcentaje acumulado (% acumulado) ... Bueno, por ahora quedémonos sólo con las frecuencias acumuladas, en un instante te explicaremos lo demás.

Y, ¿qué pasará con la variable Edad?... veamos... le solicitamos a Jamovi que la analice y nos ofrece lo siguiente...

Tabla 1.

Análisis de frecuencias para la variable Edad.

Edad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
25	5	3.0 %	3.0 %
27	1	0.6 %	3.6 %
28	1	0.6 %	4.1 %
29	3	1.8 %	5.9 %
30	6	3.6 %	9.5 %
31	2	1.2 %	10.7 %

32	6	3.6 %	14.2 %
33	8	4.7 %	18.9 %
34	7	4.1 %	23.1 %
35	5	3.0 %	26.0 %
36	9	5.3 %	31.4 %
37	6	3.6 %	34.9 %
38	4	2.4 %	37.3 %
39	3	1.8 %	39.1 %
40	9	5.3 %	44.4 %
41	2	1.2 %	45.6 %
42	5	3.0 %	48.5 %
43	8	4.7 %	53.3 %
44	2	1.2 %	54.4 %
45	8	4.7 %	59.2 %
46	8	4.7 %	63.9 %
47	1	0.6 %	64.5 %
48	5	3.0 %	67.5 %
49	4	2.4 %	69.8 %
50	12	7.1 %	76.9 %
51	3	1.8 %	78.7 %
52	4	2.4 %	81.1 %
53	7	4.1 %	85.2 %
54	7	4.1 %	89.3 %
55	1	0.6 %	89.9 %
56	4	2.4 %	92.3 %
57	1	0.6 %	92.9 %
59	1	0.6 %	93.5 %
60	2	1.2 %	94.7 %
61	2	1.2 %	95.9 %
62	3	1.8 %	97.6 %
63	2	1.2 %	98.8 %
66	1	0.6 %	99.4 %
69	1	0.6 %	100.0 %

Notarás que, al existir más variabilidad de datos en Edad, el análisis se hace más complejo¹; no obstante, podremos identificar que existieron 5 participantes que tenían 25 años, 1 participante que tenía 27 años, etc. etc. etc....

Bueno, ahora le pediremos a Jamovi que realice algunos gráficos con ambas variables

Gráfico 1.

Frecuencias para la variable Género

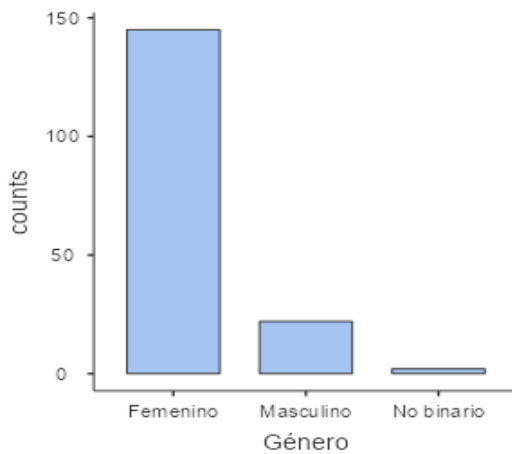
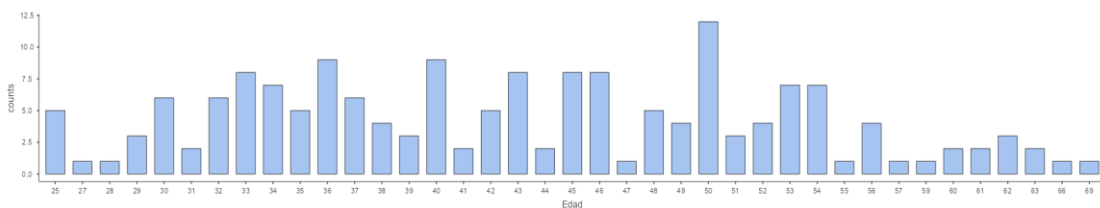


Gráfico 2.

Frecuencias para la variable Edad



Como podrás observar, con el análisis de Frecuencias absolutas ya tenemos información que nos permite describir nuestra muestra (o población, según el caso). ¿Te

¹ En el próximo capítulo te ofreceremos otras estrategias que se pueden utilizar para analizar los datos de las variables cuantitativas y que brindarán información importante acerca de cómo se distribuyen los datos de una muestra.

animas a intentarlo?... vamos!!! podrías decir que “atentos a los valores de frecuencia, la muestra está conformada mayoritariamente por personas de género femenino”, verdad?...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

muy bien... has hecho un gran progreso...

Ahora sigamos...

IMPORTANTE: siempre ten en cuenta el tipo de variable a estudiar (cualitativa - nominal u ordinal- o cuantitativa) para elegir qué tipo de análisis puedes implementar. ¡Presta especial atención siempre a esto!!!

Ahora, profundizaremos el conocimiento con otros estadísticos, pero para asimilarlos adecuadamente lo haremos pensando y calculándolo con lápiz y papel.

Por favor, presta atención al siguiente cuadro resumen. Léelo con cuidado y ve pensando cómo se calcula y cuál es su posible utilidad. Iniciaremos con la Frecuencia absoluta y luego iremos pensando los demás, ya que todos los otros son derivaciones del cálculo de frecuencias

Estadístico	Símbolo	¿Qué es? ¿Cómo se calcula?	¿Para qué sirve?
Frecuencia Absoluta	n_i	Es el número de veces que una característica o valor se repite en una variable. Se calcula ordenando los datos y luego sumando cada valor que se repite	Te informa el número de participantes que poseen una característica determinada
Frecuencia Absoluta Acumulada	N_i	Es la suma de las frecuencias absolutas de los valores menores o iguales a X_i . Acá vas sumando por orden todos los valores de la frecuencia absoluta hasta un determinado valor.	Te dice cuántos elementos o participantes hay hasta un determinado valor de la variable.

		Formula: $N_i = n_{i1} + n_{i2} \dots + n_{ix}$	
Frecuencia Relativa	f_i	Es la proporción de la frecuencia absoluta. Se calcula dividiendo la frecuencia absoluta por el número total de elementos N. <u>Formula:</u> $f_i = n_i / N$	Te informa la proporción de participantes que poseen una característica determinada
Frecuencia Relativa Acumulada	F_i	Es la <u>suma de las frecuencias relativas</u> . Se calcula sumando por orden todos los valores de la frecuencia relativa hasta un determinado valor. <u>Formula:</u> $F_i = f_{i1} + f_{i2} \dots + f_{ix}$	Te informa la proporción de participantes que hay hasta un determinado valor de la variable.
Porcentaje	%	<u>Es la frecuencia relativa expresada en porcentajes (%)</u> . Se calcula tomando la frecuencia relativa y luego multiplicándola por 100. <u>Formula:</u> $\% = f_i * 100$	Te da el porcentaje de participantes que poseen una característica determinada
Porcentaje Acumulado	$\%_A$	Es el porcentaje de las frecuencias relativas acumuladas. Se calcula tomando la frecuencia relativa acumulada y luego multiplicándola por 100. <u>Formula:</u> $\%_A = F_i * 100$	Te da el porcentaje de participantes que hay hasta un determinado valor de la variable.

Cuadro resumen 1: Descripción y explicación de los estadísticos descriptivos de frecuencia absoluta, relativa y porcentaje.

***Nota:** tanto la *Frecuencia Absoluta Acumulada*, la *Frecuencia Relativa Acumulada* y el *Porcentaje Acumulado* tiene sentido calcularlo sólo cuando la variable que estamos estudiando tiene al menos un nivel de medición ordinal. En una variable Nominal la información carecerá de sentido ya que las categorías no tienen un orden determinado.

Vamos a tomar un ejemplo que tenga en cuenta la variable Edad.

En la tabla de frecuencias que verás abajo, notarás que ya se ha calculado la Frecuencia absoluta, ¿te animas a completar los cálculos de los otros estadísticos? Inténtalo! va a ser una linda forma de comprenderlos. La solución te la mostramos al finalizar el capítulo ;)

Tabla 2.

Tabla de frecuencias para la variable Edad (Práctica).

Edad						
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
12	1	0,0625	1	0,0625	6,25	6,25
13	1	0,0625	2	0,125	6,25	12,5
14	2	0,125	4			
16	1					
17	1					
21	2					
23	2					
27	1					
32	1					
41	1					
44	2					
45	1					
Total	16					

Intervalos de clase

Los intervalos de clase son particularmente útiles cuando las variables poseen muchos valores, se los suele utilizar como resúmenes de los datos. Proporcionan una mejor posibilidad de comunicar el patrón que poseen los datos y también facilitan, luego, los análisis más complejos de los mismos.

Vamos con un ejemplo: Supongamos que estas estudiando, en un centro de salud, la cantidad de *semanas que llevan de tratamiento* los pacientes con algún problema psicomotriz. Reúnes un conjunto de pacientes y obtiene los siguientes datos: 3, 15, 24,

28, 33, 35, 38, 42, 43, 38, 36, 34, 29, 25, 17, 7, 34, 36, 39, 44, 31, 26, 20, 11, 13, 22, 27, 47, 39, 37, 34, 32, 35, 28, 38, 41, 48, 15, 32, 13 (semanas).

Como puedes ver, esta información se muestra confusa, extensa y poco útil, por lo que podemos pensar en agrupar los datos en clases.

¿Cómo lo hacemos?

1. Lo primero que debes hacer es identificar el valor mínimo y máximo de la distribución. En este caso son 3 y 48.
2. Luego debes tomar el valor máximo y restarle el valor mínimo ($48 - 3 = 45$). Con eso obtendremos el rango o el recorrido
3. A continuación, si hace falta, debemos aumentar el número obtenido para que cumpla dos condiciones: a) que sea un número entero y no tenga decimales y, b) que sea divisible por el número de intervalos que deseamos hacer.
4. Una vez que hagamos eso, el número obtenido lo dividiremos en la cantidad de intervalos que deseemos establecer.
5. Posteriormente se forman los intervalos teniendo presente que el límite inferior de una clase pertenece al intervalo, pero el límite superior no pertenece al intervalo.
6. Y finalmente, construimos una tabla de frecuencias de clase.

Siguiendo el ejemplo inicial, si deseamos que nos queden agrupados los datos en 5 intervalos, tomaremos el 45 ($48 - 3 = 45$) (como es un número entero y éste es divisible por 5, no le sumaremos nada) y lo dividiremos por 5, lo que nos dará como resultado 9 (este será la cantidad de elementos que se incluirá en cada intervalo, por lo que esa cantidad le tendremos que sumar al valor mínimo de cada clase).

Bien, empezamos con el primer intervalo. El valor mínimo que tiene la variable Edad es 3 y le sumaremos 9 lo que nos dará 12, ¿cierto?... muy bien! Entonces el primer intervalo incluirá será [3-11]... recuerda lo que señalamos arriba “el límite inferior de una clase pertenece al intervalo, pero el límite superior no pertenece al intervalo” ¿qué quiere decir esto?, que cuando computes los datos tendrás que considerar que ese intervalo incluirá todos los valores MENORES a 12...

El segundo intervalo incluirá desde los 12 años, hasta los 20 y así sucesivamente....

**Nota: suele ser confuso esto del límite superior y límite inferior del intervalo de clase.
Trata de recordarlo*

Tabla 3.

Tabla de frecuencias para los Intervalos de clase de la variable Edad.

Intervalo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
[3-12]	3	0,075	3	0,075	7,5	7,5
[12-21]	6	0,15	9	0,225	15	22,5
[21-30]	8	0,2	17	0,425	20	42,5
[30-39]	15	0,375	32	0,8	37,5	80
[39-48]	8	0,2	40	1	20	100
Total:	40				100	

¿Puedes analizar la información que presenta esta tabla? Intenta sacar las conclusiones más importantes ;)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Representación gráfica de una distribución de datos

Si bien ya hemos visto algunos gráficos a modo de ejemplos, tienes que tener en cuenta que la representación gráfica de una distribución de frecuencias depende del tipo de datos que la constituya y la finalidad, es decir, lo que nosotros queramos poner en evidencia.

Los gráficos, son siempre un excelente complemento de las tablas y ofrecen un análisis rápido, directo y comprensible para un conjunto amplio de personas, independientemente de su grado de conocimiento, porque ofrecen una lectura inicialmente intuitiva.

Como verás abajo hay distintos tipos de gráficos y, como dijimos, cada uno de ellos resulta conveniente para un propósito. Por ejemplo, si deseamos graficar la proporción de participantes, probablemente usaremos un gráfico de sectores, mientras que, si deseamos graficar las frecuencias de edad, usaremos diagramas de barra; y si deseamos graficar la altura de los participantes, usaremos un histograma.

Tipos de representaciones gráficas

Las representaciones gráficas son muy variadas, hay diversos tipos y, a su vez, distintos estilos de presentación. A continuación, te ofreceremos sólo tres de ellos, que son los que más frecuentemente los que se asocian a los análisis que aprenderemos a lo largo del desarrollo de esta asignatura.

- **Gráficos de sectores:** circulares o de torta, dividen un círculo en porciones proporcionales según el valor de las frecuencias relativas. Para entenderlo puedes pensar en una pizza o un bizcochuelo. La totalidad de la torta representa el 100%, es decir la totalidad de los datos que se han considerado al momento de realizar el gráfico. Una porción de esa torta, será una parte de esa totalidad, por lo que cuando lo observas la figura verás las distintas categorías de los datos y el valor del porcentaje y/o las frecuencias de las mismas.
- **Diagramas de barras:** muestran los valores de las frecuencias absolutas sobre un sistema de ejes cartesianos. Se utiliza cuando la variable es cualitativa o numérica discreta (nivel de medición). Cada barra se representa separada una de otras para dar cuenta justamente de la naturaleza de la variable.

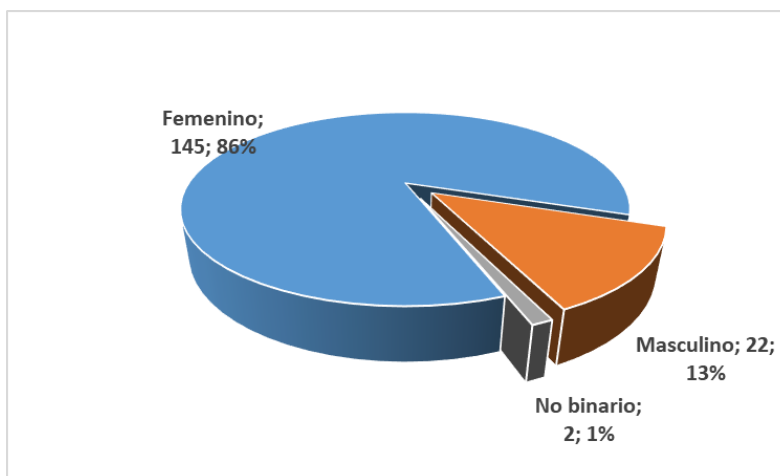
- **Histogramas:** es una forma especial del diagrama de barras que se usa cuando la variable presenta una distribución numérica continua (variables cuantitativas). Cada barra se representa junta una a otra, para dar cuenta de la naturaleza de la variable.

**Nota: en el caso de los Gráficos o diagramas de barras e Histogramas, en el eje horizontal (eje X) se suelen mostrar las variables que estamos midiendo, mientras que en el eje vertical (eje Y) se indica el número de observaciones que toma la variable representada.*

Tomaremos como ejemplo la matriz de datos de más arriba para graficar algunas variables, lo haremos mediante Excel:

Gráfico 3.

Frecuencia y porcentaje para la variable Género



**Nota: observa cómo se presentan las imágenes (son simples, no estás sobrecargadas de información o de colores) y donde se colocan los títulos (tienen un formato específico según las normas APA)*

Gráfico 4.

Frecuencias para la variable Escolaridad

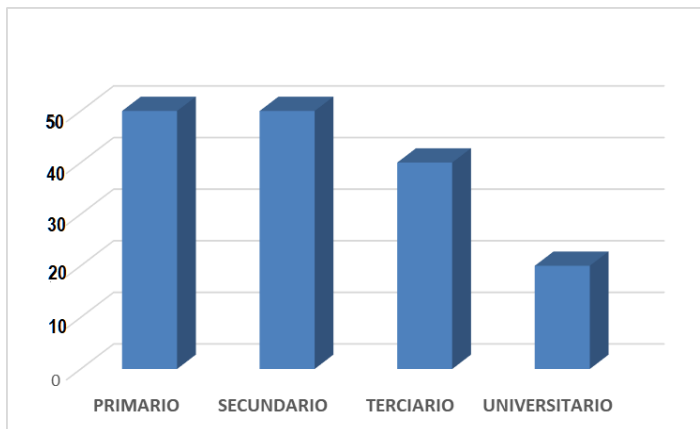
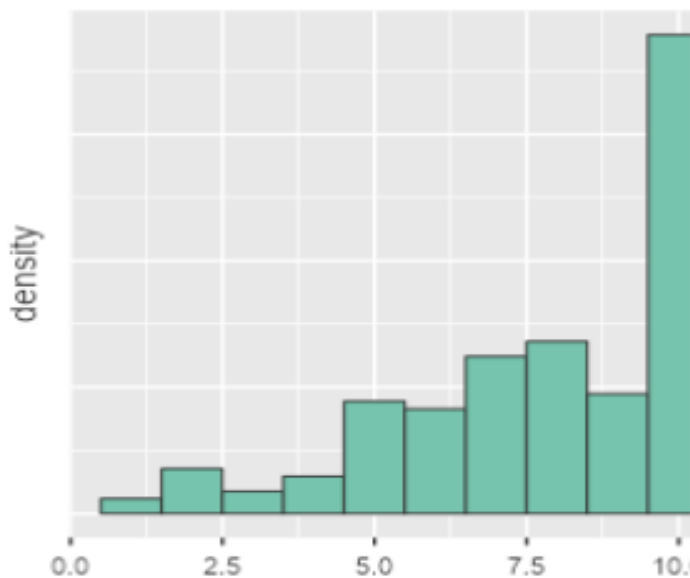


Gráfico 5.

Histograma para la variable Preocupación por la salud de sus familiares



Ejercicio ¿Te atrevez a interpretar cada uno de los gráficos?... Puedes comenzar de esta forma:...

En gráfico 1 se observa que la muestra presenta una mayor proporción de participantes de género femenino (86%), en tanto que la porción de personas masculinas representa..... el...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bibliografía

Gorgas-García, J., Cardiel-López, N. & Zamorano-Calvo, J. (2011). *Estadística básica para estudiantes de ciencias*. Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmosfera Facultad de Ciencias Físicas Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 22/9/2022 de http://webs.ucm.es/info/Astrof/users/jaz/ESTADISTICA/libro_GCZ2009.pdf

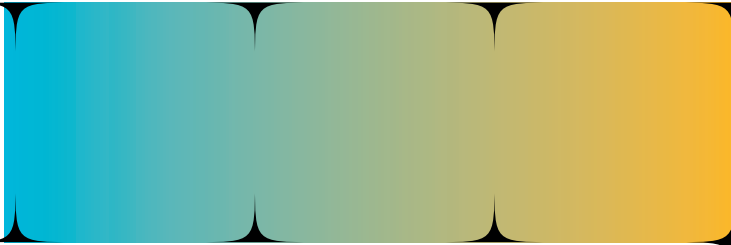
Salazar, C. & Castillo, S. (2018). *Fundamentos básicos de estadística*. Recuperado el 22/9/2022 de <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1570/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

The jamovi project (2022). *Jamovi (Version 2.3.13) [Computer Software]*. <https://www.jamovi.org>.

Solución ejercicio 1

Tabla 4.
Tabla de frecuencias para la variable Edad

Edad						
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
12	1	0,0625	1	0,0625	6,25	6,25
13	1	0,0625	2	0,125	6,25	12,5
14	2	0,125	4	0,25	12,5	25
16	1	0,0625	5	0,3125	6,25	31,25
17	1	0,0625	6	0,375	6,25	37,5
21	2	0,125	8	0,5	12,5	50
23	2	0,125	10	0,625	12,5	62,5
27	1	0,0625	11	0,6875	6,25	68,75
32	1	0,0625	12	0,75	6,25	75
41	1	0,0625	13	0,8125	6,25	81,25
44	2	0,125	15	0,9375	12,5	93,75
45	1	0,0625	16	1	6,25	100
Total	16				100	



CAPÍTULO 4



MEDIDAS DE POSICIÓN, DISPERSIÓN Y FORMA

Parámetros y estadísticos

Tal como habíamos visto con anterioridad, la posibilidad de recurrir a una muestra para indagar las características de una población, es una estrategia ampliamente utilizada por los investigadores. Igualmente, cuando es posible acceder a la totalidad de las personas que componen una población, siempre estaremos en mejores condiciones para obtener conclusiones sólidas; claro está que esta posibilidad requiere un esfuerzo claramente mayor.

Estas dos posibilidades se relacionan con los dos tipos de estrategias en investigación: la estadística descriptiva y la estadística inferencial.

- Estadística descriptiva: Como su nombre lo indica, busca detallar, representar, analizar los datos concretos que ha obtenido el investigador, sin pretender ir más allá y abordar algún supuesto que pueda derivarse de sus datos. Expresado de manera técnica, podemos decir que la estadística descriptiva se orienta a *analizar todo el conjunto de datos que ha recolectado el investigador, permitiéndole extraer conclusiones válidas, únicamente para ese conjunto en particular.*

En otras palabras, si el investigador ha trabajado con los datos de una población (no con una muestra), podrá utilizar sus análisis para describir la población que ha investigado. En cambio, si el investigador ha obtenido la información de una muestra, no podrá generalizar los resultados con el objeto de describir a la población (en este caso estaría haciendo una inferencia), por lo que deberá limitarse a la descripción de los datos que posee, es decir: de la muestra. Desde esta estrategia, si necesitamos llegar a conclusiones que abarquen una población, solamente podremos hacerlo estudiando la totalidad de los participantes que se incluyen en ese espacio.

Teniendo en cuenta este importante aspecto, podemos decir que los análisis más frecuentes que se hacen bajo esta modalidad, son diversas medidas de resumen que sirven para caracterizar las variables en estudio: Frecuencias, Porcentajes, Promedios, Medidas de dispersión, Medidas de forma, etc.

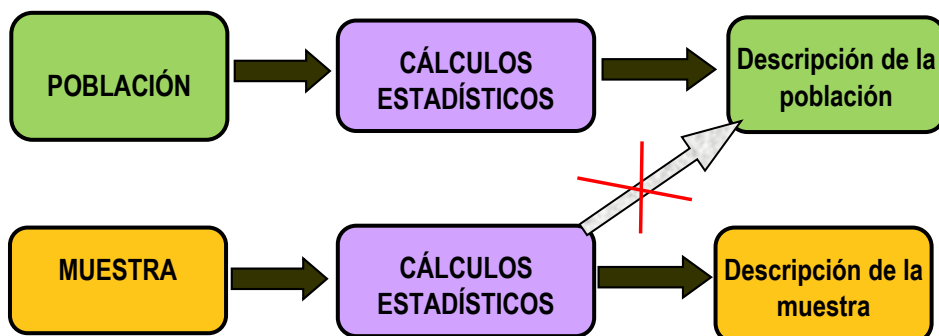


Figura 1: esquema procesual de la estadística descriptiva

- Estadística inferencial: La palabra inferencia alude a la suposición que hace el investigador en base a argumentos probabilísticos sólidos sobre un aspecto de la realidad que desconoce. Así, esta estrategia *pretende obtener conclusiones generales de una población, estudiando una muestra representativa sacada de ella*. O, dicho de otro modo, investiga a una población, valiéndose de los datos y resultados que se obtienen de una muestra representativa. Los análisis que suelen realizarse desde esta perspectiva son múltiples; en nuestra asignatura veremos: Estimaciones intervalares de parámetros, Diferencias entre grupos, Asociación entre variables, Predicción de resultados, etc.

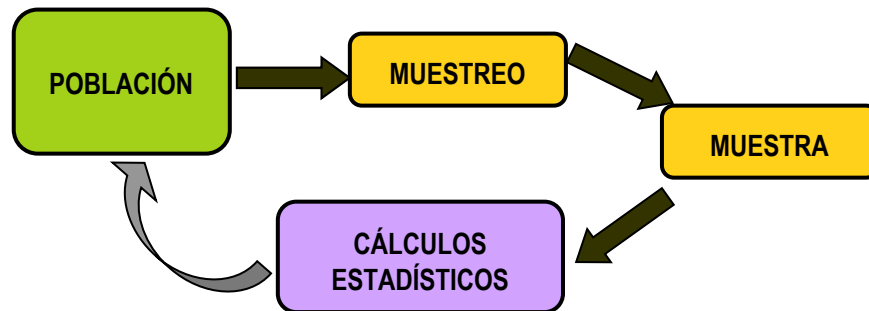


Figura 1: esquema procesual de la estadística inferencial

Ahora bien, ¿qué son los Parámetros y los Estadísticos? ¿Qué diferencia hay entre ellos?

Primero que nada, debes saber que cuando estamos hablando de Parámetros o Estadísticos nos estamos refiriendo a indicadores numéricos que se obtienen del análisis de los datos, y que la diferencia entre ambos es el universo de datos que refieren. Veamos a continuación...

Un *Parámetro* es un valor, una medida, un indicador representativo de una característica (de una variable) de la POBLACIÓN, mientras que el *Estadístico* es el valor, medida o indicador que describe una característica (una variable) de la MUESTRA y que, si se cumplen determinadas condiciones, puede llegar a servir para realizar una estimación de los parámetros de la población.

Como te puedes imaginar, con mucha frecuencia los datos se obtienen de una muestra que ha sido extraída de una población, por lo que de ella se obtienen los estadísticos que describirán la muestra. Algunas veces, si el investigador conoce los valores que caracterizan la población (parámetros), podrá compararlos con los obtenidos con la muestra (estadísticos). En el caso de que no conozca los parámetros, si se cumplen ciertas condiciones relacionadas con la representatividad de la muestra, podrá *inferirlos* (recuerda que de ahí proviene el nombre de estadística inferencial).

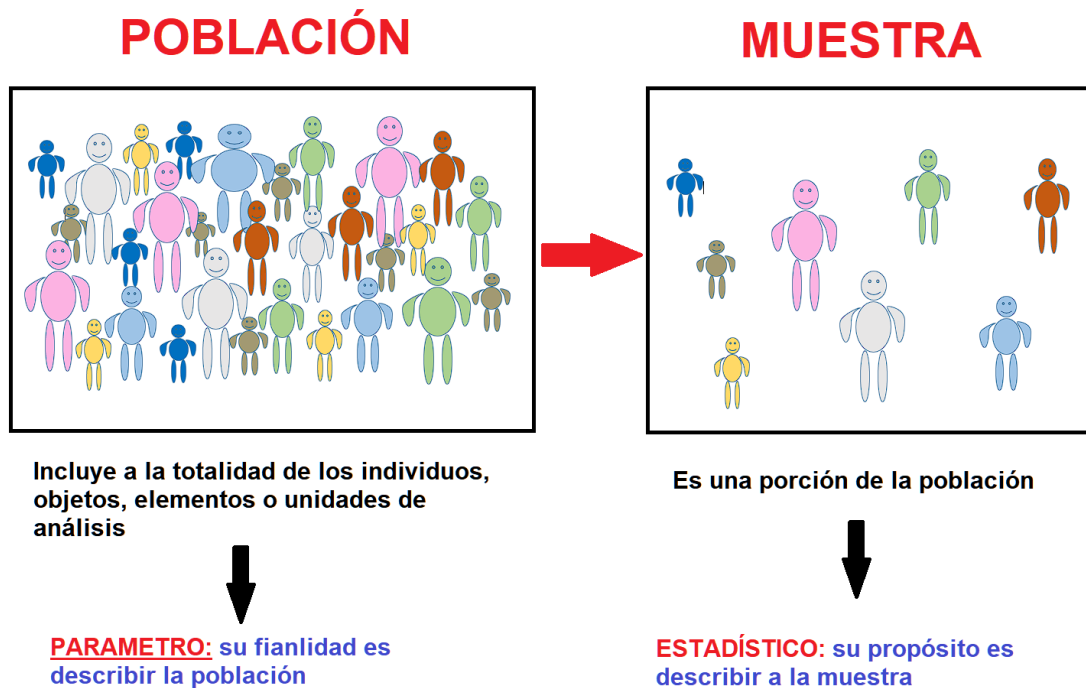


Figura 3: Diferencia entre Parámetro y Estadístico.

Entonces, como venimos viendo, Parámetro es cualquier medida descriptiva de una población. Para identificar esos indicadores se utilizan las letras griegas; por ejemplo, μ (se pronuncia mu) para la media poblacional y σ (se pronuncia sigma) para la desviación estándar poblacional. En tanto que cualquiera de las medidas descriptivas de una muestra (Estadístico), se las representa mediante letras minúsculas de nuestro alfabeto; por ejemplo: media (x), desviación estándar (s).

Tanto los parámetros, como los estadísticos, se los puede agrupar en las siguientes categorías:

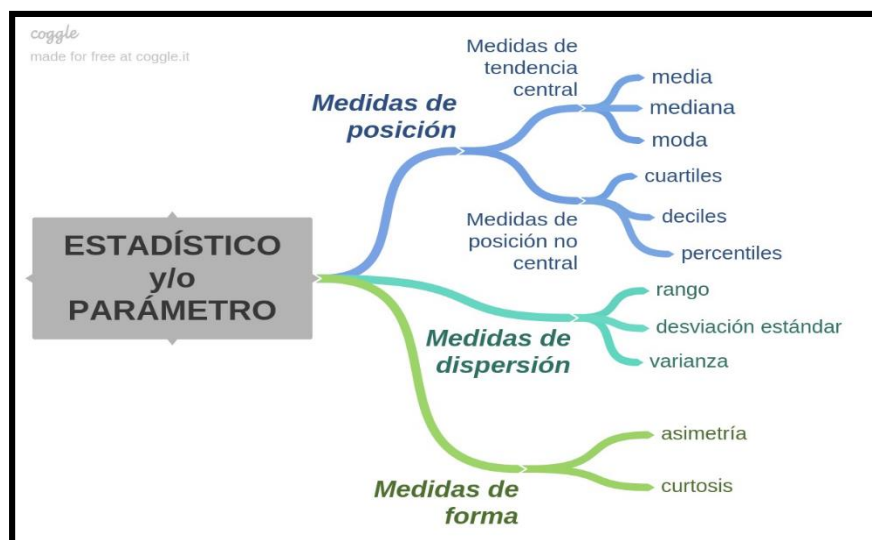


Figura 4: Clasificación de Parámetros y Estadísticos.

Una vez que tenemos en claro a qué nos referimos cuando hablamos de parámetro y/o estadístico, podemos profundizar en algunos de los índices que existen, y que sirven tanto para describir una muestra o una población. Recuerda que la utilidad de estos (estadísticos o parámetros) se hace evidente cuando hemos recolectado información de diferentes observaciones y es necesario encontrar algún modo de resumirla para que cobre sentido y podamos interpretarla.

Medidas de Posición (central y no central)

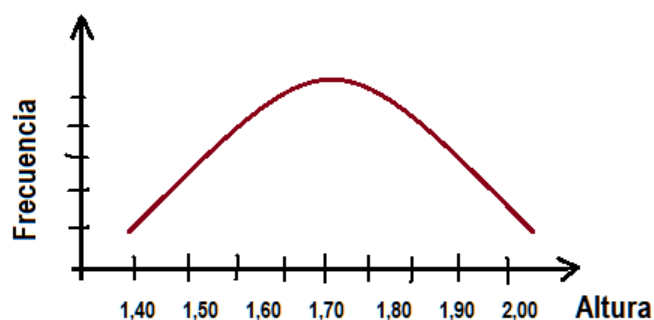
Normalmente, un valor puede ayudarnos a caracterizar suficientemente a una muestra, o bien a la población. En este sentido, las medidas de posición ofrecen un conjunto de indicadores de gran utilidad. Se las puede clasificar en dos grandes grupos: a) medidas de tendencia central, y b) medidas de posición no central.

Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y moda

Para entender mejor es conveniente comenzar imaginando que los (muchos) datos que tenemos de la muestra, o de la población, se distribuyen en una gráfica conforme los valores que se han obtenido. Imagina que estás investigando la altura de tus compañeros de estudio. Lo primero que vas a notar es que cada dato registrado es importante, pero, sin embargo, al instante te darás cuenta que necesitas alguna forma de resumir esa información porque a medida que vayas teniendo más datos te será más difícil poder explicarlos o describirlos.

Gráfico 1.

Distribución de la variable Edad

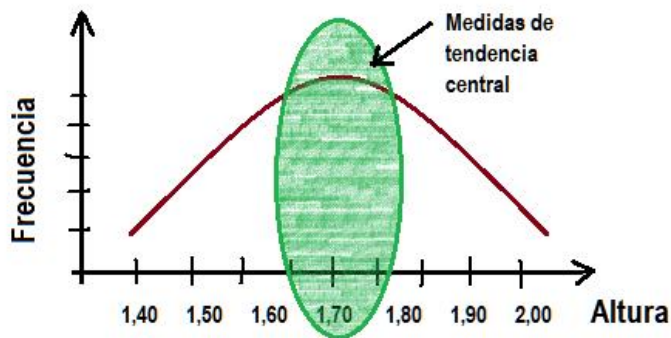


Como puedes observar en el gráfico de arriba, parece que los valores se distribuyen desde 1,40 mts. a poco más de 2 mts. Ahora bien, posiblemente te des cuenta, incluso con solo ver a tus compañeros, que muy pocos tienen la altura del valor mínimo, al igual que muy pocos son tan altos como el valor máximo que has encontrado; entonces posiblemente te interese saber cómo se caracterizan los valores intermedios. Justamente, las medidas de tendencia central tienen como función resumir en un solo valor, un

conjunto de valores que representan un centro (un punto de equilibrio) de la distribución de los datos.

Gráfico 2.

Representación de la ubicación de las medidas de tendencia central



Ahora veamos cada una de ellas:

- a) **Media:** es probablemente uno de los estadísticos más usado, posiblemente lo conozcas ya que también se le suele llamar promedio o media aritmética. Permite comparar poblaciones o muestras y se suele interpretar como un punto de equilibrio de los valores que conforman el conjunto de datos. Aunque es necesario acompañarla de una medida de dispersión, para que la información que brinda sea más completa, es una excelente medida de resumen que nos sirve para caracterizar o describir un fenómeno.

Definición: la media aritmética de una variable es la suma de todos los valores de dicha variable dividida por el número total de valores considerados. Se la representa con la letra \bar{x}

Fórmula:
$$\text{Media}(X) = \bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N}$$

Ejemplo: tenemos una muestra de niños con diferentes alturas....



Sumamos $120 + 117 + 128 + 111 + 138 + 141 + 132 = 887 \text{ cm}$, ahora a este valor lo dividimos por la cantidad de datos que hemos considerado, que es 7.

$$887 / 7 = 126,71 \text{ cm}$$

Es decir, que la media (el promedio) de altura de los niños fue de 126,71 cm ($\bar{x} = 126,71$).

b) **Mediana:** Este estadístico representa el punto de equilibrio de la cantidad de datos, ya que identifica el valor central que divide la distribución de datos justo por la mitad. El valor de la mediana va a determinar el lugar, el punto, donde se articula el 50% de los datos con valores menores a la mediana y el 50% de los datos con valores mayores a la mediana. La mediana se representa por (Me).

¿Cómo se calcula? Veamos, tenemos los siguientes datos que representa la cantidad de integrantes que tiene las familias de nueve participantes que componen la muestra....

Tabla 1.

Matriz de datos

Participante	Cantidad de integrantes que tiene en su familia
01	1
02	9
03	6
04	4
05	4
06	5
07	6
08	3
09	2

- Primero, lo que tenemos que hacer es ordenar los datos de manera creciente

1	2	3	4	4	5	6	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

- Luego vemos el dato que deja igual cantidad de datos a la izquierda y a la derecha

1	2	3	4	4	5	6	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---



- En este caso, como podrás observar es el **Cuatro (Me= 4)**

***Nota: observa que a la izquierda de la mediana quedan la misma cantidad de datos que a la derecha**

Cuando la cantidad de datos es impar, como en el caso de arriba, es más simple que cuando la cantidad de datos es par.... Veamos que sucede cuando se da esta situación, para ello le agregaremos un número (9) a la derecha del ejemplo anterior

1	2	3	4	4	5	6	6	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



- En este caso el punto medio no cae en un valor específico sino que cae entre el 4 y el 5, por lo que tomaremos ambos números y calcularemos el valor de media. Esto es: $(4 + 5) / 2 = 4,5$
- En este caso, el valor de la mediana sería 4,5 (**Me= 4,5**)

c) **Moda:** es el dato que más se repite o, dicho de otro modo, aquel que tiene mayor frecuencia absoluta. Se representa por Mo. Es importante que sepas que si hay dos valores que tienen la mayor frecuencia absoluta, ambos representarán la moda (en este caso decimos que la distribución de datos es bi-modal, o si son más de dos, diremos que es multimodal) y, en el caso que no se repita ningún valor, decimos que no hay Moda.

Veamos el ejemplo que tomamos para la mediana para ver qué Moda nos da

1	2	3	4	4	5	6	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

- En este caso observamos que tanto el 4 como el 6 se repiten dos veces, por lo tanto, decimos que la distribución de los datos es bi-modal y que sus valores son **4 y 6 (Mo= 4 y 6)**.

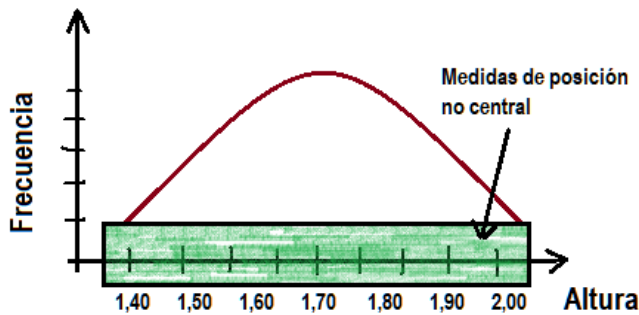
Medidas de posición no central: cuartiles, deciles y percentiles

Las medidas de posición no central identifican puntos característicos de una serie de valores, que no necesariamente tienen que ser centrales. Lo que buscan estas medidas es *“dividir el conjunto de datos en grupos con la misma cantidad de valores o de datos”*.

Si bien la utilidad de estas medidas es variada, se los suele utilizar para dividir las muestras o poblaciones en grupos. Por ejemplo, si tomamos la variable salario quizás desee saber entre qué sueldos se encuentra el 25% de la población más humilde.

Gráfico 3.

Representación de la ubicación de las medidas de posición no central



a) **Cuartiles:** estos estadísticos dividen la distribución de los valores de la variable en 4 partes, cada una de las cuales engloba el 25% de los mismos. Los símbolos de estas medidas son: Q_1 (primer cuartil que deja a su izquierda el 25% de los datos); Q_2 (segundo cuartil que deja a su izquierda el 50% de los datos y coincide con la mediana), y Q_3 (tercer cuartil que deja a su izquierda el 75% de los datos). Abajo te mostramos cómo se calcula.

Retomaremos el ejemplo del cálculo de la mediana:

- Primero, ordenamos los datos de manera creciente

1	2	3	4	4	5	6	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

- Luego vemos el dato que deja igual cantidad de datos a la izquierda y a la derecha

1	2	3	4	4	5	6	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

↑

- Con ello, hemos identificado la mediana ($Me=4$), que siempre coincidirá con el límite superior del cuartil 2. Entonces diremos que $Q_2=4$

1	2	3	4	4	5	6	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

↑
 $Q_2=4$

- A continuación, para encontrar el cuartil 1 y 3 buscaremos el valor que deja igual cantidad de datos a la izquierda y a la derecha en los dos corchetes. En ambos casos veremos que tenemos cuatro datos, el valor que dividiría con exactitud estos casos se encuentra entre 2 y 3 para el segmento de la izquierda y entre 6 y 6 para el de la derecha. Como el punto de equilibrio no cae en un número determinado, sino entre dos, lo que debe hacerse es promediar cada par. Por ejemplo: el promedio de 2 y 3 es 2,5, en tanto que el promedio de 6 y 6 es 6.

1	2	3	4	4	5	6	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

$Q_1=2,5$ ↑ $Q_2=4$ $Q_3=6$ ↑ $Q_4=9$

b) **Deciles:** se obtienen de manera similar que los cuartiles. Son 9 valores que segmentarán la serie de datos, ordenada de forma creciente o decreciente, en diez grupos iguales de datos. Cada Decil contiene el 10% de los datos.

c) **Percentiles:** en este caso son 99 valores que dividen los datos, ordenados de forma creciente o decreciente, en cien partes iguales, concentrando cada uno de ellas el 1% de los datos.

Medidas de dispersión: rango, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación

Las medidas de dispersión, como sugiere la palabra, miden el grado de dispersión de los valores de la variable. Nos dicen qué tanto difieren los datos entre sí, es decir, cuánto se distancian unos de otros. Por este motivo, las medidas de dispersión son un excelente

complemento a las medidas de tendencia central, ya que nos informan si los datos que tenemos tienden a presentarse de manera concentrada (datos homogéneos), o si por el contrario están muy dispersos entre sí (datos heterogéneos).

Si las puntuaciones de una variable están muy alejadas de la media, mayor será la variabilidad de los datos obtenidos; en cambio, si las puntuaciones están bien cerca de la media los datos estarán menos dispersos y por lo tanto serán más homogéneos respecto de la media. De este modo, se sabe cuán parecidos o cercanos son los valores de los datos, o si varían mucho entre ellos.

Para explicártelo de una forma más concreta vamos a recordar el ejemplo que te ofrecemos para la media de altura:

$$120 + 117 + 128 + 111 + 138 + 141 + 132 = \mathbf{887 \text{ cm}}$$

$$887 / 7 = \mathbf{126,71 \text{ cm}}$$

Ahora, observá qué sucede si cambiamos algunos valores....

$$\underline{80} + 117 + 128 + 111 + 138 + 141 + \underline{172} = \mathbf{887 \text{ cm}}$$

$$887 / 7 = \mathbf{126,71 \text{ cm}}$$

Como podrás observar, cambiamos el primer y último valor (los que están subrayados). Sin embargo, habrás notado que conservamos el mismo valor de media (es decir que, a pesar de tener datos más separados o heterogéneos obtuvimos la misma media). De esta manera, las medidas de dispersión vienen a aportar información que las medidas de tendencia central no pueden ofrecer.

- a) **Rango o recorrido:** es la medida de dispersión más sencilla de calcular. Es la diferencia que existe entre el valor mayor y el valor menor que toma la variable. Con este indicador tenemos información de la amplitud de valores que toma la variable, dándonos una idea de la variabilidad de los datos

Tomaremos como ejemplo los valores del cálculo de media del primer caso:

120; 117; 128; 111; 138; 141; 132

Identificamos el valor mayor (141) y luego el menor (111); posteriormente realizamos la resta de los dos valores: $141 - 111 = \mathbf{30}$

Podemos decir entonces que el **rango de la variable Altura es 30 cm. (caso 1).**

Ahora haremos lo mismo con los valores que modificados:

80; 117; 128; 111; 138; 141; 172

Identificamos el valor mayor (172) y luego el menor (80); restamos $172 - 80 = \mathbf{92}$.

En este caso tenemos que el **rango de la variable Altura es 92 cm. (caso 2).** Como puedes observar, en el caso 2 tenemos una mayor dispersión o variabilidad de los datos.

- b) **Varianza:** su propósito es establecer una medida de la variabilidad de los valores de la variable. Mide la dispersión de los datos en una variable (cuánto se separan) respecto a la media, calculando la media de los cuadrados de las distancias de todos los datos.

Valores elevados de varianza indican que los datos están distantes de la media, más separados, más dispersos. Supongamos que la varianza de la variable altura en la muestra A es de 12^2 , mientras que en la muestra B es de 10^2 ; con esos datos podríamos decir que la muestra A tiene mayor dispersión de datos (más lejos de la media). La varianza se representa con el símbolo σ^2 (sigma al cuadrado) para el universo o población, y con el símbolo s^2 (s al cuadrado), cuando se trata de la muestra.

- c) **Desviación estándar:** es la raíz cuadrada de la varianza. Se representa por σ (sigma) cuando pertenece al universo o población, y por “s”, cuando pertenece a la muestra. Como verás tiene mucha relación con la varianza ya que se obtiene de ella calculándole la raíz cuadrada. La interpretación es similar a la varianza; solo que ésta se expresa en unidades de variable al cuadrado y la desviación estándar simplemente en unidades de variable. La varianza es menos usada porque no expresa las mismas unidades que los datos, ya que las desviaciones están elevadas al cuadrado. Si los datos fueran en metros, la varianza denotaría metros cuadrados y eso induciría a confusiones con una medida de superficie. En cambio, en la desviación estándar esto se corrige, ya que expresa las mismas unidades que los datos.
- d) **Coefficiente de variación:** se utiliza para comparar distintos conjuntos de datos ya que nos ofrece un valor que representa la dispersión relativa. Como la correcta interpretación de la desviación estándar depende del valor de media, cuando comparamos dos conjuntos de datos tenemos que observar el valor de media y la desviación estándar de un conjunto y luego compararla con la media y desviación estándar del otro conjunto.

Como ese proceso es complejo, y muchas veces impreciso, se ha propuesto sintetizar los valores en un coeficiente. Es decir que en el caso de comparar dos conjuntos de datos ya no tendremos dos valores de media y dos valores de desviación estándar, sino que tendremos un coeficiente de variación por cada conjunto de datos.

El coeficiente de variación elimina las posibles distorsiones de las medias de dos o más poblaciones. Se obtiene de dividir la desviación típica por el valor absoluto de la media y por lo general se expresa en porcentaje para su mejor comprensión. Se

calcula del siguiente modo:

$$C_v = \frac{s}{|\bar{x}|} \cdot 100$$

Medidas de forma: asimetría y curtosis

Estos estadísticos permiten comprobar la forma que se distribuyen los datos en una variable determinada. Esto es muy importante, tanto como para determinar el comportamiento de los datos, como para adoptar las herramientas más adecuadas para su posterior procesamiento estadístico.

Es importante que recuerdes que las variables aleatorias continuas suelen caracterizarse por el hecho de que los datos tienden a acumularse en torno a un valor central, coincidente con la media, y que van decreciendo su frecuencia de forma aproximadamente simétrica a medida que se alejan por ambos lados de dicho valor. Los gráficos (histogramas) de estas variables continuas se asemejan a lo que se conoce como campana de Gauss, que es el modelo matemático de la distribución normal, siendo la distribución que con mayor frecuencia aparece en multitud fenómenos reales.

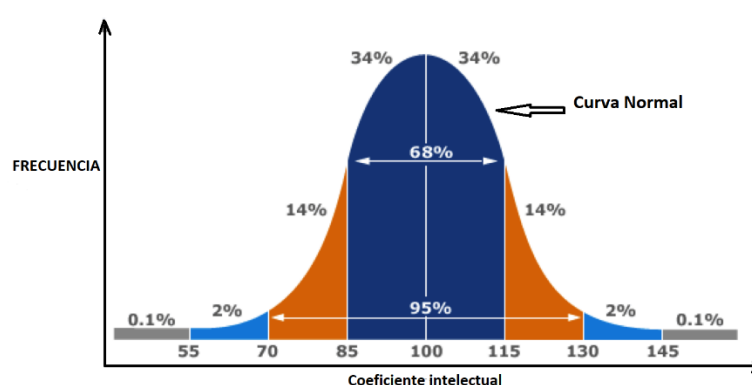


Figura 3: Ejemplo de una Distribución Normal (Campana de Gauss) para la variable Coeficiente intelectual.

Como puedes ver en la gráfica; el 0,1% de la población tiene un Coeficiente intelectual de hasta 55 puntos; un 2% tiene entre 55 y 70; un 14% entre 70 y 85 puntos; un 68% entre 85 y 115; un 14% entre 115 y 130; un 2% entre 130 y 145; y sólo un 0,1% presenta un coeficiente intelectual por arriba de 145.

Ahora bien, no siempre la distribución de las variables asume la forma de una *curva normal*. En ocasiones, los datos suelen estar concentrados no en el centro, sino en los valores más bajos, otras veces en los valores más altos, y/o puede verse la curva con forma puntiaguda, elevada o bien aplanada. De aquí surgen las nociones de asimetría y de curtosis:

- a) Asimetría:** indica dónde se ubica la mayor concentración de datos. En una distribución simétrica, la media, mediana y moda coinciden en su valor ($x = Me = Mo$), y la mayoría de los datos se encuentran en la mitad del recorrido de la variable. En una distribución asimétrica positiva, la moda es menor a la mediana, y ésta a su vez menor que la media ($Mo < Me < x$), por lo que los datos se concentran en los valores más bajos. En una distribución asimétrica negativa, la moda es mayor a la mediana, y ésta a su vez mayor que la media ($Mo > Me > x$), por lo que los datos se concentran en torno de los valores más altos de la variable.

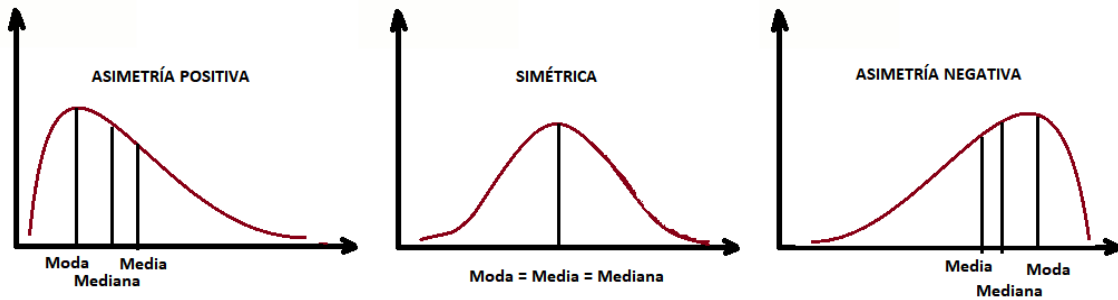


Figura 4: Tipos de Asimetría

El coeficiente de asimetría es un estadístico que permite determinar el grado de asimetría de la distribución con respecto a la media. Los valores positivos de este estadístico reflejan que la variable presenta una Asimetría Positiva. Por el contrario, un valor negativo nos dice que la distribución presenta una Asimetría Negativa. En general, se suele tomar que el coeficiente, en un rango de $\pm 0,5$, se considera indicador de una distribución simétrica. Valores menores a $-0,5$ describen una distribución asimétrica negativa, en tanto que mayores a $+0,5$ describen una distribución asimétrica positiva.

b) **Curtosis:** este estadístico nos dice qué tan puntiaguda o achatada se encuentra una distribución en comparación con la distribución normal. Supongamos que los datos se han concentrado, y mucho, en torno a la media, entonces tenemos una distribución leptocúrtica. En este caso la gráfica suele mostrar una curva con mucha pendiente, bien alta y puntiaguda.

Si por el contrario los datos están muy dispersos, la distribución es platicúrtica (porque tiene forma de plato aplanado, chato). En este caso veremos que los datos tienden a concentrarse menos en torno a los valores medios de la variable.

La curva normal, la que no es ni puntiaguda ni aplanada, se la denomina mesocúrtica. Del mismo modo que sucede con la asimetría, es poco frecuente encontrar un coeficiente de Curtosis de cero (0), por lo que se suelen aceptar que los valores comprendidos entre $\pm 0,5$ describen distribuciones mesocúrticas. Valores menores a $-0,5$ describen una distribución platicúrtica, en tanto que mayores a $+0,5$ describen una distribución leptocúrtica.

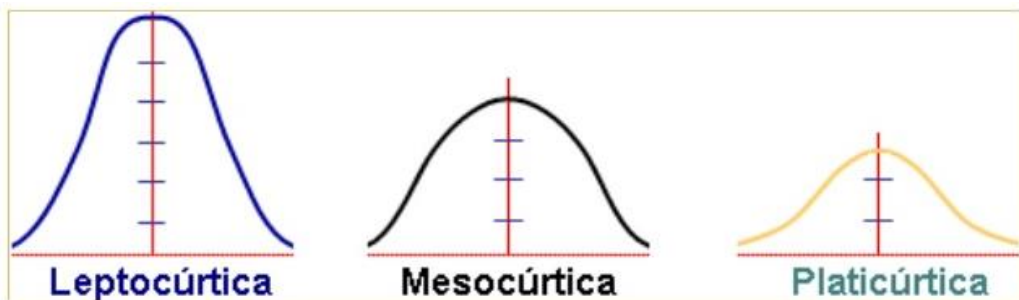


Figura 5: Tipos de Curtosis

Muy bien, ahora veremos un análisis realizado con Jamovi

Tomaremos de la base de datos la variable Afecto Positivo y le solicitaremos a Jamovi calcular todos los estadísticos descriptivos posibles. El procedimiento sería: Análisis>Exploración> Descriptivas. Una vez ahí se deben seleccionar las opciones que figuran en la imagen que compartimos a continuación.

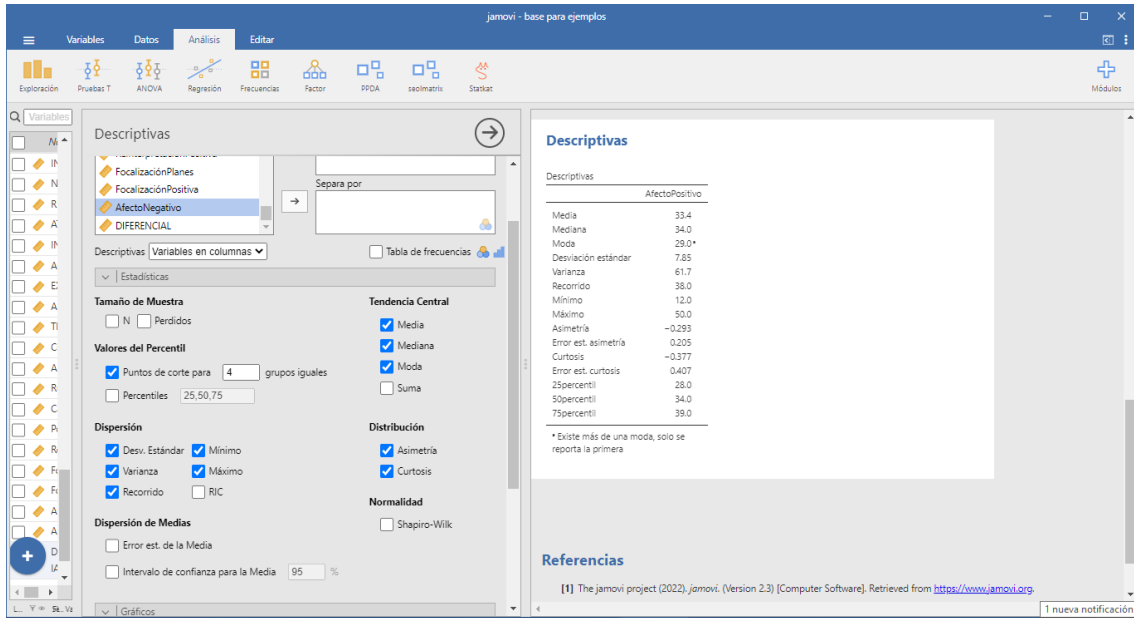


Figura 6: Captura de pantalla del análisis descriptivo realizado mediante el programa estadístico Jamovi

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos para la variable Afecto positivo.

Afecto Positivo	
Media	33.4
Mediana	34.0
Moda	29.0
Desviación estándar	7.85
Varianza	61.7
Mínimo	12.0
Máximo	50.0
Asimetría	-0.293
Curtosis	-0.377
25percentil	28.0
50percentil	34.0
75percentil	39.0

? Existe más de una moda, solo se reporta la primera

¿Te animas a interpretar algunos de los valores que ofrece la tabla 1?... hazlo y consúltanos en clase... te ayudará mucho a fortalecer tus conocimientos!!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bibliografía

Caballero-Romero, A. E. (2009). *Metodología de la Investigación Científica, Diseños con Hipótesis Explicativas*. Lima – Perú: Editorial UDEGRAF.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta edición). México D.F.: McGraw Hill.

The Jamovi project (2022). *Jamovi (Version 2.3.13) [Computer Software]*. <https://www.jamovi.org>.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Los contenidos expuestos en este libro, intentan acercar al estudiante una versión resumida y práctica de algunos principios que rigen el emocionante mundo del conocimiento científico, en el ámbito de la salud mental. Abordamos aspectos metodológicos que describen la lógica procesual de la actividad científica, intentando dejar una semblanza que le permita al lector una adecuada interpretación de los trabajos publicados, como así también brindar algunas pautas para dar los primeros pasos como investigadores noveles.

Se presentan cuatro capítulos. El primero de ellos intenta realizar una introducción a la investigación científica exponiendo las diferencias y particularidades de las distintas formas de conocimiento, esclareciendo la relación existente entre ciencia, investigación y estadística. Asimismo, se analizan los conceptos de objeto de estudio y método, se exponen los principios para elaborar el plan de investigación científica, la estructura usual de los artículos científicos y los aspectos formales de su redacción. El segundo capítulo versa sobre la operacionalización de variables, objetivos e hipótesis. Aquí nos concentramos en la clasificación de variables, sus posibilidades de medición, los tipos de instrumentos y sus requerimientos. Se analiza la correcta formulación del planteamiento del problema, de objetivos e hipótesis, teniendo en cuenta los tipos, niveles y diseños de investigación. En el tercer capítulo nos encargamos de la recolección de datos y organización de la información, brindando una semblanza del concepto de estadística, para luego desarrollar las particularidades de la estadística descriptiva e inferencial. Se expone la diferencia entre población y muestra, sus alcances y limitaciones, la recolección y organización de datos ofreciendo una breve, pero ilustrativa introducción a los softwares estadísticos. Finalizando este capítulo se exponen estrategias de análisis como tabla de frecuencias, intervalos de clase; frecuencias absoluta, relativa y porcentual con sus respectivas posibilidades de exposición mediante gráficos. Por último, en el capítulo 4 se abordan las medidas de posición, dispersión y forma y, haciendo referencia a la diferenciación entre parámetros y estadísticos, se explican las medidas de posición central y no central, las medidas de dispersión: rango, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación y las medidas de forma: asimetría y curtosis.