



# Estadística para las Ciencias Sociales y Humanas I

Autor: Angela María Espinosa Garzón

••••

Estadística para las Ciencias Sociales y Humanas I / Angela María Espinosa Garzón, / Bogotá D.C., Fundación Universitaria del Área Andina. 2017

978-958-5459-81-6

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

© 2017. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
© 2017, PROGRAMA PSICOLOGÍA  
© 2017, ANGELA MARÍA ESPINOSA GARZÓN

Edición:

Fondo editorial Areandino  
Fundación Universitaria del Área Andina  
Calle 71 11-14, Bogotá D.C., Colombia  
Tel.: (57-1) 7 42 19 64 ext. 1228  
E-mail: publicaciones@areandina.edu.co  
<http://www.areandina.edu.co>

Primera edición: noviembre de 2017

Corrección de estilo, diagramación y edición: Dirección Nacional de Operaciones virtuales  
Diseño y compilación electrónica: Dirección Nacional de Investigación

Hecho en Colombia  
Made in Colombia

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.

# Estadística para las Ciencias Sociales y Humanas I

Autor: Angela María Espinosa Garzón





# Índice

## UNIDAD 1 ¿Qué es la estadística y por qué la estudiamos?

|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 7  |
| Metodología         | 9  |
| Desarrollo temático | 10 |

## UNIDAD 1 ¿Cuál es el proceso que debemos seguir para recolectar datos?

|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 17 |
| Metodología         | 19 |
| Desarrollo temático | 20 |

## UNIDAD 2 ¿Por qué hablar de tipo de variables?

|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 29 |
| Metodología         | 30 |
| Desarrollo temático | 31 |

## UNIDAD 2 ¿Qué es la medición?

|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 41 |
| Metodología         | 43 |
| Desarrollo temático | 44 |



# Índice

## UNIDAD 3 Medidas de Tendencia Central

|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 50 |
| Metodología         | 51 |
| Desarrollo temático | 52 |

## UNIDAD 3 Medidas de forma

|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 67 |
| Metodología         | 68 |
| Desarrollo temático | 69 |

## UNIDAD 4 ¿Que son las Tablas de Frecuencia?

|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 82 |
| Metodología         | 84 |
| Desarrollo temático | 85 |

## UNIDAD 4 Representación Gráfica

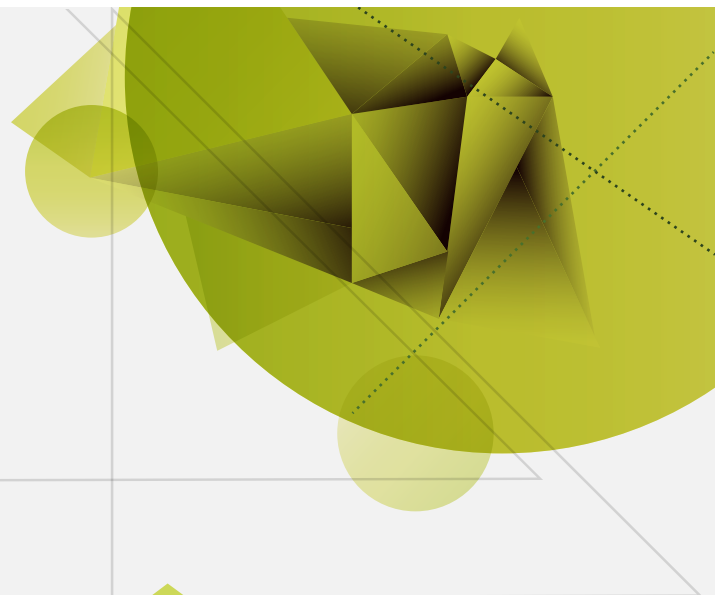
|                     |    |
|---------------------|----|
| Introducción        | 94 |
| Metodología         | 95 |
| Desarrollo temático | 96 |

|              |     |
|--------------|-----|
| Bibliografía | 107 |
|--------------|-----|



# Unidad 1

¿Qué es la estadística y por qué la estudiamos?



Estadística para las Ciencias Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón

# Introducción

En esta cartilla haremos una breve introducción al curso, hablaremos de qué es la estadística descriptiva, los conceptos de población, muestra, variable, participante y dato. Estos conceptos son fundamentales para poder comprender el carácter científico de la psicología, además, son la base que nos permitirá comprender el papel de la estadística en esta importante disciplina.

## **¿De qué manera conocemos el mundo?**

¿Qué podemos responder a esta pregunta? Una posible respuesta es, por ejemplo, a través de los sentidos; conocemos el día, la noche, la lluvia, el viento, el frío y el calor, porque nuestros sentidos lo experimentan directamente.

Otra manera de conocer el mundo es mediante la experiencia de otras personas, por ejemplo, puedo conocer cómo es París por medio de un documental o una película, puedo conocer de medicina si me inscribo en alguna universidad y en la interacción con los profesores puedo comprender cómo funciona el cuerpo humano. Ustedes pueden tener otros ejemplos de cómo podemos conocer el mundo, pero nos centraremos en cómo conocemos lo psicológico.

Para iniciar vamos a ponernos de acuerdo en qué estudia la psicología. En nuestros cursos previos hicimos un recorrido por la historia de la psicología y observamos que varias corrientes filosóficas querían resolver el misterio que se esconde al interior del ser humano: cómo piensa, qué siente, cómo expresa sus emociones, cómo reacciona a diferentes estímulos, cómo se comporta en el ámbito social, entre otras.

Como bien podemos intuir, acceder a la mente humana no es tarea fácil; no es tan sencillo de observar a simple vista como podemos hacer con los objetos a nuestro alrededor. Si yo quiero saber cuál es la distancia que hay de mi casa al teatro municipal puedo utilizar una unidad de medida estandarizada como el kilómetro, incluso puedo comparar la distancia que recorre otra persona para llegar al mismo lugar. Si voy al mercado y me antojo de la fruta que más me gusta, puedo utilizar una unidad de medida para saber la cantidad que debo comprar, como el gramo, la libra o el kilogramo.

Ahora pensemos con qué unidad de medida podemos calcular, por ejemplo, la inteligencia de una persona... ¿en gramos? ¿En Kilómetros?... Este es el problema al que nos vamos a enfrentar cuando queramos tener evidencia del comportamiento humano y esta es la razón de ser de la estadística en la psicología.

Pero antes de ir directamente a la “cuantificación” del comportamiento humano tenemos que empezar por lo más esencial y que nos dará las bases para construir las herramientas que necesitaremos para tal fin.



### ¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## ¿Qué es la estadística y por qué la estudiamos?

Como lo mencionábamos al inicio de nuestro curso, existen muchos mitos sobre las matemáticas en el estudio de la psicología y uno de los principales tiene que ver con que en psicología no se usan las matemáticas. Esto es parcialmente cierto, porque no estaremos directamente relacionados con temas como cálculo, trigonometría, geometría, entre otros; pero si necesitaremos recordar conceptos de resolución de ecuaciones, teoría de conjuntos, cálculo de operaciones matemáticas básicas como suma, resta, multiplicación y división. Lo que si es cierto es que vamos a desarrollar nuestra competencia de razonamiento cuantitativo, donde principalmente analizaremos, interpretaremos y resumiremos información; para lograr este objetivo podemos acudir a una ciencia que nos brinda los procedimientos y las teorías que se ajustan nuestro quehacer como psicólogos.

Comencemos entonces definiendo qué es la estadística como la ciencia que se encarga de la recolección de datos para ser interpretados desde el punto de vista matemático, estableciendo así los métodos para la obtención de medidas que permitan describir, analizar, interpretar y comunicar lo encontrado en los datos recolectados (Badii,

Castillo & Cortez, 2007). Como podemos intuir, la estadística apoya a otras ciencias y disciplinas como lo son la economía, la medicina, la ingeniería, entre otras; pero nos centraremos en cómo esta ciencia brinda apoyo a las ciencias sociales en general y a la psicología en particular.

En el área de las ciencias sociales, utilizamos dos grandes ramas de la estadística, como lo son la estadística descriptiva y la estadística inferencial (Camacho, 2003). Vamos a mencionar en qué consiste cada una de ellas y veremos en qué momento de nuestra formación las estudiaremos a profundidad.

La estadística descriptiva nos brinda las herramientas para describir, resumir, interpretar y comunicar los resultados que se derivan de una investigación; nos permite obtener información acerca de una población o una muestra (términos que explicaremos más adelante), podemos saber con qué frecuencia se presenta la variable de estudio, de qué forma se distribuye, si los datos están dispersos o se concentran en un punto central, entre otros aspectos (Camacho, 2003). Esta rama la estudiaremos en este curso y será nuestra primera aproximación a la estadística.

En cuanto a la estadística inferencial, se utiliza para inferir o hacer suposiciones acerca

de una condición de una población a partir de una muestra; para realizar estas inferencias por lo general utilizamos hipótesis que contrastamos con los datos obtenidos con el fin de determinar si existe una relación entre variables, o si podemos realizar una predicción a través de lo que hemos observado, o si existe una diferencia entre individuos de una población o muestra (Camacho, 2003). Nos ocuparemos de estas inferencias las estudiaremos en el siguiente curso de Estadística para las Ciencias Sociales y Humanas II.

Pero no solo estudiaremos estos aspectos de la estadística en las asignaturas mencionadas, sino que los conocimientos adquiridos en estos temas nos servirán para aplicarlos en otros contextos a lo largo de nuestra formación profesional. Como en

este curso nos compete el estudio de la estadística descriptiva, vamos a profundizar en ello.

## ¿Cuál es el sentido de la estadística descriptiva en la psicología?

Como lo habíamos mencionado anteriormente, la psicología tiene un carácter científico; esto implica adoptar una rigurosidad sistemática para conocer el objeto de estudio, y de esta manera evitar que mis impresiones o mis emociones intervengan en los resultados de mis investigaciones. En este sentido, el campo de la estadística nos brinda una serie de procedimientos que nos permite recolectar, clasificar, codificar, medir, analizar y resumir la información recolectada y que es evidencia de lo que queremos conocer (Ritchey, 2006).

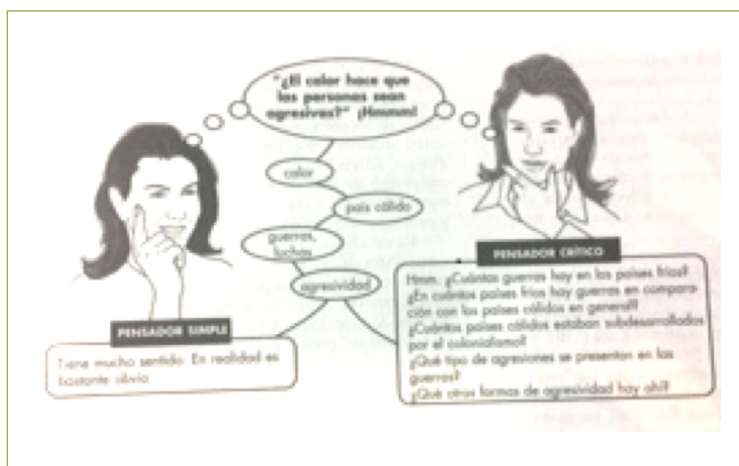


Imagen 1. Pensador libre y pensador crítico  
Fuente: Coolican, 2005.

Esta imagen nos ejemplifica la diferencia que existe al abordar un cuestionamiento entre una persona que está centrada en el pensamiento crítico y una persona que no lo es; justamente para evitar que mis ideas, juicios o creencias influyan en el conoci-

miento de mi objeto de estudio, en nuestro caso el comportamiento humano, es que utilizamos la estadística.

Uno de los ejemplos cercanos sobre el uso de la estadística para conocer qué piensan

las personas, es el que realizan algunas firmas encuestadoras en las épocas de elecciones, por ejemplo, las elecciones presidenciales; estas se realizan con el fin de conocer cuál es la intención de voto de la población y así pronosticar quién será el presidente. Podemos ejemplificar un poco cómo se realizan estas encuestas, reitero que es solo un ejemplo, para que podamos comprender más adelante algunos de nuestros conceptos fundamentales.

Como ejemplo utilizaremos una encuesta realizada por la emisora colombiana W Radio (La W, 2013), quienes contrataron a la firma encuestadora Datexco Company S.A para realizar una encuesta de opinión con una pregunta puntual: Si las elecciones para presidente fueran mañana usted por cual votaría. Esta pregunta se le realizó a 1200 personas (hombres y mujeres mayores de 18 años) en 13 ciudades de Colombia. Un dato muy importante para poder entender las implicaciones de estas encuestas, es el número de personas aptas para votar o censo electoral (Registraduría Nacional del Estado Civil, s.f.); para estas elecciones se contaba con un total de 29.983.279 de colombianos que tenían inscritas su cédula para votar.

Si quisiéramos saber con certeza quién sería el ganador de estas elecciones tendríamos que preguntarles a todas las personas que inscribieron su cédula. ¿Se imaginan cuánto tiempo, dinero, encuestadores y otros recursos se necesitarían para preguntarle a las casi 30 millones de personas? Por las razones que tal vez nos imaginamos es que se realiza una encuesta, no con el total de la población, sino que se obtiene una pequeña muestra de personas, en este caso 1200, que representan el 0,004% del total de personas aptas para votar.

Este ejemplo nos sirve para entrar en materia y comenzar a explicar nuestros conceptos básicos (Coolican, 2005; Ritchey, 2006), que serán fundamentales para comprender otros conceptos que trataremos más adelante.

**Población:** este concepto hace referencia a un grupo grande y completo de elementos o personas, similar a lo que conocemos como conjunto universal, y del cual podemos seleccionar una muestra.

**Muestra:** la muestra es un grupo de elementos o personas de la población que han sido seleccionados y que nos permite hacer una generalización de esa población.

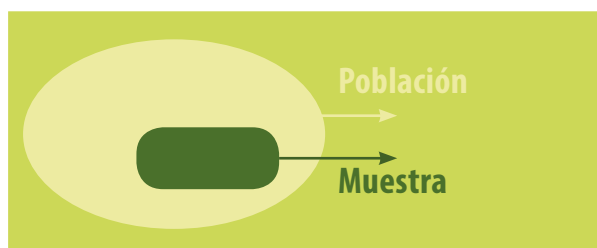


Figura 1. Esquema de ejemplo de los conceptos población y muestra  
Fuente: Propia.

**Variable:** en psicología podemos entender que la variable es todo aquello que queremos conocer, partimos del principio de que una variable es algo que cambia y también es susceptible de ser medida. Ejemplos de variables pueden ser la personalidad, la inteligencia, la autoestima, entre otros.

**Participante:** es la persona que se ha incluido en una investigación y que hace parte de la muestra. Su participación debe ser voluntaria y debe estar informada de los alcances de su participación dentro de la investigación.

Dato: es la respuesta que el participante nos da ante la variable que estamos midiendo.

Ya hemos visto la definición de cada uno de los conceptos que hemos trabajado en esta

sesión, ahora retomemos nuestro ejemplo de la encuesta de opinión realizada por la emisora La W para que podamos clasificar la información recolectada de una manera técnica:

| Concepto     | Ejemplo  |
|--------------|--|
| Población    | Censo electoral (29.983.279 de personas).                                  |
| Muestra      | Personas encuestadas (1200 personas).                                      |
| Variable     | Si las elecciones para presidente fueran mañana usted por cual votaría.    |
| Participante | Cada una de las 1200 personas que fueron encuestadas (1200 participantes). |
| Dato         | El nombre del candidato por el cual votaría cada uno de los participantes. |

Tabla 1. Ejemplo de conceptos basado en la encuesta de la emisora La W  
Fuente: Propia.

Con este cuadro resumen podemos ver de manera más clara a qué hacen referencia estos conceptos. Sin embargo, cuando hablamos de investigaciones en el campo de la psicología, estos conceptos pueden ser no tan fáciles de identificar a simple vista. Veamos un ejemplo.

### ¿Cómo identificamos estos conceptos en un estudio de variables psicológicas?

Vamos a tomar como referencia de nuestro análisis un estudio realizado por Cendales, Vargas-Trujillo y Barbosa (2013) llamado Factores psicológicos asociados al desempeño académico en los cursos universitarios de estadística: diferencias por sexo y área de titulación. Antes de iniciar con la identificación de nuestros conceptos en este estudio real, debo aclararles que aquí se maneja información que nos puede ser compleja de entender porque estamos iniciando nuestra formación y no manejamos todos los con-

ceptos a la perfección; sin embargo considero que el tema es muy interesante porque también nos ayudará a entender que factores pueden estar presentes para el buen desempeño en el curso, así que los invito a consultarlo como una de nuestras lecturas complementarias. Para iniciar les contaré brevemente en qué consiste este estudio y luego haremos una identificación de nuestros conceptos.

Los investigadores tomaron dos factores: auto-perceptivos y actitudinales. En el factor auto perceptivo se incluye el auto-concepto, que se refiere a la percepción que cada persona tiene de sí mismo, y la autoeficacia, que es la percepción que la persona tiene sobre su capacidad de tener éxito en las nuevas tareas que enfrenta. En el factor actitudinal puede definirse como la tendencia que tiene la persona para evaluar que tan favorable será, para él, estudiar una carrera relacionado con estadística, en este caso. Ellos quieren saber si existe una

interacción entre estos factores junto con el sexo del estudiante y su área de titulación (carrera que estudia).

Para esto escogieron un total de 332 estudiantes universitarios de 3 universidades de Bogotá (178 mujeres y 154 hombres); se escogieron dos grandes áreas de titulación: C&T (física, química, biología e ingeniería) y CSH (economía, psicología, sociología y filosofía). Se les preguntó a los estudiantes

¿mi rendimiento en cursos relacionados a la estadística es: excelente, sobresaliente, bueno, aceptable, deficiente, pésimo?, también se utilizó un cuestionario que mide la autoeficacia del estudiante para realizar tareas de estadística y otro cuestionario que mide las actitudes hacia la estadística.

En este breve resumen del estudio podemos identificar nuestros conceptos definidos anteriormente:

| Concepto     | Ejemplo relacionado con el estudio  |
|--------------|---|
| Población    | Estudiantes universitarios de Bogotá.                                       |
| Muestra      | 332 estudiantes universitarios de Bogotá.                                   |
| Variable     | Factores autoperceptivos, factores actitudinales, sexo, área de titulación. |
| Participante | 178 mujeres y 154 hombres.  |
| Dato         | La respuesta que cada uno de los participantes en las preguntas realizadas. |

Tabla 2  
Fuente: Propia.

Como vemos en este caso, el interés de los investigadores era estudiar los factores psicológicos que estarían relacionados en el desempeño de los estudiantes universitario en los cursos de estadística y para ello es necesario tener en cuenta los recursos con los que se cuenta, bien sea económicos, de personas que ayuden en la investigación y de tiempo. Podemos pensar que sería ideal contar con este estudio a nivel nacional, e incluso mundial, pero como lo vimos en el ejemplo de la encuesta de intención de voto en las elecciones presidenciales, no siempre es posible.

La idea siempre será delimitar el estudio, de tal manera que sea posible realizarlo; en

este caso podemos suponer que los investigadores pensaron en realizarlo en la ciudad de Bogotá contemplando sus recursos, pero ¿Cuántos estudiantes universitarios hay en Bogotá? ¿y aplicar los cuestionarios a todos ellos? Si... es muy complicado. Por eso consideramos que la población de este estudio son todos los estudiantes universitarios de Bogotá y de todo este grupo se seleccionaron a 332 estudiantes como una muestra que representa a esa población porque cumplen el criterio de ser estudiantes universitarios.

En cuanto a las variables, podemos ver que son todas aquellas que son motivo de investigación, por eso aquí tenemos más de una

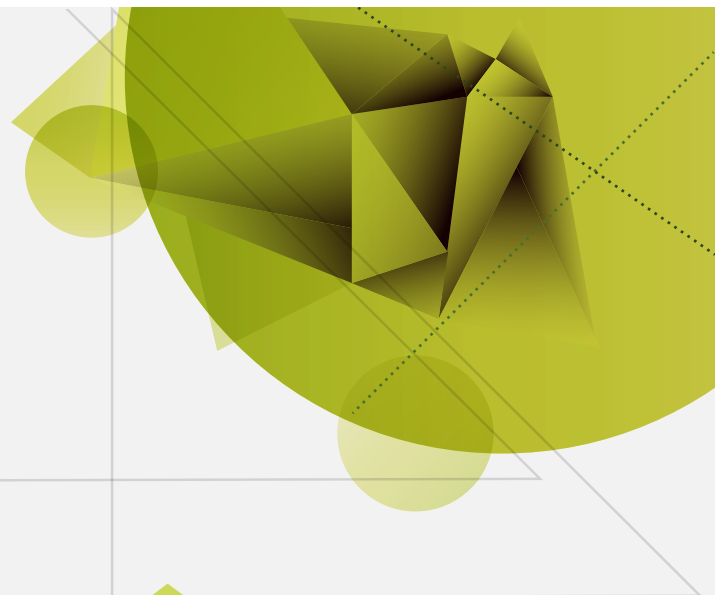
variable, además son susceptibles de ser medidas; esto lo veremos a profundidad a lo largo del curso, solamente lo mencionamos para saber por qué son tantas variables.

Nuestros participantes son todos aquellos que respondieron los cuestionarios preparados por los investigadores, en este caso los diferenciamos por sexo porque es una variable importante para el estudio y el dato es la respuesta que cada uno de los participantes aportó a la investigación; estos datos son analizados de manera global, es decir, no nos interesa saber que respondió un estudiante en particular sino de manera general y ahí es donde la estadística nos brinda sus herramientas para poder resumir, interpretar y dar a conocer los resultados.

# 1

## Unidad 1

¿Cuál es el proceso  
que debemos  
seguir para  
recolectar datos?



Estadística para las Ciencias  
Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón



## Introducción

Como hemos visto en la semana anterior, la estadística ha sido denominada como una ciencia auxiliar (Guarín, 2002) utilizada por varias ramas del saber, entre ellas la psicología; pero también es utilizada en nuestra vida cotidiana, muchas veces sin darnos cuenta, porque algunas decisiones que tomamos a diario se basan en la incertidumbre y es precisamente la estadística la que trabaja con ella y nos ayuda para tomar decisiones con cierto grado de certeza.

Pensemos por un momento cuando vamos a nuestro lugar de trabajo, estudio o de visita a casa de un amigo. Si me desplazo hacia el trabajo y tengo que utilizar el transporte público analizo las distintas posibilidades, ¿cuáles rutas me sirven?, ¿con qué frecuencia pasan?, ¿qué tan lejos está el paradero de mi casa?, ¿será posible coger un puesto desocupado e irme sentado? Todas estas afirmaciones hacen parte de la incertidumbre con la que vivimos día a día y sin saber tomamos decisiones basados en estadística.

Puedo preferir un tipo de ruta especial porque es la que pasa con mayor frecuencia, y lo sé porque he estado en el paradero; o porque sé que pasa desocupada y me puedo ir sentado; o también porque mi vecino me ha recomendado esa ruta, y es él quien ha estado en el paradero haciendo esta “investigación”.

De cualquier modo, es la observación la que nos brinda la información para poder tomar decisiones, y en la psicología funciona de la misma manera. Una de las principales competencias del psicólogo es su capacidad de observación, no solo de manera visual, en general a través de sus sentidos. En algunos casos la observación puede realizarse directamente, por ejemplo, el psicólogo del colegio puede observar el comportamiento de Pedro con sus compañeros en los descansos y determinar si es agresivo o no. Pero también podemos hacer uso de una observación indirecta, por ejemplo, una empresa quiere saber si a los trabajadores les gusta el ambiente de trabajo; sería más dispendioso observarlos individualmente, así que puedo hacer uso de una técnica llamada encuesta y realizarle preguntas a los empleados relacionadas con su ambiente de trabajo.

De este modo la estadística nos brinda herramientas objetivas que nos permiten analizar la información recolectada y poder emitir una conclusión al respecto. Este curso nos permitirá conocer esas herramientas y su uso adecuado; pero primero necesitamos alistar el terreno para comenzar a construir, así que iniciaremos conociendo los tipos de investigación más comunes en psicología, vamos a aprender cómo podemos recolectar la información y como crear una base de datos para analizar la información.

**¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?**

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## ¿Cuál es el proceso que debemos seguir para recolectar datos?

Cuando hablamos de investigación científica pensamos en descubrir algo, como lo menciona Coolican (2005), pero no solo se lleva a cabo en un laboratorio o solo se investiga en las ciencias exactas como la física. En las ciencias sociales también realizamos investigación, en nuestro caso el objetivo es conocer como es el comportamiento humano en sus diferentes facetas, incluso, podemos observar el comportamiento de algunos animales para entender como es el comportamiento de nuestra especie. De este modo, las principales preguntas que debemos hacernos es ¿qué quiero descubrir o investigar, ¿a quién voy a estudiar?, ¿cómo lo voy a hacer?, ¿cómo registro la información?

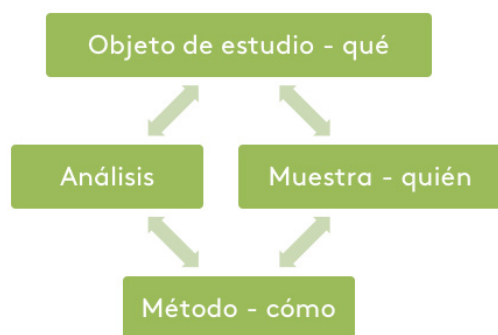


Figura 1  
Fuente: Propia.

Como vemos en nuestro gráfico, son varios aspectos a tener en cuenta a la hora de investigar; así que vamos a revisar cada uno de ellos.

### ¿Qué voy a investigar?

Para este primer paso debo definir claramente lo que quiero investigar. En el ámbito de la psicología, particularmente, lo que queremos investigar puede estar relacionado con conceptos que utilizamos a diario; por ejemplo, yo quiero saber si mis compañeros de trabajo están deprimidos, todos tenemos una idea de qué es depresión aunque no todos compartimos la misma idea, para algunos puede significar sentirse triste, para otros es tener pocas ganas de comer, para otros sentirse débil. Si les pregunto, todos me dirán que sí pero estamos pensando en cosas diferentes.

Por esto es muy importante construir una definición operacional (Coolican, 2005) de lo que quiero conocer, esto quiere decir que debo tomar una definición basado en los autores que han estudiado el tema o construir yo mismo una definición que le permita a otros investigadores saber a ciencia cierta a qué me refiero con ese concepto. Por ejemplo, puedo construir una definición de depresión basado en lo que quiero observar y en los autores que han investigado sobre depresión, y puedo definirla como un

grupo de síntomas relacionados con un estado de ánimo bajo, irritabilidad y sensación de decaimiento.

Por lo general los psicólogos nos dedicamos a investigar las opiniones de las personas respecto a un tema específico, sus creencias el dominio de algún tema en particular o simplemente conocer a las personas. Veamos un ejemplo real; en los últimos años los directivos del Colegio Colombiano de Psicólogos (Colpsic) vieron la necesidad de realizar un estudio sobre las condiciones laborales de los psicólogos en el país (Colpsic, 2015), luego de varios análisis y discusiones decidieron que lo que les interesaba averiguar y que sería de interés general para los psicólogos, además de las condiciones salariales, serían también las condiciones sociodemográficas, educativas y salariales; entonces construyeron un instrumento que les permitiera conocer estos aspectos en los profesionales de psicología. Más adelante retomaremos este estudio.

### **¿A quién voy a estudiar?**

Esta pregunta es muy importante porque de aquí parte el cómo lo voy a hacer y es donde más errores podemos cometer; recuerdo una ocasión donde un grupo de estudiantes formularon preguntas muy elaboradas sin tener en cuenta que eran para niños de 3 años; algo así como ¿Qué opina usted de la economía actual del país?, aunque estoy exagerando, no se aleja de la realidad. Es importante definir a qué población va dirigido el estudio para poder obtener una muestra representativa de la misma, determinar cuántos participantes debo tener para realizar el estudio, que tan fácil resulta acceder a los participantes, si es necesario diferenciarlos por edad o sexo, entre otros.

Siguiendo con la investigación realizada por Colpsic (2015), podemos ver que la población objetivo eran los profesionales graduados de psicología, no se aceptaban estudiantes, ni profesionales en otras áreas; esta era la única condición para participar en el estudio. Para saber cuántos psicólogos deberían participar realizaron una estimación de 45.000 psicólogos graduados en el año 2010, ¿qué tan fácil resulta convocar a esta cantidad de profesionales?, ¿cómo contactarlos a todos?; por esta razón tomaron una muestra de 4.576 que representaban cerca del 10% de la población y quienes participaron voluntariamente en la encuesta que fue enviada por medio de correo electrónico.

### **¿Cómo voy a realizar el estudio?**

En este apartado nos vamos a detener un poco más porque es el eje central de nuestro trabajo, aquí mencionaremos los tipos de investigación más utilizados en psicología, así como las herramientas para la recolección de información que cada una ofrece.

### **Técnicas de recolección de datos en Investigación Cualitativa**

Este método de investigación permite utilizar herramientas que facilitan al participante su libre expresión, privilegiando así la comunicación y elaboración del discurso (Coolican, 2005); las herramientas utilizadas permiten la descripción detallada de alguna situación, indagar sobre experiencias, pensamientos y creencias, entre otros (La Torre, Odar, Rojas & Susely; 2007). Algunas de las herramientas más utilizadas son:

Entrevista: es un intercambio de información que se realiza cara a cara (La Torre, et al; 2007). El investigador recaba la información

de manera verbal a través de preguntas realizadas al participante con el fin de identificar las necesidades del participante o para conocerlo de manera más profunda, se pueden realizar de manera grupal o individual. Un ejemplo de esta técnica es una entrevista de trabajo o una entrevista realizada por el psicólogo en consulta.

**Observación:** esta técnica consiste en la observación que el investigador realiza de una situación social de estudio; por lo general, para este tipo de observaciones el investigador participa según el propósito mismo de la investigación, pudiendo ser presencial o virtual por medio de chats, videoconferencias, foros de discusión, grabaciones de video, entre otros. (Orellana & Sánchez; 2006). En algunas investigaciones el observador puede jugar un papel activo de interacción con el participante, en otros casos se restringe la interacción del observador para garantizar la objetividad de la información recolectada, o también jugar ambos papeles en la investigación (La Torre, et al; 2007).

**Grupo focal:** se trata de la reunión de un grupo de participantes cuyo objetivo es conversar e interactuar sobre algún tema propuesto, el investigador recoge datos relacionados con la forma de pensar de los participantes con respecto al fenómeno de interés. Un ejemplo de esta técnica es la que realizó Colpsic para definir qué iban a investigar sobre las condiciones laborales de los psicólogos, se reunió un grupo de expertos en diversas áreas para discutir cuales eran los aspectos que se deberían preguntar a los participantes.

Cabe aclarar que esta es una pequeña aproximación a lo que es la investigación cualitativa, he mencionado los aspectos más

relevantes para que podamos tener una primera noción sobre los métodos con lo que contamos para poder realizar una investigación.

## **Técnicas de recolección de datos en Investigación Cuantitativa**

Este tipo de investigación se caracteriza por utilizar la estadística descriptiva e inferencial para analizar la información recolectada; de este modo, nos permite utilizar diferentes técnicas de recolección de datos, análisis de preguntas para la investigación y probar hipótesis, y así poder establecer con una alta probabilidad los patrones de comportamiento de la población (La Torre, et al; 2007). Veamos algunas de las herramientas utilizadas en este tipo de investigación:

**Observación:** esta técnica, aunque es compartida con la investigación cuantitativa, puede diferenciarse en que la información obtenida se transforma en datos (La Torre, et al; 2007). La técnica de observación podemos dividirla en dos formas; la primera es la observación no estructurada en la que el investigador actúa como participante activo; se recolecta información relacionada con el ambiente, los participantes, las interacciones entre ellos, la frecuencia de los eventos y su duración; así, el investigador toma nota de lo observado y de esta manera obtiene la información sobre el fenómeno de estudio y las dinámicas grupales; por ejemplo, la profesora de un jardín preescolar observa y registra el comportamiento de sus estudiantes para informar a los padres de familia. La segunda se define como observación estructurada, en esta el investigador tiene limitaciones en la participación con el grupo con el fin de no afectar la objetividad de sus observaciones, por

lo general la recolección de la información se realiza por medio de una lista de chequeo donde se registra la ocurrencia del evento (si o no) o las veces que sucede; por ejemplo, cuando se realiza investigación con animales el investigador toma registro de las conductas del animal pero no interactúa con él para evitar interferir en su comportamiento.

Encuesta: es una herramienta muy utilizada en la recolección de información, consiste en formular una serie de preguntas en las cuales se puede conocer las actitudes, valores, creencias y opiniones de las personas, la ventaja de esta técnica es que puede adaptarse para recoger cualquier tipo de información y población; además, permite obtener un volumen de datos que pueden ser analizados posteriormente y no requiere de mayores recursos económicos, de tiempo y humanos (La Torre, et al; 2007). Un ejemplo de esta técnica es la utilizada por Colpsic (2015) en su investigación, la retomaremos más adelante para analizar las preguntas que se incluyen allí.

Cuestionario: es un instrumento redactado en forma de interrogatorio con el que se obtiene la información requerida, se pueden aplicar por medio de lápiz y papel, de manera electrónica, de forma individual o colectiva. Estos cuestionarios son construidos de forma cuidadosa y administrados por personas que cuentan con la formación y conocimientos necesarios para ello. Un ejemplo del uso de los cuestionarios son las pruebas de personalidad que son aplicadas a los aspirantes a un empleo o el examen de conocimientos aplicado a los estudiantes que van ingresar a la universidad. Veamos

un resumen de estas técnicas de manera gráfica:



Figura 2  
Fuente: Propia.

Esta breve introducción a la investigación cualitativa y cuantitativa nos permite tener una aproximación inicial a diferentes herramientas para la recolección de datos, sin embargo, estas técnicas no son excluyentes y pueden utilizarse de una manera combinada, siempre y cuando el objetivo de la investigación lo amerite. A lo largo de nuestra formación retomaremos y profundizaremos en estos temas.

### ¿Cómo voy a preguntar?

Luego de conocer las diferentes técnicas nos vamos a centrar en la creación de una encuesta, dada su versatilidad y la facilidad de su aplicación. En este punto ya hemos definido el objeto de nuestra investigación, a quien va dirigido nuestro estudio y qué técnica utilizaremos; ahora vamos mencionar los tipos de preguntas que podemos encontrar o construir en una encuesta. En primer lugar tenemos las preguntas cerradas, esto quiere decir que el investigador previa-



mente ha definido y delimitado qué puede contestar el participante; en segundo lugar tenemos las preguntas abiertas, en este tipo de preguntas el participante puede responder libremente, es decir, no hay un listado de respuestas definida como en las preguntas cerradas. Veamos un ejemplo aplicado de la construcción de una encuesta.

Retomemos la investigación realizada por Colpsic (2015), en el apartado de Condiciones sociodemográficas se plantearon las siguientes preguntas:

**¿Cuál es su fecha de nacimiento?**

**Día: \_\_\_ Mes: \_\_\_ Año: \_\_\_\_\_**

Este es un ejemplo de pregunta abierta, porque el participante debe registrar la formación correspondiente a su fecha de nacimiento. Un ejemplo de pregunta cerrada es la siguiente:

**Sexo:**

**Hombre**

**Mujer**

En este caso, el participante debe marcar una opción de respuesta dependiendo a que sexo pertenece. Por lo general en este tipo de investigaciones no se incluyen definiciones de género, solamente se clasifican en hombre o mujer.

En el apartado de condiciones educativas encontramos las siguientes preguntas:

**¿Cuál es su enfoque teórico?**

\_\_\_\_\_

Este es otro ejemplo de pregunta abierta, dada la cantidad de enfoques teóricos que existen en psicología, es muy difícil que el investigador pueda crear una lista de posibles enfoques para que el participante escoja, por esto la mejor manera de hacerlo es permitiendo que el participante lo escriba. Un ejemplo de pregunta cerrada es:

**¿A cuál División del Colegio Colombiano de Psicólogos le gustaría pertenecer? Favor registre máximo tres opciones:**

- Análisis de la Conducta**
- Bioética y Deontología Psicológica**
- Evaluación, Medición y Estadística Aplicada**
- Neuropsicología y Psicobiología**
- Procesos Psicológicos Básicos**
- Psicología Clínica**
- Psicología de la Salud**
- Psicología de las Organizaciones y del Trabajo**
- Psicología del Consumidor**
- Psicología del Deporte y del Ejercicio**
- Psicología Educativa**
- Psicología Jurídica**
- Psicología Social, Ambiental y Comunitaria**
- Psicología de la Sexualidad**
- Psicología del Adulto**
- Psicología de la Infancia y Adolescencia**
- Ninguna**



En este ejemplo, los investigadores incluyeron todos los campos de aplicación de la psicología ya que existe una lista definida de los mismos. En esta pregunta se le indica a los participantes que registren máximo 3 campos aplicados, así podemos ver que no siempre se le pide al participante que marque solo una opción de respuesta, eso dependerá del objetivo de la pregunta y de la investigación, pero en todo caso debe darse la instrucción precisa para que el participante sepa cómo debe contestar.

Por último, en el apartado de condiciones laborales, se incluyeron las siguientes preguntas:

**Al término de sus estudios de pregrado en Psicología, ¿tenía empleo?**

Si

No

Esta pregunta es muy concreta y sus opciones de respuesta son solamente si o no, por eso puede proponerse como pregunta cerrada. Un ejemplo de pregunta abierta es:

**Después de graduarse, ¿cuántas veces ha cambiado de empleo?**

**Número de veces:** \_\_\_\_

Esta pregunta es abierta pero el participante solo debe poner el número, no es necesario o no se le pide que la respuesta sea más amplia.

Como vemos en estos ejemplos el uso de un determinado tipo de pregunta radica en la naturaleza de lo que queremos preguntar y de lo que esperamos que pueda contestar el

participante. Una vez definido nuestro instrumento podemos pasar a la recolección de datos.

**¿Cómo hacer la recolección de datos?**

Antes de iniciar con este paso, es importante que hagamos una reflexión sobre la ética en nuestro ejercicio profesional, algunos de ustedes se preguntaran ¿por qué hablo de ejercicio profesional si vamos en segundo semestre? La respuesta es muy sencilla, desde el momento que me inscribo para iniciar mis estudios en la Universidad estoy asumiendo que soy un profesional, no tenemos que esperar a recibir nuestro diploma para sentirnos profesionales; si nos hacemos conscientes de la responsabilidad que tenemos como psicólogos, no caeremos en conductas antiéticas que puedan cuestionar nuestra formación.

El rol del psicólogo en nuestra sociedad es muy importante y estamos presentes en muchos aspectos de la vida de las personas, así que tenemos que estar muy pendientes de no ocasionar perjuicios a las personas que se benefician de nuestro rol. Por esta razón en el año 2009 el Congreso de la República de Colombia sancionó la Ley 1090 en la que se dicta el Código Deontológico y Bioético de la profesión de la Psicología (Ley 1090, 2006).

Este código es bastante extenso y solo nos centraremos en lo que concierne a nuestra actividad, si alguno de ustedes quiere revisarlo está disponible en las lecturas complementarias. En las disposiciones generales este código nos habla de 10 principios universales que debemos cumplir como psicólogos: Responsabilidad, Competencia, Estándares morales y legales, Anuncios públicos, Confidencialidad, Bienestar del usua-

rio, Relaciones profesionales, Evaluación de técnicas, Investigación con participantes humanos y Cuidado y uso de animales (Ley

1090, 2006). Para nuestro ejercicio de recolección de datos nos centraremos en 3 de estos principios:

| Principio Universal          | Definición   |
|------------------------------|--|
| Estándares morales y legales | Es nuestra responsabilidad velar por el buen nombre de la psicología, por esto debemos cumplir con los estándares morales de la comunidad en la que habitamos.   |
| Confidencialidad             | La información que recolectamos es de carácter confidencial, por esta razón no incluimos datos personales como nombres, números de cedula, dirección, teléfono o cualquier otro dato que pueda identificar al participante. Es importante que cualquier material que tengamos en nuestro poder y que contenga información de nuestros participantes, lo guardemos con unas mínimas condiciones de seguridad, fuera del alcance de cualquier persona. |
| Bienestar del usuario        | Debemos informar a los participantes sobre el propósito de la encuesta que realizaremos, en este caso es un ejercicio de clase y solo usará la información recolectada con fines académicos. No realizaremos preguntas que puedan incomodar a los participantes y no tocaremos temas como religión o creencias religiosas, filiación política, ideología de género, entre otras.   |

Tabla 1  
Fuente: Propia

Una vez definidas estas consideraciones podemos iniciar la recolección de los datos. El primer paso es la búsqueda de los participantes, en el caso del estudio de Colpsic (2015) su población objetivo eran los profesionales graduados de psicología, la tarea ardua consistía en ubicarlos y solicitarles su participación voluntaria en este estudio. Al mismo tiempo se debe tener lista la estrategia que se utilizará para aplicar la encuesta, en este caso, se utilizaron herramientas web y el envío por correo electrónico de la misma. También existe otra forma de aplicación como el lápiz y papel, esta consiste entregarle a cada participan-

te una hoja de papel donde se le informan las condiciones de confidencialidad mencionada anteriormente y él decide si participa o no en el ejercicio.

### ¿Qué hacer con los datos recolectados?

A este paso lo llamamos tabulación de los datos, consiste en digitar o almacenar los datos recolectados en una hoja de cálculo como Excel o en un programa estadístico SPSS, que es el más utilizado en el análisis de datos en psicología. En el apartado de recursos para el aprendizaje encontrarán una guía de cómo realizar esta tabulación en cada una de las herramientas.

### **¿Y el análisis de la información?**

De este punto encarga la estadística descriptiva y es lo que desarrollaremos a lo largo del curso, así que los invito a realizar el taller de repaso que nos ayudará a comprender de una manera práctica lo que veremos en cada una de nuestras sesiones.

Espero que disfruten mucho este ejercicio y registren todas sus experiencias para que las podamos compartir en el foro. Recuerden que si tienen dudas se pueden comunicar con el tutor quien les brindará orientación.

# 2

## Unidad 2

¿Por qué hablar de tipo de variables?



Estadística para las Ciencias Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón

# Introducción

Ya hemos avanzado en nuestro primer acercamiento a la estadística en psicología, realizamos la recolección de los datos con algunos tropiezos que nos han servido de experiencia para saber que situaciones debemos contemplar para garantizar una correcta labor.

Luego realizamos la tabulación de los datos, en SPSS o en Excel, y tuvimos una primera aproximación que nos ayudará con muchos de los cálculos y operaciones que vamos a realizar a lo largo de curso. En el video que nos explicaba cómo tabular los datos se mencionaba un aspecto muy importante y es la Medida, se nos mencionaba brevemente en qué consistía cada una de ellas y, tal vez, no nos quedó muy claro su concepto; en esta unidad vamos a profundizar en ellos.

Vamos a iniciar clasificando nuestras variables según su tipo, bien sean, cualitativas, cuantitativas o cuasi cuantitativas, la siguiente semana continuaremos con la clasificación de estas variables según su escala: nominal, ordinal, intervalo o razón. Esta explicación nos aclarará lo mencionado en el video sobre el aspecto de medida.

### ¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## ¿Por qué hablar de tipo de variables?

Al iniciar nuestra aventura por el mundo estadístico, es fundamental comenzar a analizar la naturaleza de nuestras variables. Recuerdo que en el colegio, cuando aprendíamos a sumar, la profesora nos decía... no hay que mezclar peras con manzanas... y para nuestro caso no podemos confundir los tipos de variable.

La razón es simple, cuando vamos a utilizar un procedimiento estadístico tenemos que identificar el tipo de variable para poder realizar los cálculos matemáticos y que estos tengan sentido en la vida real, y así no caer en errores de interpretación de las variables.

### Tipos de variables

En este apartado nos centraremos en definir y ejemplificar cuales son los tipos de variables en los cuales podemos clasificar nuestras variables:

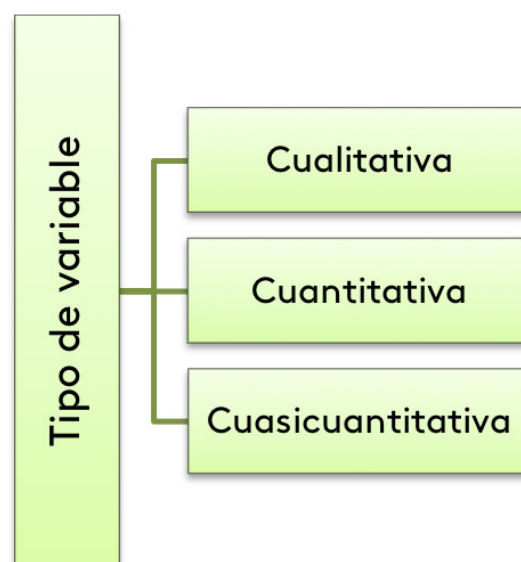


Figura 1  
Fuente: Propia.

### Variable Cualitativa

La variable cualitativa se refiere a datos que pertenecen a una determinada categoría o característica y sus elementos no pertenecen a más de una categoría simultáneamente, esto quiere decir que las categorías son

mutuamente excluyentes (Coolican, 2005). Tal vez esta definición no nos quede muy clara pero pensemos en este ejemplo; en un equipo de futbol tengo 11 jugadores y cuatro posiciones que pueden ocupar: arquero, defensa, medio campo o delantero; sabemos que solamente uno de los jugadores puede ser el arquero y que cada uno de los jugadores solo puede ocupar una posición.

En la figura 2 tenemos los nombres de los 11 jugadores del equipo de futbol, en este caso serán nuestros participantes, cada uno de los jugadores ocupa una sola posición, por ejemplo, Jorge es delantero y no juega en otra posición al mismo tiempo, pero varios jugadores pueden pertenecer a una misma categoría, como es el caso de Jorge y Edgar.

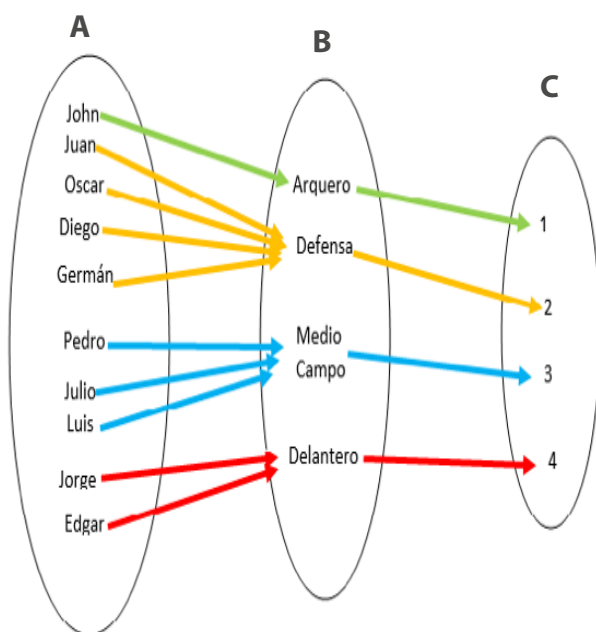


Figura 21. Ejemplo de clasificación de una variable cualitativa  
Fuente: Propia.

Otro aspecto importante, como vimos en el video, es la codificación de las variables al realizar la tabulación de los datos, ya que estamos trabajando en una hoja de cálculo;

en este caso a cada una de las categorías le asignamos un número y es importante entender que el número asignado no representa un valor en sí mismo, no es correcto decir que ser delantero es mejor porque le asignamos el número. Esta aclaración es importante porque la naturaleza de esta variable no nos permite realizar operaciones aritméticas con los valores asignados, solo es posible realizar el conteo de participantes en cada categoría:

| Posición del jugador | Conteo o frecuencia |
|----------------------|---------------------|
| Arquero              | 1                   |
| Defensa              | 4                   |
| Medio campo          | 3                   |
| Delantero            | 2                   |

Tabla 1. Ejemplo de conteo de una variable cualitativa  
Fuente: Propia.

En esta tabla realizamos un resumen de la información que tenemos en nuestra gráfica, y podemos interpretarla de la siguiente manera: la posición 1 corresponde a arquero y es ocupada solo por un jugador, la posición 2 es la de defensa y es ocupada por 4 jugadores, la posición 3 de medio campo es ocupada por 3 jugadores y la posición 4 correspondiente a delantero la ocupan 2 jugadores.

Algunas variables cualitativas solo tienen dos categorías, son conocidas como variables dicotómicas y pueden ser nombradas como SI / NO (Ritchey, 2006). Un ejemplo de esta variable es la pregunta ¿usted fuma?, las posibles respuestas son SI o NO, dependiendo de sí el participante fuma o no.



## Variable Cuantitativa

Por otro lado, la variable cuantitativa como su nombre lo indica se refiere a cantidad y es de naturaleza numérica; a diferencia de la variable cualitativa en esta variable el valor por sí mismo denota una cantidad. Podemos dividir a su vez la variable cuantitativa en continua o discreta.

La variable cuantitativa continua puede adoptar un infinito número de valores entre unidades de la escala a la que pertenece (Pagano, 2011); esto quiere decir que este tipo de variable puede tomar valores decimales, por ejemplo, la distancia recorrida de mi casa al trabajo es de 10,7 kilómetros.

La variable cuantitativa discreta, por el contrario no admite valores intermedios en la escala a la que pertenece (Pagano, 2011), esto se traduce en que los valores que se permiten en esta variable son números enteros, sin decimales; por ejemplo, yo tengo 2 hermanos, este es un número entero porque no tiene decimales, no tendría sentido decir que tengo 1,8 hermanos.

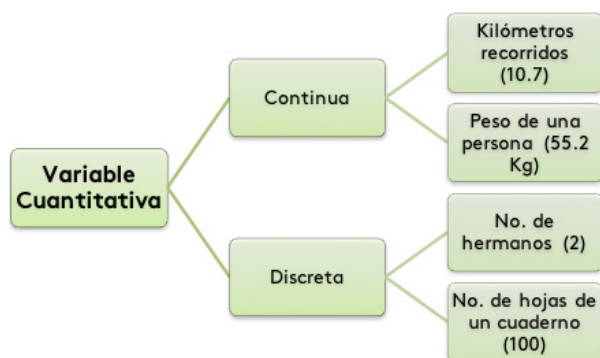


Figura 3. Resumen de clasificación de la variable cuantitativa

Fuente: Propia.

## Variable Cuasicuantitativa

Por último, la variable cuasicuantitativa establece una relación de orden al interior de la variable; su nombre nos indica que tiene características de los dos tipos de variables vistas: cualitativa y cuantitativa. Esto quiere decir que son categorías ordenadas y que nos dan también un valor que significa un estatus dentro de la variable.

El ejemplo típico de este tipo de variable es el orden de llegada en una competición, el que llega de primero obtendrá una medalla de oro, el segundo una de plata y el tercero recibirá una de bronce. En este caso es importante el puesto que ocupa el deportista y eso le representa ciertos beneficios que no obtendrán los demás competidores.



Imagen 1

Fuente: [http://img.freepik.com/vector-gratis/coleccion-de-tres-medallas-brillantes\\_1302-2316.jpg?size=338&ext=.jpg](http://img.freepik.com/vector-gratis/coleccion-de-tres-medallas-brillantes_1302-2316.jpg?size=338&ext=.jpg)

## En resumen

Es muy importante que entendamos el concepto de cada uno de estos tipos de variables, y aún más, que sepamos identificarlas y

clasificarlas. Para esto, a lo largo de las sesiones iniciaremos recordando la clasificación de nuestras variables para que dominemos los conceptos.

La siguiente tabla nos da un punto de referencia, en el cual nos podemos apoyar, para realizar una correcta clasificación de nuestras variables:

| Tipo de variable  | Definición              | Ejemplo de variables  |
|-------------------|-------------------------|---|
| Cualitativa       | Cualidades o categorías | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición de un jugador de fútbol</li> <li>• Color de ojos</li> <li>• Tipo de sangre</li> </ul>                               |
| Cuantitativa      | Cantidad o magnitud     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de cigarrillos que una persona fuma al día (discreta)</li> <li>• El peso en Kg de una persona (continua)</li> </ul> |
| Cuasicuantitativa | Orden                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El puesto ocupado por un atleta al final de la competición.</li> </ul>   |

Tabla 2. Resumen de los tipos de variables  
Fuente: Propia.

Recuerda que si tienes alguna duda sobre el tema tratado, puedes comunicarte con el tutor a través del foro o correo electrónico.

### ¿Cómo aplicamos estos conceptos al campo de la psicología?

Hemos mencionado los diferentes tipos de variables con ejemplos cotidianos que nos pueden ayudar a comprender de manera didáctica los conceptos; pero podemos preguntarnos ¿Esto cómo se aplica en el ámbito psicológico?

Para resolver esta duda vamos a revisar un artículo científico llamado Estudio sobre factores contexto en estudiantes universitarios para conocer por qué unos tienen éxito mientras otros fracasan, realizado por González (2013). En este estudio se busca comparar factores de contexto y factores académicos, y así conocer cuáles de ellos pueden predecir un alto o bajo rendimiento académico en estudiantes universitarios.

Antes de iniciar con el análisis de los tipos de variables que se utilizaron en este estudio, vamos a identificar a qué campo de la psicología corresponde esta investigación; en un ejercicio anterior realizamos la búsqueda de los campos de la psicología en los que está presente la estadística, en este ejemplo revisaremos una investigación que se ubica en el campo de la psicología educativa. Este campo se caracteriza se ocupa de estudiar los problemas de la educación y desde allí proponer teorías, procesos de enseñanza, métodos de instrucción, métodos de investigación para poder metodologías y análisis estadísticos de los procesos de evaluación; que permitan estudiar los procesos sociales, afectivos y de pensamiento de los estudiantes, en todo su proceso de formación (Arias, s.f.).

En este sentido, el artículo que revisaremos corresponde al campo de la psicología educativa ya que busca identificar los fac-

tores que pueden estar relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Iniciemos entonces con la descripción de este artículo y cómo identificamos en éste los conceptos que hemos trabajado hasta el momento en nuestro curso. Les recuerdo que encontrarán algunos términos o conceptos que no alcanzamos a comprender porque hacen parte de lo que conoceremos a través de nuestra formación, pensando en esto, haré un resumen con los aspectos relevantes para nuestro curso; sin embargo, pueden consultar el artículo completo en las lecturas complementarias.

Esta investigación se desarrolló en la Universidad Autónoma del Estado de México (González, 2013), la población estaba conformada por 2.599 estudiantes universitarios y se seleccionaron 629 para esta inves-

tigación que se dividieron en dos grupos, el Grupo 1 se incluyeron a los estudiantes que tenían un rendimiento académico alto, es decir, las notas promedio del semestre eran superior a 9.0, y en el Grupo 2 se encontraban los estudiantes con promedios bajos, es decir, las notas promedio del semestre inferior a 7.0. La herramienta de recolección de datos fue construida por la universidad y se trata de un cuestionario de factores contextuales y se utiliza desde el año 2005 para la recolección de la información de los estudiantes que inician sus estudios; es este cuestionario se recoge información relacionada con la carrera que estudia, el semestre en que se encuentra, la edad y preguntas relacionadas con factores contextuales generales y educativos. En el siguiente cuadro podemos ver un resumen de los conceptos que hemos visto hasta el momento aplicados a este estudio:

| Concepto                             | Ejemplo  |
|--------------------------------------|--|
| Campo de aplicación de la psicología | Psicología educativa   |
| Población                            | 2.599 estudiantes universitarios   |
| Muestra                              | 629 estudiantes universitarios de la U. Autónoma de México   |
| Participantes                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1: Rendimiento académico alto (promedio mayor a 9.0)</li> <li>• Grupo 2: Rendimiento académico bajo (promedio menor a 7.0)</li> </ul> |
| Herramientas de recolección de datos | Cuestionario de factores contextuales  |
| Variables de estudio                 | Carrera, semestre, edad, factores contextuales generales y educativos.   |

Tabla 3  
Fuente: Propia.

Habiendo hecho este resumen y recordando los conceptos vistos hasta este momento, veamos entonces algunos ejemplos de los tipos de variables que utilizaron para este estudio. La primera variable que anali-

zaremos es la carrera en la que se encuentran inscritos los participantes, este es un ejemplo de Variable Cualitativa porque cada uno de los estudiantes pertenece a una categoría. Veamos la siguiente tabla:

| <i>Variables académicas</i>                           | <i>Estudiantes</i> |   |          |   |          |
|---|--------------------|---|----------|---|----------|
|   | <i>Población</i>   | <i>Regulares y promedio <math>\geq 9.0</math></i> | <i>%</i> | <i>Irregulares y promedio <math>\leq 7.0</math></i> | <i>%</i> |
| Ingeniería en Computación                             | 160                | 18  | 11.3     | 14  | 8.8      |
| Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones               | 278                | 40  | 14.4     | 49  | 17.6     |
| Ingeniería Industrial                                 | 148                | 33  | 22.3     | 2   | 1.4      |
| Licenciatura en Actuaría                              | 121                | 35  | 28.9     | 4   | 3.3      |
| Licenciatura en Administración                        | 276                | 25  | 9.1      | 29  | 10.5     |
| Licenciatura en Contaduría                            | 264                | 19  | 7.2      | 34  | 12.9     |
| Licenciatura en Derecho                               | 680                | 152   | 22.4     | 48  | 7.1      |
| Licenciatura en Economía                              | 104                | 9   | 8.7      | 10  | 9.6      |
| Licenciatura en Informática Administrativa            | 292                | 19  | 6.5      | 24  | 8.2      |
| Licenciatura en Relaciones Económicas Internacionales | 276                | 36  | 13.0     | 29  | 10.5     |

Imagen 2  
Fuente: González, 2013.

Aquí vemos que se tomaron estudiantes de 10 carreras, la carrera que más estudiantes tiene es la Licenciatura en Derecho con 680 inscritos y la que menos estudiantes tiene es la Licenciatura en Economía. Otro ejemplo de una variable cualitativa es el grupo al que pertenece el estudiante: alto rendimiento o bajo rendimiento, porque el estudiante tiene un único promedio académico del semestre y este valor, a pesar de ser numérico, lo ubica en alguno de los dos grupos; aquí vemos que la carrera que tiene más estudiantes con alto rendimiento

( $\geq 9.0$ ) es la Licenciatura en Actuaría con un 28,9% de los estudiantes y la de más estudiantes con bajo rendimiento ( $\leq 7.0$ ) es la Licenciatura en Contaduría.

La segunda variable que analizaremos es la edad, en este estudio se establecieron rangos de edad, es decir, clasificaron a los estudiantes según su edad, en la tabla nos muestra que el primer rango de edad está entre 18 a 20,11 años, el segundo rango está entre 21 a 24,11 años y así hasta llegar a 29 o más años.

| <i>Rango de edad</i> | <i>n</i> | <i>%</i> |
|----------------------|----------|----------|
| 18 – 20.11 años      | 125      | 19.9     |
| 21 – 24.11 años      | 201      | 32.0     |
| 25 – 26.11 años      | 147      | 23.4     |
| 27 – 28.11 años      | 96       | 15.3     |
| 29.- más años        | 60       | 9.5      |

Imagen 3  
Fuente: González, 2013.

Este es un ejemplo de una variable cuantitativa, porque la edad se refiere a la cantidad de tiempo que ha transcurrido desde el momento de mi nacimiento hasta hoy, esto quiere decir que, ese valor es de naturaleza numérica, además, yo puedo decir con exactitud cuántos años, meses, días, horas, minutos y segundos tengo, esto la convierte en una variable cuantitativa continua porque no se restringe a un número entero (por ejemplo, 25 años) sino que admite números decimales (por ejemplo 25 años, 10 meses, 8 días, 3 horas, 15 minutos, 20 segundos). En nuestro ejemplo vemos que la mayor cantidad de estudiantes se encuentra entre 21 y 24.11 años, en menor porcentaje se encuentran los estudiantes que tienen 29 años o más.

La tercera variable que tomaremos es el nivel académico o lo que conocemos como el semestre en el que está el estudiante, en este caso estamos hablando de una variable cuasicuantitativa porque aquí se establece

una relación de orden dentro de la variable, es decir, tengo que entrar a primer semestre y si logro pasar todas las asignaturas pasaré a segundo semestre y así hasta culminar mis estudios, lo que indica que no me puedo saltar este orden.

| <i>Nivel académico</i> | <i>Población</i> |
|------------------------|------------------|
| Segundo semestre       | 634              |
| Cuarto semestre        | 589              |
| Sexto semestre         | 575              |
| Octavo semestre        | 543              |
| Décimo semestre        | 218              |

Imagen 4  
Fuente: González, 2013.

Aquí vemos la mayor cantidad de estudiantes se encuentran en segundo semestre con 634 estudiantes y el semestre con el menor número de estudiantes es décimo con 218 estudiantes. Este dato es muy importante para este estudio, ya que el interés de los investigadores es determinar los factores que se relacionan con el éxito en la vida académica, como vemos son más los estudiantes que entran a la universidad que los que logran terminar la carrera.

Por último, veamos los factores contextuales generales y educativos que se midieron en el estudio. Para ello vamos a analizar al-

gunas de las preguntas que se incluían en el Cuestionario de factores contextuales:

| <i>Factores contextuales</i> | <i>Variables: Ítems medibles</i>  |
|------------------------------|---|
| <b>Generales</b>             | ¿Qué promedio de bachillerato reportó?  |
|                              | ¿En la actualidad está trabajando?  |
|                              | Un lugar exclusivo para estudiar  |
|                              | A la semana, ¿qué tanto consume de carne de res, cerdo, pollo o pescado? (una porción equivale a 200gr) |
| <b>Educativos</b>            | Actividades extracurriculares (talleres, conferencias, etc.)  |
|                              | Colaboré en la organización de eventos de mi escuela.   |
|                              | ¿Cuántos libros hay en su casa?   |
|                              | La lectura es uno de mis pasatiempos favoritos.   |
|                              | ¿Cuántas horas a la semana estudia o hace tarea fuera del horario escolar?                              |

Imagen 5

Fuente: González, 2013.

Comencemos identificando cuales pueden clasificarse como variables cualitativas. En el factor contextual general encontramos dos preguntas: ¿en la actualidad está trabajando? y Un lugar exclusivo para estudiar, estas dos preguntas tienen opciones de respuesta que pueden ser determinadas por el investigador (Si o No), trabajo o no trabajo y tengo un lugar para estudiar o no tengo un lugar para estudiar. Lo que nos convierte a estas dos preguntas en categorías, en este caso categorías dicotómicas. En el factor educativo, tenemos las preguntas: Actividades extracurriculares (talleres, conferencias, etc.), Colaboré en la organización de eventos de mi escuela, la lectura es uno de mis pasatiempos favoritos; estas preguntas también pueden clasificarse como dicotómicas.

En cuanto a las variables cuantitativas podemos incluir las preguntas ¿qué promedio de

bachillerato reportó?, ¿Cuántos libros hay en su casa?, ¿Cuántas horas a la semana estudia o hace tarea fuera del horario escolar?, estas preguntas tienen en común que la respuesta del participante debe ser numérica, por esta razón podemos ubicarlas como variables cuantitativas. En este caso, al investigador no le es posible determinar cuál puede ser la respuesta de cada participante o establecer alguna categoría de respuesta, por eso se utilizan las preguntas abiertas, donde el estudiante debe registrar la cantidad que le están preguntando.

Un ejemplo de las variables cuasicuantitativas es: A la semana, ¿qué tanto consume carne de res, cerdo, pollo, o pescado? Esta es una de las variables que pueden resultar más difíciles de clasificar, porque no nos está preguntando por una cantidad (por ejemplo, cuantas porciones de carne con-

sume a la semana) o por una categoría (por ejemplo, consume carne, pollo, cerdo o pescado a la semana); en este caso nos preguntan “qué tanto” a lo que el participante podría responder “mucho, poco, nada”; en este caso tenemos una jerarquía de respuestas,

no es lo mismo decir mucho que decir nada pero tampoco podemos decir cuánto es mucho y cuanto es poco.

Para resumir lo analizado en este artículo, veamos la siguiente tabla:

| Tipos de variables | Ejemplos  |
|--------------------|---|
| Cualitativas       | Carrera<br>Alto o bajo rendimiento académico <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En la actualidad está trabajando?</li> <li>• Un lugar exclusivo para estudiar</li> <li>• Actividades extracurriculares (talleres, conferencias, etc.)</li> <li>• Colaboré en la organización de eventos de mi escuela</li> <li>• La lectura es uno de mis pasatiempos favoritos</li> </ul> |
| Cuantitativas      | Edad <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué promedio de bachillerato reportó?</li> <li>• ¿Cuántos libros hay en su casa?</li> <li>• ¿Cuántas horas a la semana estudia o hace tarea fuera del horario escolar?</li> </ul>  |
| Cuasicuantitativas | Semestre <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tanto consume carne de res, cerdo, pollo, o pescado?</li> </ul>  |

Tabla 4  
Fuente: Propia.

Recuerden que ante cualquier duda pueden contactar al tutor, y para afianzar lo que hemos visto hasta el momento, no olviden realizar las actividades de repaso y revisar los recursos de aprendizaje.

2

Unidad 2

¿Qué es la medición?



Estadística para las Ciencias  
Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón



# Introducción

En esta semana vamos a complementar lo visto en nuestro tema anterior sobre tipos de variables, pudimos identificar los tres tipos de variables con las que trabajaremos a lo largo del curso y que serán la base para otras materias relacionadas.

Lo que vamos a trabajar esta vez, es la relación que existe entre cada una de las variables y la escala de medición en la que se encuentra; a lo largo del curso estaremos reforzando estos conceptos que son vitales para identificar qué tipo de operaciones matemáticas podemos usar en cada caso.

Vamos a iniciar con un ejemplo que nos servirá para entender estos conceptos (Giampaolo, 2010). En la ciudad de Manizales se realizó un estudio sobre el grado de satisfacción laboral experimentado por los trabajadores que laboran en el Hospital Central. Para realizar este estudio se contó con una encuesta que se les aplicó a los 34 trabajadores y se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿En qué área del hospital trabaja?

| Enfermería | Medico         |
|------------|----------------|
| Aseo       | Administración |
| Vigilancia | Dirección      |

2. En una escala de 1 a 5; donde 1 es muy insatisfecho y 5 muy satisfecho. ¿Qué tan satisfecho se siente en su lugar de trabajo?

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

3. Que puntuación obtuvo en la escala de autonomía en el trabajo (puntuación entre 10 y 90).

**Puntuación** \_\_\_\_\_

4. ¿A cuántos usuarios atiende diariamente?

**No. de usuarios** \_\_\_\_\_

Si analizamos la información anterior, ¿a qué área de la psicología corresponde este estudio? El estudio nos habla de la satisfacción laboral de un grupo de empleados de un hospital;

así pues podemos ubicarlo en el campo de la psicología organizacional. Este campo de la psicología se ocupa del comportamiento humano en las organizaciones, bien sean públicas, privadas, con o sin ánimo de lucro; este comportamiento humano tiene que ver con la interacción entre las personas, las actitudes, los procesos mentales, la personalidad, entre otros. El psicólogo que se desempeña en este campo realiza procesos de selección de personal, estudios de comportamiento organizacional, seguridad y salud en el trabajo, capacitaciones, programas de bienestar laboral, entre otros (Gómez, 2016).

Estas preguntas realizadas en la encuesta las analizaremos a la luz de nuestras escalas de medición, esto nos permitirá comprender de una manera clara cada uno de los conceptos.

### ¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## ¿Qué es la medición?

Para iniciar nuestro tema es importante que definamos qué es la medición. Cuando medimos estamos asignando un símbolo, que puede ser un número o un nombre, a las diferencias que encontramos en las cantidades o cualidades de una variable (Ritchey, 2006).

Otro concepto importante a tener en cuenta es el de puntuación, ésta es la medición particular que hacemos de un participante en la variable que estamos midiendo (Ritchey, 2006); por ejemplo, si le preguntamos a Oscar, uno de los participantes del estudio, en qué área del hospital trabaja y su respuesta es médico, esa es la puntuación de Oscar en esa variable. Lo mismo sucede si le preguntamos a cuántos usuarios atiende diariamente y su respuesta es 10, este número será la puntuación en esa variable.

Como vemos en este ejemplo, las puntuaciones las podemos registrar de diferentes maneras, algunas las registramos como categorías (médico) y otras como números (10). Para poder identificar las diferencias entre las propiedades de medición de las variables debemos hablar de su nivel de

medición, esto nos indica el tipo de operaciones matemáticas, como suma, resta, multiplicación o división, que podemos realizar con las puntuaciones obtenidas en las variables estudiadas (Ritchey, 2006; Pagano, 2011).

En este apartado explicaremos los cuatro niveles de medición que puede tener una variable, que son: escala nominal, escala ordinal, escala de intervalo y escala de razón.

### **Escala Nominal**

Esta escala presenta el nivel más bajo de medición de una variable, se incluyen mediciones como marca de zapatos preferida, nacionalidad de un participante, tipo de música de preferencia, color de ojos, o cualquier otra característica que podamos agrupar en una determinada categoría; de allí parte el nombre de esta escala porque su principal función es asignar un nombre a la categoría que pertenece (Pagano, 2011).

La operación matemática utilizada en este tipo de escala es el conteo o frecuencia, consiste en contar el número de participantes que obtuvieron una puntuación perteneciente a esa categoría nombrada.

A esta escala pertenece la pregunta 1 realizada en el estudio: ¿En qué área del hospital trabaja?

| Área de trabajo | Conteo / Frecuencia |
|-----------------|---------------------|
| Enfermería      | 15                  |
| Médico          | 8                   |
| Administración  | 2                   |
| Dirección       | 1                   |
| Aseo            | 5                   |
| Vigilancia      | 3                   |

Tabla 1. Frecuencia de cada una de las categorías propuestas  
Fuente: Propia.

En la Tabla 1 observamos cuantos participantes respondieron a cada una de las categorías establecidas previamente, así podemos decir que tenemos más personal en el área de enfermería que en el área de dirección, por ejemplo, y si sumamos los valores de cada categoría nos da en total 34, que son el número de participantes de la encuesta.

Si recordamos lo visto en el tema anterior relacionado con el tipo de variable, podemos comprender que existe una relación entre el tipo de variable cualitativa ya que tienen algunas características comunes. De hecho si somos estrictos desde el punto de vista estadístico podemos decir que la variable ¿En qué área del hospital trabaja? pertenece a un tipo de variable cualitativa y su escala de medición es nominal, esto significa que no es posible realizar alguna operación matemática, solamente puedo

realizar el conteo de participantes en cada una de las categorías, como se evidencia en la siguiente figura:



Figura 1. Relación entre tipo de variable, escala de medición y operación matemática correspondiente  
Fuente: Propia.

## Escala Ordinal

Al igual que la escala nominal, la escala ordinal también nos permite nombrar o categorizar, pero como su nombre lo indica, esta escala nos permite ordenar los objetos o características medidas según las características que posean en común. Esta escala nos permite determinar si una característica A es mayor que B ( $A > B$ ), si es menor ( $A < B$ ) o si es igual ( $A = B$ ) (Ritchey, 2006; Pagano, 2011).

Uno de los ejemplos más representativos es la posición que ocupa un atleta al llegar a la meta, aquí podemos decir quien llegó de primero, de segundo, de tercero o si hubo un empate; y podemos indicar que el que llegó en el puesto 1 utilizó menos tiempo que el que ocupó el puesto 2 o que el que ocupó el puesto 3 demoró más tiempo que el que llegó en el puesto 1. Pero no nos permite asegurar que la distancia entre el puesto 1 y el puesto 2 sea la misma que entre el puesto 2 y el puesto 3 (Pagano, 2011). Otros ejemplos relacionados con esta escala son la clase social (alta, media, baja) o la calidad de la vivienda (estándar, insuficiente, en ruinas) (Ritchey, 2006).

La pregunta 2 de nuestro estudio En una escala de 1 a 5; donde 1 es muy insatisfecho y 5 muy satisfecho.

¿Qué tan satisfecho se siente en su lugar de trabajo?, es un ejemplo de una escala de

medición ordinal. En este caso, las opciones de puntuación que tenemos es una escala de 1 a 5 y cada uno de los valores tiene un significado y la cantidad de participantes que pertenecen a cada una de las categorías, como podemos ver en la Tabla 2.

| Número asignado | Significado               | Conteo / Frecuencia |
|-----------------|---------------------------|---------------------|
| 1               | Insatisfecho              | 0                   |
| 2               | Medianamente insatisfecho | 2                   |
| 3               | Indiferente               | 0                   |
| 4               | Medianamente satisfecho   | 7                   |
| 5               | Muy satisfecho            | 25                  |

Tabla 2. Relación entre la convención numérica y la categoría ordinal  
Fuente: Propia.

En este ejemplo podemos ver claramente el orden de las opciones, no solo estamos asignando una categoría como lo hace la escala nominal, sino que además esas categorías tienen un orden que va de manera ascendente; pero no podemos definir cuanta distancia hay entre cada una de las categorías. A este tipo de categorías ordinales de denominan Escala Likert (Ritchey, 2006).

En este punto podemos ver la similitud que existe entre el tipo de variable cuasicuantitativa y la escala de medición ordinal. Efectivamente, cuando identificamos que el tipo de variable es cuasicuantitativa nos referimos a que su escala de medición es ordinal, por ende, solo podemos realizar el conteo de las puntuaciones obtenidas en cada categoría y no podemos utilizar operaciones matemáticas, como se muestra en la figura 2:

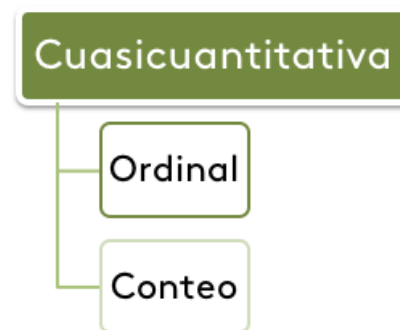


Figura 2. Relación entre tipo de variable, escala de medición y operación matemática correspondiente  
Fuente: Propia.

## Escala de Intervalo

Esta escala presenta un nivel más alto de medición que la escala ordinal, una de sus propiedades es que nos permite determinar una magnitud entre los intervalos de cada categoría propuesta, algo que no nos brinda la escala ordinal; adicionalmente,

esta escala no cuenta con un cero absoluto (Pagano, 2011).

Para entender un poco más esta definición, la escala nos permite definir una unidad de medida para una variable y saber que la distancia que hay entre una categoría y otra es igual. Con respecto a la ausencia de un cero absoluto podemos entender que en esta escala el cero es relativo, esto quiere decir que la variable en sí no tiene una naturaleza numérica pero nosotros podemos atribuirle una escala para poder medir esa variable. Un ejemplo es la escala de calificaciones que teníamos en el colegio, algunas estaban en una escala de 1 a 10, donde el 6 significaba que pasábamos la materia, otras estaban en una en una escala de 0 a 5 y con una nota de 3 se aprobaba la asignatura.

Si nos detenemos a pensar en este ejemplo, vemos que son escalas con valores diferentes pero que tienen el mismo significado; estas escalas son asignadas por el colegio lo que quiere decir que son valores arbitrarios.

Otro punto importante a tener en cuenta es que si en la evaluación tengo una puntuación de 0 no significa ausencia de conocimiento, a esto se refiere el concepto de cero relativo, pude haber obtenido esta puntuación por otras razones, por ejemplo, ese día estaba enfermo y no pude asistir a la evaluación, o estaba tan nervioso que no supe qué contestar, o no leí bien y contesté con la información que no me estaban pidiendo, entre otras muchas razones.

Recordemos la pregunta 3 del estudio para que veamos otro ejemplo de esta escala, la pregunta decía Que puntuación obtuvo en la escala de autonomía en el trabajo (puntuación entre 10 y 90).Cada uno de los participantes registró su resultado, por lo que no es muy práctico realizar el conteo de cuantos tuvieron cada una de las puntuaciones posibles, por esto podemos utilizar operaciones matemáticas como suma, resta, multiplicación o división para poder resumir e interpretar los valores obtenidos en este tipo de escala, como se observa en la figura 3:



Figura 3. Relación entre tipo de variable, escala de medición y operación matemática correspondiente  
Fuente: Propia.

Como podemos observar, este tipo de escala se relaciona con el tipo de variable cuantitativa. Esta escala es muy importante porque es la más utilizada en las mediciones

psicológicas, como la memoria, la inteligencia, la personalidad, la ansiedad, la depresión, entre otras, y que veremos a lo largo de nuestra formación como psicólogos.

## Escala de Razón

Esta escala posee todas las propiedades de la escala de intervalo pero además cuenta con un cero absoluto, que significa la ausencia de la variable que estamos midiendo. En este caso la naturaleza de la variable es numérica, no como ocurre en el caso de la escala de intervalo donde los valores son arbitrarios (Pagano, 2011; Ritchey, 2006). Esta característica nos permite realizar operaciones matemáticas y análisis estadísticos con una mayor flexibilidad.

Se denomina escala de razón porque nos indica la cantidad de una observación con respecto a otra (Ritchey, 2006); por ejemplo, Pedro toma 3 gaseosas en un día mientras que Juan no toma gaseosa, en este caso la razón es tres a cero (3:0) y podemos decir que Pedro toma 3 veces más gaseosa que Juan y tiene sentido esta afirmación. Aquí podemos ver que el cero es absoluto porque Juan no toma gaseosa, el cero significa ausencia.

La pregunta 4 ¿A cuántos usuarios atiende diariamente? es un ejemplo de una escala de razón. Cada participante registra el número de usuarios que atiende, y como vimos en la escala de intervalo, no es muy práctico realizar el conteo de cuantos tuvieron cada una de las puntuaciones porque podemos tener infinitas posibilidades, por esto podemos utilizar operaciones matemáticas como suma, resta, multiplicación o división para poder resumir e interpretar los valores obtenidos en este tipo de escala, como se observa en la Figura 4:



Figura 4. Relación entre tipo de variable, escala de medición y operación matemática correspondiente  
Fuente: Propia.

Como podemos observar, este tipo de escala también se relaciona con el tipo de variable cuantitativa. Los valores que podemos obtener pueden ser continuos o discretos, dependiendo de la variable que estamos midiendo. Otros ejemplos de este tipo de escala es el tiempo de reacción que se mide en segundos o minutos y se relaciona con cuanto tiempo se demora una persona al responder a un estímulo; el peso de una persona que se dé en kilogramos o gramos; el tamaño de la población o la cantidad de personas que pertenecen al grupo de interés.

### En resumen

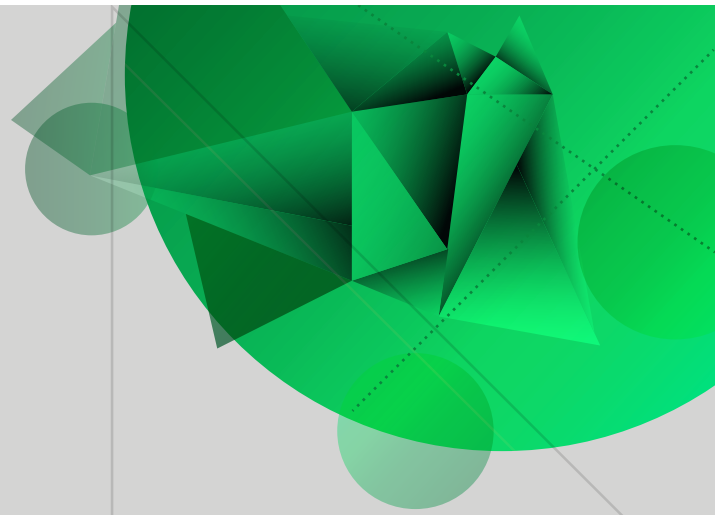
Los dos temas que hemos tratado en esta unidad se convierten en nuestra columna vertebral, de donde se desprenderán los temas que veremos a lo largo de curso. Te sugiero que realices los ejercicios propuestos y no te saltes ningún tema, recuerda que ante cualquier duda puedes acudir al tutor o al chat para solucionarla.



# 3

## Unidad 3

Medidas de  
Tendencia Central



Estadística para las Ciencias  
Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón

# Introducción

En las semanas anteriores hemos comprendido conceptos importantes que utilizaremos nuevamente. Ellos son los conceptos de población, muestra y tipo de variable. Si no los recuerda, lo invito a que los repase nuevamente antes de comenzar con el tema de hoy.

En este punto comenzaremos con las operaciones matemáticas que nos permitirán realizar los cálculos estadísticos propiamente dichos. No quiero que se asuste cuando hable de operaciones matemáticas; los cálculos que vamos a realizar no son complejos, solamente utilizaremos sumas, restas, multiplicación y división. Para lograrlo vamos a apoyarnos en el paquete estadístico SPSS, el propósito fundamental es que aprendamos a realizar los cálculos con este software, pero sobre todo, que sepamos con qué tipo de variables puedo aplicar estas operaciones matemáticas e interpretar los resultados.

Eventualmente les presentaré las ecuaciones relacionadas con el tema, con el ánimo de que entendamos de donde salen los valores que vamos a obtener en SPSS y también tendremos ejemplos de cómo despejar las variables. En las actividades de repaso también encontraremos ejercicios que nos ayudarán a comprender lo que veremos a continuación.

Habiendo hecho esta breve introducción, nos disponemos a trabajar nuestros temas de la semana: Medidas de Tendencia Central y Medidas de Dispersión.

### ¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## Medidas de Tendencia Central

Las medidas de tendencia central, nos brinda una estimación de la puntuación común o normal encontrada en una distribución de datos (Ritchey, 2006). Esto quiere decir que, como su nombre lo indica, estas medidas nos dan información de cómo los datos se encuentran agrupados en un punto medio o central.

Pensemos en la estatura de los hombres y mujeres colombianos. En un estudio realizado por la Asociación Colombiana de Endocrinología Pediátrica (Acep), la Fundación Cardio infantil (FCI) y el Instituto Karolinska de Suecia (Noguera, 2016), encontraron que a la edad de 20 años los hombres miden en promedio 1,72 centímetros y las mujeres 1,60 centímetros. Esto significa que la gran mayoría de colombianos nos encontramos cerca a ese promedio y son pocos los casos en que vemos personas que midan mucho menos o muchos más de estos promedios, y en algunos casos nos llaman la atención porque su estatura no se encuentra en lo que consideramos común. Si están interesados en revisar el

resumen de este estudio, lo pueden encontrar en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16585488>

Vamos a comenzar revisando en qué consisten este grupo de medidas de tendencia central. Hablaremos de la Media, la Mediana y la Moda.

### La Media

Esta medida de tendencia central es muy utilizada cotidianamente y es posible que ya la conozcan; es el valor que se calcula para obtener el promedio de un grupo de datos (Pagano, 2011); en otras palabras, es la suma de todas las puntuaciones obtenidas dividida entre el número total de puntuaciones observadas (Ritchey, 2006). Aquí estamos hablando de operaciones matemáticas, y como vimos en las sesiones pasadas algunos tipos de variables nos permiten realizar estos cálculos, ¿Cuáles son estos tipos de variables y cuál es su escala de medición? Si pensaste en la variable cuantitativa, ¡acertaste!, por ende podemos realizar el cálculo de la media de los datos cuando nuestra variable es cuantitativa y esta expresada en escala de intervalo o razón.

Aquí también debemos recordar nuestros conceptos de población y muestra porque los símbolos que utilizamos, y que nos per-

miten tener un lenguaje científico, son distintos. Veamos las ecuaciones para calcular la media de una muestra y una población.

### Muestra

$$\bar{X} = \sum X_i = \frac{X + X + X + X \dots}{n}$$

$\bar{X}$  = es el símbolo de la media aritmética de la muestra  
 $\sum$  = es el símbolo de la sumatoria  
 $X_i$  = representa los datos obtenidos  
 $X$  = representa a cada uno de los datos  
 $n$  = se refiere al número de datos de la muestra

### Población

$$\mu = \sum X_i = \frac{X + X + X + X \dots}{N}$$

$\mu$  = es el símbolo de la media aritmética de la población  
 $\sum$  = es el símbolo de la sumatoria  
 $X_i$  = representa los datos obtenidos  
 $X$  = representa a cada uno de los datos  
 $N$  = se refiere al número de datos de la población

Como podemos ver, las fórmulas para calcular la media de la muestra y de la población

son iguales, lo que las hace diferentes es el símbolo que las representa:

### Muestra

$$\bar{X}$$

### Población

$$\mu$$

El símbolo de la media de la muestra se lee como "X barra" y el símbolo para la media de la población se lee como "mu" (Pagano, 2011). Parecería que no es muy relevante esta diferencia si al final es la misma fórmula, pero es muy importante que desde este momento aprendamos a diferenciar entre muestra y población porque son dos conceptos que están relacionados pero tiene significados diferentes. Es como si pensáramos que un perro y un gato son iguales porque son animales domésticos, pero nosotros sabemos que son especies muy diferentes.

Además, algunos cálculos estadísticos que veremos más adelante es muy importante diferenciar muestra de población porque se realizan operaciones matemáticas diferentes.

Ya hemos visto las definiciones, ecuaciones y símbolos, ahora vamos a trabajar con un ejemplo los conceptos mencionados. Si quiero calcular el promedio de horas que he dormido en la semana, debo registrar el número de horas que he dormido cada día para luego sumarlo y al final dividirlo entre

7 (el número de días de la semana); como lo muestra la siguiente tabla:

| Día       | Horas de sueño |
|-----------|----------------|
| Lunes     | 5              |
| Martes    | 6              |
| Miércoles | 7              |
| Jueves    | 5              |
| Viernes   | 6              |
| Sábado    | 8              |
| Domingo   | 9              |

Tabla 1  
Fuente: Propia.

En este caso conozco los datos de la población porque tengo el registro de todos los días de la semana y por eso utilizaremos la fórmula para calcular la media de la población. Al reemplazar nuestra fórmula debemos registrar cada una de las horas de sueño y sumarlas, esto nos da 46 y luego lo dividimos entre el número de días de la semana, es decir 7. El resultado obtenido es el promedio de las horas de sueño de la semana 6,57 horas.

Si no conociera todos los datos de la población y tuviera una muestra utilizaría la fórmula para calcular la media de la muestra. Vamos a verlo con un ejemplo, supongamos que solo conozco las horas de sueño de tres 3 días de la semana:

| Día     | Horas de sueño |
|---------|----------------|
| Martes  | 6              |
| Jueves  | 5              |
| Domingo | 9              |

Tabla 2  
Fuente: Propia.

Y reemplazaría la fórmula de la siguiente manera:

$$\bar{X} = \sum X_i = \frac{6 + 5 + 9}{3} = \frac{20}{3} = 6,66$$

Aquí reemplazo mi fórmula con las horas de sueño que tengo en el registro (6, 5, 9), realizo la suma, que en este caso es 20, y luego lo divido entre la cantidad de datos que tengo (martes, jueves y domingo) que corresponde al número 3. Y obtengo como resultado un promedio de horas de sueño de 6,66.


Como vemos este cálculo es muy sencillo, solo tenemos que registrar muy bien nuestros datos y asegurarnos que la variable con la que estoy trabajando es cuantitativa.

## La Mediana

Esta medida de tendencia central se define como la puntuación central de una distribución ordenada (Ritchey, 2006), esto quiere decir que es el valor central que divide el conjunto de datos en dos partes iguales, su símbolo es Mdn. El primer paso que debo

seguir es ordenar de manera ascendente, de menor a mayor, todos mis datos, como lo vemos en el ejemplo:

| Día       | Horas de sueño |
|-----------|----------------|
| Lunes     | 5              |
| Martes    | 6              |
| Miércoles | 7              |
| Jueves    | 5              |
| Viernes   | 6              |
| Sábado    | 8              |
| Domingo   | 9              |



| Horas de sueño |
|----------------|
| 5              |
| 5              |
| 6              |
| 6              |
| 7              |
| 8              |
| 9              |

Tabla 3  
Fuente: Propia.

Siguiendo con nuestro ejemplo de “horas de sueño”, tomo el registro de las horas que he dormido cada día (cuadro izquierdo) y lo ordeno de manera ascendente (cuadro derecho). Fíjese que en este punto no es relevante saber a qué día corresponde cada registro, lo importante es su orden.

¿Cómo puedo saber cuál es el valor de la mediana? Recordemos que es el dato que nos divide exactamente en dos nuestra distribución, en este caso es el número 6, porque antes del 6 tenemos tres valores (5,5,6) y después del 6 tenemos otros tres valores

(7,8,9). Nos divide exactamente en dos la distribución de los datos.

Cuando tenemos una cantidad de datos impares, como en ejemplo anterior que tenemos el registro de los 7 días de la semana, resulta más sencillo calcular la mediana; pero cuando la cantidad de datos es par debemos realizar un procedimiento adicional, como lo vemos en el siguiente ejemplo: a un grupo de amigos se les preguntó ¿cuántos pares de tenis tiene cada uno?, tenemos seis participantes, por lo que la cantidad de datos recolectados es par. Cuando sucede

esto, debo ubicar cuales son los valores que se dividen mi distribución en dos partes iguales y si son números distintos, debo

hallar la Media de estos valores y así obtendré la Mediana; como se observa a continuación:

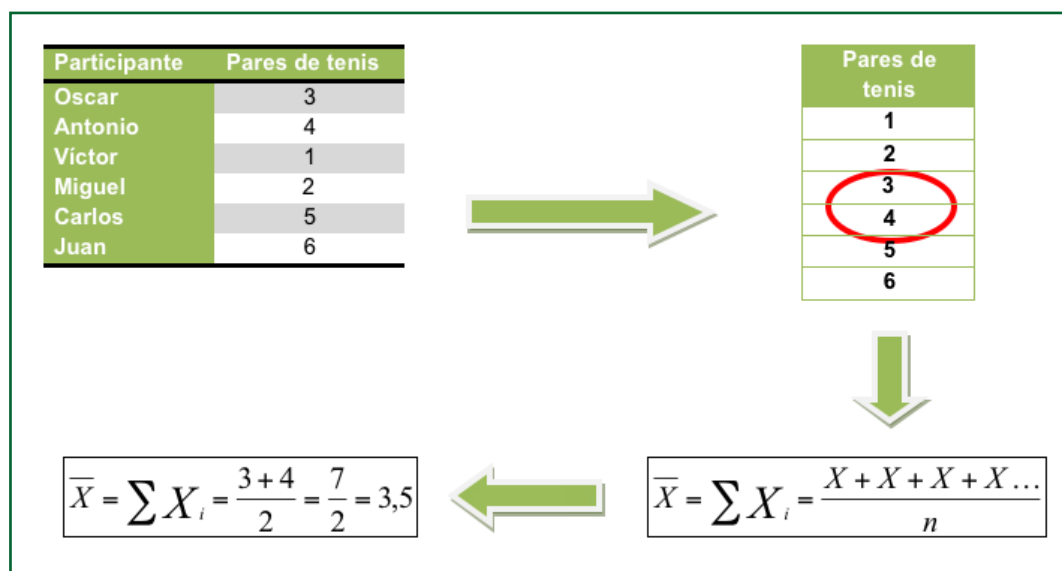


Tabla 4  
Fuente: Propia.

Así, los datos que se encuentran justamente en la mitad de nuestra distribución son 3 y 4, tenemos dos valores por debajo (1,2) y dos valores por encima (5,6), utilizamos la fórmula de la media de la muestra porque sacaremos el promedio de una muestra de estos datos, y no de la totalidad. En este caso la Mdn de esta distribución es 3,5.

Esta medida de tendencia central la podemos utilizar en los tipos de variables cuasi-cuantitativas y cuantitativas, que están expresadas en las escalas de medición ordinal, de intervalo y de razón, respectivamente.

### La Moda

La moda se define como el puntaje más frecuente o que más se repite de la distribución de datos que obtenemos y se simboliza con Mo. Esta es la medida más sencilla de

calcular de las que hemos visto, porque no necesitamos de una ecuación para poder hallarla, simplemente organizamos los datos de manera ascendente y contamos cual es el valor que más se repite (Ritchey, 2006; Pagano, 2010).

Esta medida de tendencia central la podemos utilizar en los tipos de variables cualitativas, cuantitativas y cuasicuantitativas, esto quiere decir que es apropiado utilizarla en las escalas de medición nominal, ordinal, intervalo y razón (Ritchey, 2006).

Las distribuciones de datos por lo general solo tienen un único valor que representa la moda y a estas se denominan distribución unimodal; en algunos casos, las distribuciones pueden tener dos valores que representen la moda, en este caso la distribución de



denomina como bimodal; también existen casos donde podemos encontrar más de dos modas, en este caso la distribución es multimodal (Pagano, 2011). Veamos con ejemplos estos casos.

En el primer caso tenemos una distribución unimodal, recordemos el ejemplo que vimos en la sesión pasada sobre el grado de satisfacción laboral de los trabajadores del Hospital Central. Como podemos calcular cuál es la moda en una variable cualitativa, en el siguiente cuadro tenemos el conteo del área de trabajo a la que pertenecen los trabajadores del Hospital:

| Área de trabajo | Conteo / Frecuencia |
|-----------------|---------------------|
| Enfermería      | 15                  |
| Médico          | 8                   |
| Aseo            | 5                   |
| Vigilancia      | 3                   |
| Administración  | 2                   |
| Dirección       | 1                   |

Tabla 5  
Fuente: Propia.

Primero ordenamos los datos de manera ascendente y buscamos la categoría que represente el mayor número de trabajadores; en este caso, la categoría que representa la moda es Enfermería porque aquí está agrupado el mayor número de trabajadores.

En el segundo caso, tenemos un ejemplo de distribución bimodal. Aquí tenemos las horas de sueño en la semana, ordenadas de

manera ascendente y vemos que el número 5 y 6 se repiten la misma cantidad de veces. Podemos concluir que la variable horas de sueño tiene una distribución bimodal y es más común dormir 5 y 6 horas:

| Horas de sueño |
|----------------|
| 5              |
| 5              |
| 6              |
| 6              |
| 7              |
| 8              |
| 9              |

Tabla 6  
Fuente: Propia.

Por último, tenemos una distribución multimodal; vemos nuestro ejemplo de número de pares de tenis que tienen un grupo de amigos, no tenemos un valor que sea el más frecuente, así que cada uno de los valores representa la moda:

| Pares de tenis |
|----------------|
| 1              |
| 2              |
| 3              |
| 4              |
| 5              |
| 6              |

Tabla 7  
Fuente: Propia.

## En resumen

Hemos visto las Medidas de Tendencia Central que más se usan en el campo de la psicología y para utilizarlas de manera co-

recta debemos recordar el tipo de variable y escala de medición. El siguiente gráfico nos ayudará a recordarlo y lo podemos tener a la mano para tomar la decisión correcta:

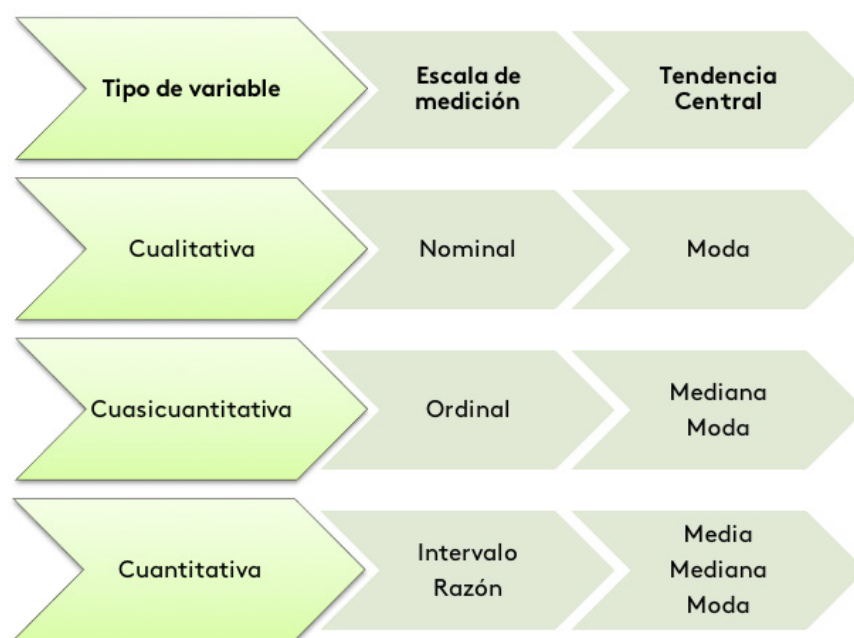


Figura 1  
Fuente: Propia.

## Medidas de Dispersión

En el estudio realizado sobre la estatura de los colombianos (Noguera, 2016), nos mostraban que la estatura promedio de los hombres (1,72) y de las mujeres (1,60) pero nos puede quedar una duda... ¿y si no tengo exactamente esa estatura?, ¿entre qué valores estaría el promedio de estatura?... Los científicos también nos reportaron que la estatura de los hombres se encuentra entre 1,60 y 1,84 centímetros y la estatura de las mujeres entre 1,49 y 1,71 centímetros; este rango de estatura lo podemos obtener utilizando las medidas de dispersión, así yo podría decir que si soy hombre y tengo una

estatura de 1,90 centímetros soy más alto que el promedio de hombres colombianos.

Estas medidas de dispersión, como su nombre lo indican, nos hablan de cómo se dispersan las puntuaciones de una variable a lo largo de su distribución (Ritchey, 2006). Por lo general estas medidas las tomamos con respecto a la media, es decir, que tan alejados están los datos con respecto a la media. Ahora que mencionamos la media como punto de referencia, podemos analizar que las medidas de dispersión las puedo calcular para las variables cuantitativas, en su escala de intervalo o razón.

También es muy importante tener presente nuestros conceptos de muestra y población porque las operaciones matemáticas se pueden diferenciar en cada caso. Iniciemos entonces con nuestras medidas de dispersión: desviación estándar y varianza.

## Desviación Estándar

Esta medida de dispersión nos permite identificar la forma en que las puntuacio-

nes obtenidas se dispersan en relación con la puntuación media de la muestra (Ritchey, 2006). El valor de la desviación estándar que hallemos nos indica qué tan dispersos son esos datos con respecto a la media, podemos pensar que si el valor es 0 indica que no hay dispersión, porque todos los valores son iguales a la media, entre más me aleje de 0 nos indica que hay una mayor dispersión. Veamos la fórmula de esta medida:

$$sd = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$sd$ = se refiere al símbolo de la Desviación Estándar  
 $\sum$ = es el símbolo de la sumatoria  
 $\bar{X}$ = es el símbolo de la media aritmética de la muestra  
 $X$ = representa a cada uno de los datos  
 $n$ = se refiere al número de datos de la muestra  
 Para una explicación amplia de la fórmula pueden remitirse a Ritchey (2006)

Veamos un ejemplo del uso de esta fórmula, vamos a utilizar una muestra de nuestra variable horas de sueño, recordemos que la desviación estándar, la calculó para la muestra.

| Día     | Horas de sueño |
|---------|----------------|
| Martes  | 6              |
| Jueves  | 5              |
| Domingo | 9              |

Tabla 8  
Fuente: Propia.

En el apartado anterior calculamos la media de esta muestra y obtuvimos el valor de 6,66; así que ya podemos comenzar a reemplazar la fórmula:

$$sd = \sqrt{\frac{\sum (6 - 6,6)^2 + (5 - 6,66)^2 + (9 - 6,6)^2}{3 - 1}}$$

Como vemos, en el numerador debemos restar cada uno de los datos de la media de la muestra y el signo de sumatoria nos indica que debemos sumar cada una de estas

expresiones. En el denominador vemos que la fórmula nos indica que debemos reemplazar con el número de datos menos 1.

$$sd = \sqrt{\frac{\sum (0,43) + (2,75) + (5,47)}{2}}$$

Una vez hemos realizado la resta, el resultado lo elevamos al cuadrado y las puntuaciones obtenidas las sumamos.

$$sd = \sqrt{\frac{\sum (0,43) + (2,75) + (5,47)}{2}}$$

El valor que obtengo en el numerador lo divido entre el denominador y extraigo la raíz cuadrada; el valor resultante es la desviación estándar.

$$sd = \sqrt{\frac{7,79}{2}} = \sqrt{3,89} = \pm 1,97$$

Puedo asegurar que en este punto varios de ustedes tienen cara de asombro y estarán pensando... ¿acaso no nos dijeron al inicio que los cálculos matemáticos que íbamos a realizar no son complejos?... y tienen razón. Este ejercicio lo realicé de esta manera para que conozcamos cual es el proceso para obtener este valor; afortunadamente estamos en la era tecnológica y contamos con software estadístico que nos ayudan con las operaciones matemáticas, que algunas veces nos causan dolor de cabeza.

Lo importante aquí es aprender a interpretar este valor de manera correcta, ya que la tecnología aun no llega a realizar todo nuestro trabajo... afortunadamente. Volva-

mos a nuestro ejemplo, el resultado obtenido es  $\pm 1,97$ ; esto significa que los datos están dispersos 1,97 por debajo de la media y 1,97 por encima de la media, así:

$$6,66 - 1,97 = 4,69 \text{ y } 6,66 + 1,97 = 8,63$$

Eso quiere decir que el rango de las horas de sueño se encuentra entre 4,69 y 8,63; como vemos, el valor de la desviación que obtuvimos es 1,97 que es un valor alejado de 0, eso quiere decir que los datos están dispersos y por eso el rango que obtuvimos es tan amplio.

## Varianza

Esta medida es similar a la desviación estándar en su concepto, pero la utilizamos para calcular la dispersión de los datos de una variable medida en una población (Ritchey, 2006). Veamos la fórmula para calcularla:

$$sd^2 = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

$sd^2$  = se refiere al símbolo de la Varianza  
 $\Sigma$  = es el símbolo de la sumatoria  
 $\mu$  = es el símbolo de la media aritmética de la muestra  
 $X$  = representa a cada uno de los datos  
 $n$  = se refiere al número de datos de la muestra

Aquí vemos tres diferencias fundamentales, la primera es el símbolo de la varianza, es similar al de la desviación estándar pero esta elevado al cuadrado; el segundo es el símbolo de la media, en este caso tenemos "mu" como símbolo de la población; y por último, en el denominador registramos el número de datos que tenemos, sin restarle 1 como en la fórmula de la desviación. Vistas estas diferencias, vamos al ejemplo: vamos a to-

mar nuestro registro de horas de sueño, en este caso tomaremos los 7 días de la semana que corresponden a la población:

| Día       | Horas de sueño |
|-----------|----------------|
| Lunes     | 5              |
| Martes    | 6              |
| Miércoles | 7              |
| Jueves    | 5              |
| Viernes   | 6              |
| Sábado    | 8              |
| Domingo   | 9              |

Tabla 9  
Fuente: Propia.

Como calculamos en el apartado anterior, la media para este grupo de datos es 6,57; con este valor podemos comenzar a reemplazar la fórmula.

$$sd^2 = \sqrt{\frac{\sum (5-6,57)^2 + (6-6,57)^2 + (7-6,57)^2 + (5-6,57)^2 + (6-6,57)^2 + (8-6,57)^2 + (9-6,57)^2}{7}}$$

Como vemos, en el numerador debemos restar cada uno de los datos de la media de la población y el signo de sumatoria nos indica que debemos sumar cada una de estas expresiones. En el denominador registramos el número total de datos 1.

$$\sqrt{sd^2} = \sqrt{1,39} = \pm 1,17$$

$$sd^2 = \sqrt{\frac{\sum (-1,57)^2 + (-0,57)^2 + (0,43)^2 + (-1,57)^2 + (-0,57)^2 + (1,43)^2 + (2,43)^2}{7}}$$

Una vez hemos realizado la resta, el resultado lo elevamos al cuadrado y las puntuaciones obtenidas las sumamos.

$$sd^2 = \sqrt{\frac{\sum (2,46) + (0,32) + (0,18) + (2,46) + (0,32) + (2,04) + (5,90)}{7}}$$

El valor que obtengo en el numerador lo divido entre el denominador y extraigo la raíz cuadrada; el valor resultante es la desviación estándar.

$$sd^2 = \sqrt{\frac{13,68}{7}} = \sqrt{1,95} = \pm 1,39$$

El resultado obtenido es  $\pm 1,39$ ; esto significa que los datos están dispersos 1,39 por debajo de la media y 1,39 por encima de la media, así:

$$6,57 - 1,39 = 5,18 \text{ y } 6,57 + 1,39 = 7,96$$

Eso quiere decir que el rango de las horas de sueño se encuentra entre 5,18 y 7,96; como vemos, el valor de la desviación que obtu-

vimos es 1,39 que es un valor alejado de 0, eso quiere decir que los datos están dispersos y por eso el rango que obtuvimos es tan amplio.

Aunque las formulas de la desviación estándar y de la varianza son similares, los resultados obtenidos son diferentes y podemos concluir que están más dispersos los datos de la muestra que los de la población.

### En resumen

Hemos visto las Medidas de Dispersión que nos ayudan a calcular que tan lejos están mis datos de la media y para utilizarlas de manera correcta debemos recordar el tipo de variable y escala de medición. El siguiente gráfico nos ayudará a recordarlo y lo podemos tener a la mano para tomar la decisión correcta:



Figura 2  
Fuente: Propia.

## Un ejemplo aplicado

Ya hemos visto como realizamos los cálculos para hallar las medidas de tendencia central y de dispersión, ahora veamos cómo se utilizan estos estadísticos en una investigación en el campo de la psicología educativa.

Un grupo de investigadores realizó un estudio donde pretende identificar las preferencias de los estilos de aprendizaje en estudiantes de educación a distancia de pregrado y posgrado en Perú (Blumen, Rivero & Guerrero; 2011). El concepto de estilo de aprendizaje se define como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores de la manera como los estudiantes perciben, interactúan y responden a sus ambientes de aprendizaje (Blumen et al; 2011).

Se tomó como muestra a un grupo de 400 estudiantes de pregrado (199 hombres y 201 mujeres) con edades entre 19 y 25 años; y un grupo de 400 estudiantes de posgrado (202 hombres y 198 mujeres) con edades entre 21 a 57 años. A estos participantes se les aplicó el Cuestionario de estilos de Aprendizaje (CHAEA) que contiene 80 preguntas referentes a cuatro estilos de aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático.

El estilo de aprendizaje Activo representa al estudiante que actúa y luego piensa, lle-

na sus días de actividades y cuando una de ellas ya no es llamativa para a otra, les gusta trabajar rodeados de gente y ser el centro de atención, no suelen planear a largo plazo y prefieren lo inmediato (UCV, 2004).

En el estilo de aprendizaje Reflexivo el estudiante analiza las experiencias desde muchas perspectivas antes de tomar una decisión, son precavidos y analizan todas las posibles consecuencias antes de iniciar cualquier actividad, en las actividades grupales procura pasar desapercibido y escucha antes de hablar.

En cuanto al estilo Teórico, son estudiantes que piensan en forma secuencial y paso a paso, adaptan las observaciones que realizan a diario a teorías complejas y lógicamente fundamentadas, les incomoda los juicios subjetivos y que no tienen fundamentación en la lógica o en alguna teoría (UCV, 2004).

Por último, al estilo Pragmático pertenece el estudiante que le gusta probar técnicas nuevas, ideas y teorías para comprobar si funcionan, son básicamente prácticos y les molesta las largas discusiones sobre una misma idea, son apegados a la realidad, les gusta resolver problemas y tomar decisiones (UCV, 2004).

Luego de situarnos en cada estilo de aprendizaje, continuemos con los resultados presentados por los investigadores. En primer

lugar tomaron los resultados del CHAEA de los estudiantes de pregrado en cada uno de los estilos de aprendizaje:

| Estilo de aprendizaje pregrado | Media<br>$\bar{X}$ | Desviación<br>$sd$ |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Activo                         | 10,34              | 2,43               |
| Reflexivo                      | 3,31               | 1,65               |
| Teórico                        | 12,41              | 3,18               |
| Pragmático                     | 3,88               | 2,13               |

Tabla 10  
Fuente: Propia.

Aquí vemos que se utilizaron los estadísticos para la muestra (media de la muestra y desviación estándar) para cada uno de los estilos de aprendizaje; la media más alta la obtuvo el estilo Teórico seguido del estilo Activo, lo que podría demostrar que los estudiantes de pregrado se inclinan más por estos estilos de aprendizaje. En cuanto a la desviación estándar podemos ver que hay

mayor dispersión en el estilo Teórico y menor dispersión en el estilo Reflexivo, lo que indica que los datos son más heterogéneos en el estilo Teórico y más homogéneos en el estilo Reflexivo.

En cuanto los estudiantes de posgrado, también se analizaron sus resultados del CHAEA:

| Estilo de aprendizaje pregrado | Media<br>$\bar{X}$ | Desviación<br>$sd$ |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Activo                         | 7,38               | 3,57               |
| Reflexivo                      | 9,49               | 5,13               |
| Teórico                        | 9,15               | 4,21               |
| Pragmático                     | 8,27               | 4,49               |

Aquí utilizaron nuevamente los estadísticos para la muestra en cada uno de los estilos de aprendizaje. Podemos ver que los estilos con la media más alta son Reflexivo y Teórico, pero los estilos Activo y Pragmático no están muy lejos; esto parece indicar que

los estudiantes de posgrado no tienen una preferencia por algún estilo de aprendizaje, sino que se adaptan a los estilos de aprendizaje según se los demande el medio. En cuanto a la desviación estándar vemos que el estilo Reflexivo presenta mayor disper-



sión y el estilo Activo una menor dispersión; aunque si los comparamos con el pregrado, los datos de los estudiantes de posgrado presentan una mayor variabilidad.

Y tu... ¿con cuál estilo te identificas? No olvides repasar los conceptos vistos e cada sesión porque los retomaremos más adelante, recuerda acudir a al tutor para aclarar las dudas que surjan de estos temas.

3

Unidad 3

Medidas de forma



Estadística para las Ciencias  
Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón

# Introducción

Ya hemos visto las medidas de tendencia central y de dispersión en la unidad anterior; para completar los tipos de medidas que puedo obtener de mis variables terminaremos con las medidas de forma y de ubicación.

Estas medidas nos sirven para describir cómo se comportan nuestras variables desde el punto de vista estadístico y son las que nos permiten generalizar a la población lo que hemos encontrado en la muestra.

Iniciaremos entonces con las medidas de forma, luego hablaremos de las medidas de ubicación y por último veremos un ejemplo aplicado de estos conceptos en una investigación científica.

### ¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## Medidas de forma

Las medidas de forma nos permiten identificar si la distribución de las frecuencias de los datos que obtenemos se caracterizan por ser uniformes; para esto, utilizamos procedimientos estadísticos que nos ayudan a determinar la homogeneidad de los datos. Las medidas de forma se dividen en asimetría y curtosis; iniciaremos con la asimetría.

### Asimetría

La asimetría hace referencia a una curva de distribución de frecuencias donde la media, la mediana y la moda tienen valores diferentes, generando así una curva con forma

asimétrica, que puede ser positiva o negativa (Ritchey, 2006).

Esta medida nos permite identificar si los datos se distribuyen de manera uniforme alrededor de la media. Como vemos, es necesario hallar la media de los datos para poder calcular la asimetría en una distribución; esto nos indica que solamente tiene sentido utilizar este tipo de medidas en variables cuantitativas, bien sea en escala de intervalo o razón.

En la siguiente gráfica observamos dos tipos de asimetría y un tipo de simetría; en este apartado nos centraremos en conocer la asimetría y la distribución simétrica la abordaremos más adelante cuando tratemos el tema de la curva normal.

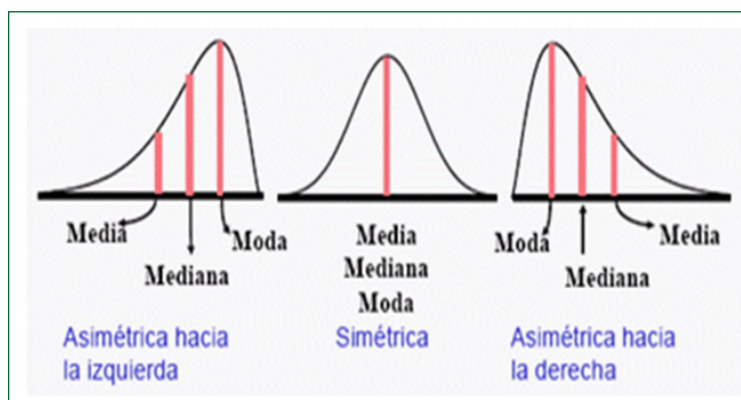


Imagen 1

Fuente: [https://sites.google.com/site/estadisticalfrecuencia/\\_/rsrc/1474234535482/e/fgdfgdf/Capturacomprzacion%20de%20ladmedias.PNG](https://sites.google.com/site/estadisticalfrecuencia/_/rsrc/1474234535482/e/fgdfgdf/Capturacomprzacion%20de%20ladmedias.PNG)

La Asimetría hacia la izquierda o asimetría negativa, se presenta cuando la mayoría de las puntuaciones obtenidas en nuestra variable son valores altos y son pocos los resultados bajos (Mejía, 2016). La principal característica es que el valor de la Moda es mayor que la Media y la Mediana, y la Mediana se ubica entre la Media y la Moda; cuando se presenta este tipo de distribución podemos afirmar que la mayoría de los valores obtenidos están por encima de la media.

La Asimetría hacia la derecha o asimetría positiva, aquí se presenta el caso contrario la mayoría de puntuaciones de la variable corresponden a valores bajos y unos pocos son valores altos (Mejía, 2016). Vemos que la Moda es menor que la Media y la Mediana; por lo que podemos afirmar que la mayor parte de los valores de nuestra variable se encuentra por debajo del promedio.

Como podemos intuir el cálculo de la asimetría tiene su propia operación matemática para calcularla, pero no me voy a detener en este punto porque ya sabemos de dónde viene este concepto y ya hemos visto en qué consisten y cómo se calculan las medidas de tendencia central que necesitamos para identificar si la distribución de una variable presenta asimetría. Nos vamos a centrar en cómo interpretar esos valores que obtenemos:

| Valor de asimetría | Interpretación     |
|--------------------|--------------------|
| Menor a -0,5       | Asimetría negativa |
| Entre -0,5 y 0,5   | Simétrica          |
| Mayor a 0,5        | Asimetría positiva |

Tabla 1  
Fuente: Propia.

Varios autores han propuesto cierto rango de valores para identificar si existe asimetría, la tabla anterior se basa en la propuesta de Mejía (2016) quien ha probado distintos métodos para el cálculo de la asimetría y este es el indicador más exacto. Más adelante veremos un ejemplo de cómo realizar este cálculo en SPSS y su interpretación.

## Curtosis

Otra importante medida de forma es la curtosis, esta consiste en identificar el grado en que la curva es alargada o achatada (Mejía, 2016), en la siguiente grafica observamos los diferentes tipos de curtosis:

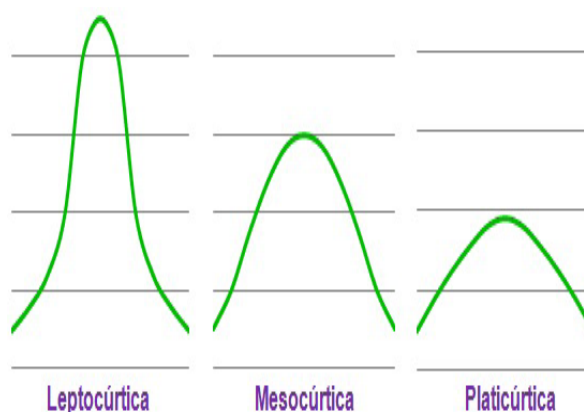


Imagen 2

Fuente: <http://www.universoformulas.com/imagenes/estadistica/descriptiva/tipos-curtosis.jpg>

Aquí observamos que la primera curva, llamada leptocúrtica, está más alargada que las demás, esto indica que los datos tienden a estar más agrupados, es decir, menos dispersos. En el caso de la última curva, o conocida como platicúrtica, los datos se encuentran más dispersos o más alejados; en cuanto a la distribución mesocúrtica la explicaremos en el apartado de la curva normal.

La manera en que interpretamos estas puntuaciones es similar a los criterios de la asimetría (Mejía, 2006):

| Valor de curtosis | Interpretación |
|-------------------|----------------|
| Menor a -0,5      | Platicúrtica   |
| Entre -0,5 y 0,5  | Mesocúrtica    |
| Mayor a 0,5       | Leptocúrtica   |

Tabla 1  
Fuente: Propia.

Para realizar el cálculo matemático de la asimetría y curtosis nos podemos apoyar en los paquetes estadísticos que hemos venido utilizando (SPSS y Excel). En los recursos para el aprendizaje encontrarán un ejemplo para realizar los cálculos; tomare los resultados de este ejemplo para que realicemos la interpretación de estos estadísticos.

En este ejemplo encontramos las notas de un grupo de estudiantes obtenidas en un curso de Psicología. La primera variable que tenemos es la Nota obtenida en la exposición y la segunda variables es la Nota obtenida en el parcial. Para calcular la asimetría y curtosis de estas variables utilizamos el programa estadístico SPSS y obtuvimos la siguiente tabla de resultados:

|                             |          | Estadísticos                   |                             |
|-----------------------------|----------|--------------------------------|-----------------------------|
|                             |          | Nota obtenida en la exposición | Nota obtenida en el parcial |
| N                           | Válido   | 21                             | 21                          |
|                             | Perdidos | 0                              | 0                           |
| Media                       |          | 2,981                          | 2,662                       |
| Mediana                     |          | 3,500                          | 2,600                       |
| Moda                        |          | 3,5                            | 3,2                         |
| Asimetría                   |          | -1,580                         | -1,008                      |
| Error estándar de asimetría |          | ,501                           | ,501                        |
| Curtosis                    |          | ,760                           | 3,587                       |
| Error estándar de curtosis  |          | ,972                           | ,972                        |

Tabla 3  
Fuente: Propia.

Al programa de solicitamos que nos realizara el cálculo de la media, la mediana y la moda, porque al comparar estas medidas podemos identificar la asimetría, y también solicitamos el cálculo de asimetría y curtosis.

Ahora veamos cómo se interpretan estos resultados. Ubiquemos nuestra primera variable Nota obtenida en la exposición, tenemos 21 estudiantes evaluados con una nota promedio de 2.98, una mediana de 3.50 y una moda de 3,5; cómo podemos ver, el valor de la moda es mayor que la media lo que puede indicarnos que esta distribución es asimétrica y lo comprobamos observando el valor de asimetría -1.58, confirmando que esta variable presenta una asimetría negativa porque la mayoría de sus datos son puntuaciones altas, además presenta una puntuación de curtosis de 0.76, lo que indica que es una distribución leptocúrtica.

En nuestra segunda variable Nota obtenida en el parcial podemos ver que la moda es mayor que la media, como en el caso anterior, e indica que se presenta una asimetría negativa que coincide con el valor obtenido (-1,08); pero en la curtosis tenemos un valor de 3,58 lo que significa que la distribución es leptocúrtica.

Teniendo claros los conceptos de asimetría y curtosis, pasaremos a profundizar en un concepto que será muy importante en nuestra formación y que seguiremos trabajando en otras asignaturas; la distribución normal.

## Distribución normal

La distribución normal se presenta en las variables cuantitativas que no presentan algún tipo de sesgo, es decir, cuando su distribución es simétrica y mesocúrtica. En otras

palabras, en esta distribución la media, la moda y la mediana se ubican en un punto central y al representarlo gráficamente, las puntuaciones forman una campana (Mejia, 2016; Ritchey, 2006); así como lo vemos en la siguiente gráfica:

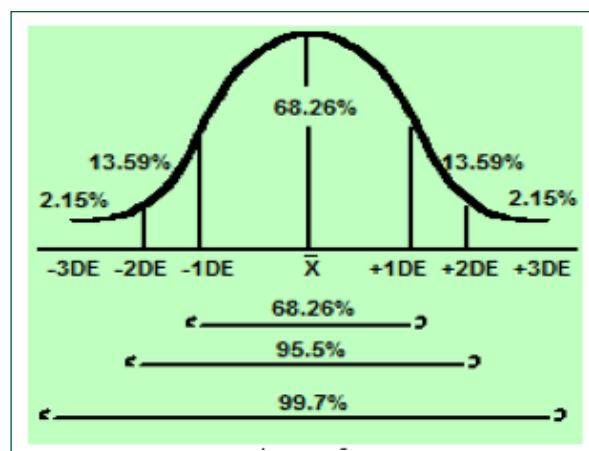


Imagen 3

Fuente: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/674213/briones\\_garcia\\_almudenatfg.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/674213/briones_garcia_almudenatfg.pdf?sequence=1)

Esta grafica nos muestra que en el centro de la distribución se encuentra la media, al lado izquierdo encontramos valores negativos (-1 DE, -2DE, -3DE), esto nos indica que por debajo de la media tenemos -1 desviación estándar, -2 desviaciones estándar y así sucesivamente. En la parte derecha de la gráfica tenemos los valores positivos (1 DE, 2 DE, 3 DE) y representan valores que se encuentran por encima de la media 1 desviación estándar, 2 desviaciones estándar y así sucesivamente.

Esta distribución está fundamentada en la teoría de la probabilidad, que no profundizaremos en este apartado pero que pueden consultar en el libro Estadística para las ciencias del comportamiento (Pagano,



2010); esta teoría nos permite calcular qué porcentaje de la población puedo encontrar a lo largo de la distribución.

Si vemos la parte inferior de nuestra gráfica, esta nos muestra que entre -1 y 1 desviación estándar se encontrará el 68.26% de la población. Para ponerlo en un ejemplo, pensemos en la investigación sobre el promedio de la estatura de los colombianos, en el caso de los hombres tenemos que el promedio de estatura se encuentra entre 1,59 y 1,86 centímetros; esto indica que el 68,26% de los hombres se encuentra en este rango de estatura. Si en la distribución tomamos el rango entre -2 DE y 2 DE vamos a encontrar el 95,5% de la población, esto significa que al ampliar mi rango voy admitiendo puntajes más bajos (-2 DE) y puntajes más altos (2 DE); y al ampliar aún más mi rango entre -3 DE y 3 DE tendré el 99,7% de la población.

De otra parte, los valores que encontramos en la parte superior de la gráfica nos indican el porcentaje de la población que encontraremos entre cada una de las desviaciones estándar. Así, entre la media y (+/-) 1 DE se encuentra el 34.13%, entre (+/-) 1 y (+/-) 2 DE se encuentra el 13.59% y entre (+/-) 2 y (+/-) 3 DE se encuentra el 2,15%.

Este concepto de distribución normal nos ayuda a entender nuestro siguiente tema sobre las medidas de localización.

## Medidas de Localización

Estas medidas de localización se utilizan para hacer comparables las puntuaciones obtenidas por los diferentes instrumentos que utilizamos para medir el comportamiento humano. Para realizarlo, tomamos las puntuaciones directas que son las mis-

mas puntuaciones brindadas por el participante y mediante cálculos estadísticos la transformamos en puntuaciones estandarizadas tomando la media y la desviación estándar como referencia (Botella, León, San Martín, y Barriopedro; 2001).

Para lograr esta transformación de puntuaciones existen varios métodos, que se han ido mejorando con el tiempo o que su uso ya no es común, pero nos centraremos en revisar las medidas más utilizadas en nuestro quehacer psicológico: puntuaciones Z, puntuaciones T y percentiles.

### Puntuaciones z

La puntuación Z es un puntaje transformado que nos permite saber a cuantas desviaciones estándar se encuentra el puntaje de un participante, bien sea por encima o por debajo de la media con respecto a su grupo de referencia, generalmente. (Ritchey, 2006; Botella et al, 2001).

Como podemos ver, esta transformación la podemos realizar solamente en las variables de tipo cuantitativo; aquí tenemos las ecuaciones para realizar la transformación de puntuaciones, dependiendo si tenemos datos de una muestra o de una población:

### Muestra

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{sd}$$

Z= es el símbolo de la puntuación Z  
X= representa a cada uno de los datos  
 $\bar{X}$ = es el símbolo de la media aritmética de la muestra  
sd= representa la desviación estándar

$$Z = \frac{X - \mu}{sd^2}$$

Z= es el símbolo de la puntuación Z  
 X= representa a cada uno de los datos  
 $\mu$ = es el símbolo de la media aritmética de la población  
 $sd^2$ = representa la varianza

Las ecuaciones que utilizamos para transformar los puntajes directos a puntajes Z son similares en ambos casos; la diferencia está en la media que utilizamos (muestra o población) y la medida de dispersión (desviación estándar o varianza).

Veamos un ejemplo de cómo utilizar nuestra ecuación cuando mis datos corresponden a una población. Retomamos nuestro ejemplo de las "horas de sueño", en la semana anterior calculamos la media (6,57) y la varianza (1,17) para este ejercicio:

| Día              | Horas de sueño |
|------------------|----------------|
| <b>Lunes</b>     | <b>5</b>       |
| <b>Martes</b>    | <b>6</b>       |
| <b>Miércoles</b> | <b>7</b>       |
| <b>Jueves</b>    | <b>5</b>       |
| <b>Viernes</b>   | <b>6</b>       |
| <b>Sábado</b>    | <b>8</b>       |
| <b>Domingo</b>   | <b>9</b>       |

Tabla 4  
 Fuente: Propia.

Comenzamos reemplazando nuestros valores en la ecuación, tomamos el primer dato de horas de sueño del lunes (5), lo restamos de la media de la población (6,57) y lo dividimos entre la varianza (1,17):

$$Z = \frac{X - \mu}{sd^2}$$



$$Z = \frac{5 - 6,57}{1,17} = \frac{-1,57}{1,17} = -1,34$$

La puntuación Z obtenida para este primer puntaje es de -1,34; esta puntuación debemos calcularla para cada uno de las puntuaciones directas obtenidas, en este caso, para cada uno de los días de la semana:

| Día       | Horas de sueño | $(X-\mu)/sd^2$  | Z     |
|-----------|----------------|-----------------|-------|
| Lunes     | 5              | $(5-6,57)/1,17$ | -1,34 |
| Martes    | 6              | $(6-6,57)/1,17$ | -0,49 |
| Miércoles | 7              | $(7-6,57)/1,17$ | 0,37  |
| Jueves    | 5              | $(5-6,57)/1,17$ | -1,34 |
| Viernes   | 6              | $(6-6,57)/1,17$ | -0,49 |
| Sábado    | 8              | $(8-6,57)/1,17$ | 1,22  |
| Domingo   | 9              | $(9-6,57)/1,17$ | 2,08  |

Tabla 5  
Fuente: Propia.

Luego de realizar la transformación de cada una de las puntuaciones, las ubicaré en el siguiente gráfico para que comprendamos mejor como puedo interpretar los resultados:

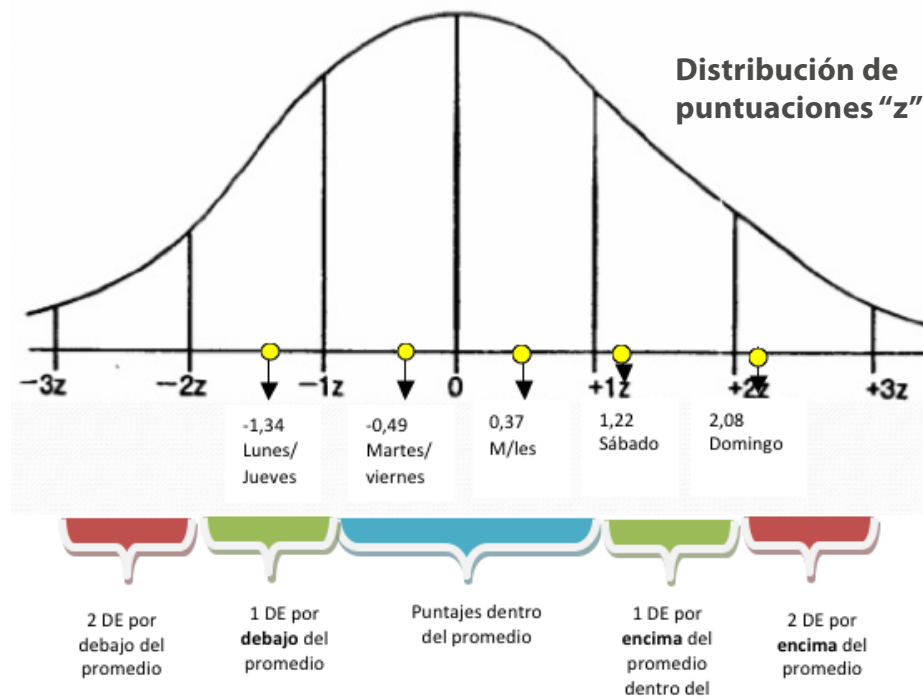


Figura 1

Fuente: Propia basada en <https://image.slidesharecdn.com/anlisisdelosdatosytabulacin-150123191102-conversion-gate01/95/anlisis-de-los-datos-y-tabulacin-17-638.jpg?cb=1422062584>

Tomamos como referencia la distribución normal que vimos anteriormente. En este caso la escala esta expresada en puntuación z, lo que significa que el 0 representa la media de los datos, los valores hacia la izquierda significan 1 desviación estándar por debajo del promedio, 2 desviaciones estándar por debajo del promedio, 3 desviaciones estándar por debajo del promedio, etc; los valores hacia la derecha significan 1 desviación estándar por encima del promedio, 2 desviaciones estándar por encima del promedio, 3 desviaciones estándar por encima del promedio, etc.

En nuestro ejemplo, podemos concluir que los días martes, viernes y miércoles las horas de sueño se encuentran dentro del promedio, en cambio, las horas de sueño de los días lunes y jueves se encuentran una desviación estándar por debajo del promedio, lo que quiere decir que esos días hubo menos horas de sueño; el día sábado las horas de sueño se encontraron una desviación estándar por encima del promedio y las horas de sueño del día domingo se ubicaron dos desviaciones estándar por encima del promedio, lo que significa que los días del fin de semana se tuvieron más horas de sueño de lo acostumbrado.

## Puntuaciones T

Como vimos en las puntuaciones z los valores pueden ser negativos e incluir números decimales, lo que dificultaba la interpretación de los resultados (Botella et al; 2001).

Pensemos en que me aplican una prueba para medir mi inteligencia y el resultado obtenido es una puntuación z de 0, por la naturaleza de este número podemos pensar que es ausencia de la variable que estoy midiendo y podría interpretarse que no tengo inteligencia; peor aún, ¡que mi puntaje sea -0,5!

Para evitar este tipo de confusiones e interpretaciones, se planteó una nueva escala lineal, llamada derivada, que omitiera los valores negativos y las puntuaciones decimales, llamada puntuación T (Botella et al; 2001). Esta escala recibe el nombre de derivada porque se basa en la puntuación Z para ajustar la escala a un rango de valores entre 10 y 90, utilizando la siguiente ecuación:

$$T = 50 + (10 * Z)$$

- T= es el símbolo de la puntuación T
- 50= es una constante y representa la media de la distribución
- 10= es una constante y representa la desviación estándar de la distribución
- Z= es el símbolo de la puntuación Z

Al reemplazar la ecuación debo calcular la puntuación Z de cada una de las puntuaciones directas de los participantes, luego, este valor lo multiplico por 10 que es una constante de nuestra ecuación; a este re-

sultado le sumo 50, que es otra constante de la ecuación; así obtengo la puntuación T. Veamos nuestro ejemplo de "horas de sueño":

| Día       | Horas de sueño | Z     | $T=50+(10*Z)$    | T  |
|-----------|----------------|-------|------------------|----|
| Lunes     | 5              | -1,34 | $50+(10* -1,34)$ | 37 |
| Martes    | 6              | -0,49 | $50+(10* -0,49)$ | 45 |
| Miércoles | 7              | 0,37  | $50+(10* 0,37)$  | 54 |
| Jueves    | 5              | -1,34 | $50+(10* -1,34)$ | 37 |
| Viernes   | 6              | -0,49 | $50+(10* -0,49)$ | 45 |
| Sábado    | 8              | 1,22  | $50+(10* 1,22)$  | 62 |
| Domingo   | 9              | 2,08  | $50+(10* 2,08)$  | 71 |

Tabla 6  
Fuente: Propia.

Cuando reemplazamos la ecuación para cada una de nuestras puntuaciones Z, vemos que el valor obtenido se transforma en un número entero positivo donde los valores son equivalentes, veamos un ejemplo en el siguiente gráfico:

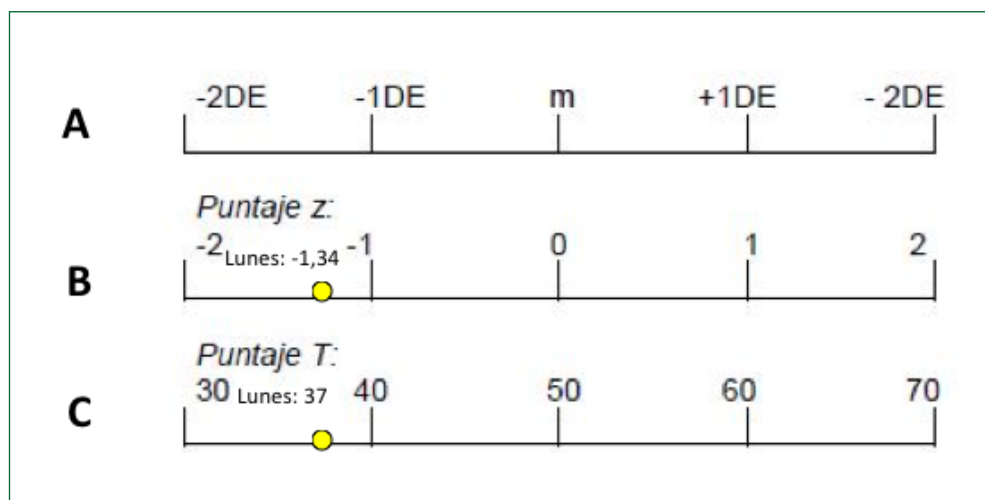


Imagen 4  
Fuente: <http://psicopsi.com/files/images/dicc-psicometricas-letra-N-2.JPG>

Aquí tenemos representadas las escalas que hemos visto en esta unidad. La gráfica A representa la distribución normal donde la Media es el punto central, a la izquierda tenemos 1 y 2 desviaciones estándar por debajo de la media y a la derecha tenemos 1 y 2 desviaciones estándar por encima del promedio. En la gráfica B observamos el puntaje Z que cuenta con la misma distribución normal pero la diferencia es que la Media está representada por el 0. En la gráfica C tenemos el puntaje T, que siendo similar a las gráficas A y B, presenta dos diferencias fundamentales: la media es 50 y la desviación estándar es 10.

Para continuar con nuestro ejemplo, en las gráficas B y C ubicamos las puntuaciones transformadas, en este caso, del día lunes; la puntuación Z es de -1,34 y la T de 37 y cómo podemos ver los puntos se ubican en la misma parte de la recta. A esto se refiere la puntuación T derivada, al compararla con la puntuación Z se ubican en la misma parte de la recta porque lo único que cambia es la escala; la interpretación es la misma, e este caso podemos decir que las horas de sueño del día lunes se encuentran 1 desviación estándar por debajo del promedio.

## Percentiles

Ya vimos como realizamos una transformación de puntuaciones, en el caso de los percentiles es una medida de ubicación que nos permite dividir la distribución en subgrupos iguales (Mejía, 2016). Existen varios tipos de puntuaciones que cumplen estas características como los cuartiles y deciles, no me centraré en estas puntuaciones porque no son tan utilizadas en psicología, pero las voy a mencionar para que tengamos un punto de referencia; en el caso de

los cuartiles puedo dividir mi distribución en 4 partes iguales, de allí su nombre, y en el caso de los deciles puedo dividirla en 10 partes iguales, que también coincide con su nombre.

En el caso de los percentiles, la distribución de los puntajes directos la puedo dividir en 100 partes iguales que se expresan en términos de porcentaje, ese porcentaje de casos se encuentra por debajo de un valor específico de un valor  $x$  (Ritchey, 2006). Vamos a ver un ejemplo para que entendamos un poco más en qué consiste esta medida de ubicación.

Retomamos nuestro ejemplo de las notas obtenidas por un grupo de estudiantes y vamos a hallar los percentiles de la variable Nota obtenida en el taller en SPSS. Para interpretar los resultados tenemos las notas de 4 participantes y los vamos a ubicar en nuestra tabla de resultados.

| Participante | Nota obtenida en el taller |
|--------------|----------------------------|
| Luis         | 4,1                        |
| Ana          | 2,3                        |
| Oscar        | 3,2                        |
| Pedro        | 4,5                        |

Tabla 7  
Fuente: Propia.

Ubicaremos las notas de cada uno de los participantes en la tabla de resultados que nos arroja SPSS. Nuestro primer estudiante es Luis que tuvo 4,1 en la nota del taller, para saber en qué percentil se encuentra su nota en el costado derecho de la tabla y ve-

mos que coincide el 4,1 de su nota con el 4,1 del percentil 90. Esto indica que la nota de

Luis está por encima del 90% de las notas de sus compañeros.

| Estadísticos               |          |               |
|----------------------------|----------|---------------|
| Nota obtenida en el taller |          |               |
| N                          | Válido   | 21            |
|                            | Perdidos | 0             |
| Percentiles                | 10       | 1,400         |
|                            | 20       | 1,700         |
|                            | 30       | 2,120         |
|                            | 40       | 2,520 → Ana   |
|                            | 50       | 2,800         |
|                            | 60       | 2,920         |
|                            | 70       | 3,120         |
|                            | 80       | 3,360 → Oscar |
|                            | 90       | 4,120 → Luis  |
|                            | 100      | 4,300 → Pedro |

Tabla 8  
Fuente: Propia.

En el caso de Ana su nota fue de 2,3. Como la nota de Ana no la representa exactamente alguno de los percentiles, entonces buscamos en qué grupo está contenida la nota de Ana y vemos que se aproxima al percentil 40, lo que indica que la nota de Ana se encuentra por encima del 40% de sus compañeros, siendo la nota más baja. La nota de Oscar

se encuentra en el percentil 80, lo que indica que la nota de Oscar está por encima del 80% de las notas del curso, y la nota de Pedro se ubica en el percentil 100 lo que nos permite concluir que Pedro supera al 100% de sus compañeros, siendo la nota más alta. En la siguiente tabla vemos la equivalencia de la nota y el percentil de cada participante.

| Participante | Nota obtenida | Percentil |
|--------------|---------------|-----------|
| Luis         | 4,1           | 90        |
| Ana          | 2,3           | 40        |
| Oscar        | 3,2           | 80        |
| Pedro        | 4,5           | 100       |

Tabla 9  
Fuente: Propia.

## **El uso de estos estadísticos en la psicología clínica**

Como ya es costumbre en nuestras sesiones, vamos a ver como se aplican los conceptos vistos en las últimas dos semanas en la psicología. En este caso tomaremos un estudio realizado por Gempp, Avendaño & Muñoz (2004) llamado Normas y punto de corte para la Escala de Depresión del Centro para Estudios Epidemiológicos (CES-D) en población juvenil chilena. Es importante detenernos en dos conceptos importantes de este estudio: las normas y los puntos de corte.

En estadística, el concepto de norma o normal hace referencia a una distribución normal de los datos; y en este caso específico que nos habla de una escala para medir la depresión, lo que les interesa a los investigadores es determinar cuál es el puntaje que determina si una persona presenta o no depresión. Para esto tomaron a un grupo de personas que han sido diagnosticados con depresión y otro grupo de personas que no tienen diagnóstico de depresión; lo que se espera que al aplicarle la escala de depresión a los participantes que tienen el diagnóstico, sus puntajes sean altos; mientras que, al contrario, se espera que los puntajes de las personas que no tienen el diagnóstico sean bajos. Esta es la aplicación del concepto de distribución normal.

Por otra parte, el concepto de puntos de corte nos permite identificar a partir de qué puntaje obtenido en esta escala, es posible diagnosticar a una persona con depresión; los investigadores encontraron que a partir de una puntuación de 24 en esta escala puede decirse que una persona tiene depresión.

Adicional a lo mencionado, en este estudio también utilizaron medidas de tendencia central como la media, medidas de dispersión como la desviación estándar, coeficientes de asimetría y curtosis y puntuaciones T. todos estos estadísticos conjugados permiten realizar un análisis estadístico robusto, es decir, que se puede confiar en lo que los datos nos evidencian y poder generalizar los resultados.

Los invito a revisar este interesante estudio y tener la posibilidad de ver aplicados los conceptos que hemos trabajado.



4

Unidad 4

¿Que son las Tablas  
de Frecuencia?



Estadística para las Ciencias  
Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón

# Introducción

Estamos llegando a la recta final de nuestro curso, en las dos sesiones que nos quedan vamos a centrarnos en la aplicación de lo visto durante el curso.

Cuando hablamos de análisis descriptivos se estudian, por lo general, los datos obtenidos de un grupo de participantes determinado, sin hacer referencia a poblaciones o muestras, solamente se dan conclusiones acerca del grupo de trabajo. Por lo general hablamos de un análisis de gran cantidad de información y esto puede presentar dificultades en el manejo de los datos, especialmente en la interpretación de los resultados; para mitigar estas dificultades existen las tablas de frecuencia y la representación gráfica de los resultados (Mejía, 2016).

En este apartado nos centraremos en la forma de presentar los resultados de las variables utilizando tablas de frecuencia; a lo largo del curso hemos visto algunas tablas que nos resumen la información de los datos, en este apartado aprenderemos las características de estas tablas, cómo se construyen y cómo se interpretan.

Para iniciar, tomaremos como ejemplo la encuesta aplicada a un grupo de 30 estudiantes de primer semestre de una universidad de Colombia; que tiene como fin hacer una caracterización de los estudiantes que ingresan a la universidad y así detectar las necesidades de los mismos, para poder implementar programas de bienestar universitario que les permita a los estudiantes integrarse a la vida universitaria. Para efectos de la temática de desarrollaremos en esta ocasión, solamente tomaremos algunas variables que nos permiten ejemplificar de mejor manera estos conceptos; estas variables son:

**1. Edad:** \_\_\_\_\_

- Ingresos familiares:**
- Menor o igual a 2 salarios mínimos**
- Entre 3 y 5 salarios mínimos**
- Más de 5 salarios mínimos**

**2. ¿Con quién vive?**

- Familia**
- Otros universitarios**
- Solo**

Una vez mencionado nuestro ejemplo e identificadas las variables que vamos a analizar en esta ocasión, entremos en materia.

### ¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## ¿Que son las Tablas de Frecuencia?

Como su nombre lo indica, es una tabla donde registramos la frecuencia con que se repiten los valores de una variable; las tablas de frecuencia se utilizan para resumir y presentar, de forma clara y ordenada, los datos recolectados de los participantes; se recomienda utilizar estas tablas cuando se cuente con un volumen de datos amplio o cuando se quiera presentar de manera resumida y ordenada la información recolectada (Mejía, 2016).

Estas tablas cuentan con unos campos establecidos que nos permiten resumir la información de la variable. Vamos a definir estos campos (Hernández, 2012) y luego lo veremos con un ejemplo:

El primero de ellos es la Variable, en este campo registramos el nombre de la variable de la cual presentaremos las frecuencias de sus valores. El segundo es la Frecuencia Absoluta, que se denota como  $(x_i)$ , es el número de veces que se presenta un determinado valor en la variable. La tercera es la Frecuencia Relativa, que se identifica con  $(f_i)$ , se refiere a la proporción de veces que aparece un valor en el conjunto de datos de la variable y se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta

entre el número total de datos. La cuarta corresponde a la Frecuencia Absoluta Acumulada, identificada con  $(N_i)$ : se define como la suma de las frecuencias absolutas de los valores de la variable. Por último, tenemos la Frecuencia Relativa Acumulada, que se denota con  $(F_i)$ , es la suma de las frecuencias relativas de los valores de la variable.

## ¿Cómo se construye una Tabla de Frecuencias?

Tomaremos como referencia la variable Edad de los estudiantes, que es una variable cuantitativa. En el siguiente cuadro tenemos la edad registrada por cada uno de los 30 participantes en la encuesta:

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 18 | 21 | 16 | 24 | 16 |
| 26 | 21 | 19 | 22 | 19 |
| 21 | 18 | 16 | 26 | 19 |
| 18 | 19 | 16 | 22 | 23 |
| 20 | 25 | 20 | 16 | 29 |
| 18 | 30 | 26 | 29 | 23 |

Tabla 1  
Fuente: Propia.

Como la intención de la tabla de frecuencias es mostrar cuantas veces se repite un valor

de la variable, es recomendable organizar nuestros valores de manera ascendente (de menor a mayor):

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 18 | 18 | 18 | 18 | 19 |
| 19 | 19 | 19 | 20 | 20 |
| 21 | 21 | 21 | 22 | 22 |
| 23 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 26 | 26 | 29 | 29 | 30 |

Tabla 2  
Fuente: Propia.

De esta manera podemos realizar el conteo de cada uno de los valores de las variables, por ejemplo, tenemos 5 estudiantes que tienen 16 años, 4 estudiantes con 18 años, y así sucesivamente. Con esta información ordenada podemos realizar nuestra tabla de frecuencias:

| Edad | $x_i$ | $f_i$ | $N_i$ | $F_i$ |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 16   | 5     | 0,17  | 5     | 0,17  |
| 18   | 4     | 0,13  | 9     | 0,30  |
| 19   | 4     | 0,13  | 13    | 0,43  |
| 20   | 2     | 0,07  | 15    | 0,50  |
| 21   | 3     | 0,10  | 18    | 0,60  |
| 22   | 2     | 0,07  | 20    | 0,67  |
| 23   | 2     | 0,07  | 22    | 0,73  |
| 24   | 1     | 0,03  | 23    | 0,77  |
| 25   | 1     | 0,03  | 24    | 0,80  |
| 26   | 3     | 0,10  | 27    | 0,90  |
| 29   | 2     | 0,07  | 29    | 0,97  |
| 30   | 1     | 0,03  | 30    | 1,00  |

Tabla 3  
Fuente: Propia.

En la primera columna tenemos los valores que tiene nuestra variable edad, que van de 16 años a 30 años. En la segunda columna encontramos la frecuencia absoluta ( $x_i$ ), que nos indica cuantos estudiantes tienen la edad que aparece en nuestra variable, vemos entonces que tenemos 5 estudiantes que tienen 16 años, 4 estudiantes con 18 años, 4 estudiantes con 19 años, etc.; esta información podemos corroborarla en nuestro cuadro anterior donde están los valores ordenados.

En la tercera columna encontramos la frecuencia relativa ( $f_i$ ), para calcularla tomamos la frecuencia absoluta de cada valor de la variable y lo dividimos entre 30 que es el total de los datos, por ejemplo, 5 estudiantes tienen 16 años entonces tomo el 5 y lo divido entre 30, lo que me da 0,17 ( $5/30=0,17$ ), con el siguiente valor tenemos  $4/30=0,13$  y así con cada uno de los valores:

| Edad | $x_i$ | $f_i$       |
|------|-------|-------------|
| 16   | 5     | $5/30=0,17$ |
| 18   | 4     | $4/30=0,13$ |
| 19   | 4     | $4/30=0,13$ |

Tabla 4  
Fuente: Propia.

En la cuarta columna tenemos la frecuencia absoluta acumulada ( $N_i$ ), para calcularla tomamos la primera frecuencia absoluta y le sumamos la frecuencia anterior; por ejemplo, nuestra primera frecuencia absoluta es 5 y le sumo el valor anterior que en este caso es 0 porque no tenemos un valor anterior, así que en la casilla correspondiente a la frecuencia relativa acumulada, el siguiente valor es 4 y le sumo la frecuencia absoluta acu-

mulada anterior  $4+5=9$ ; el siguiente valor es 4, le sumo la frecuencia absoluta acumulada anterior  $4+9=13$ ; y así sucesivamente:

| Edad | $x_i$ | $f_i$ | $N_i$    |
|------|-------|-------|----------|
| 16   | 5     | 0,17  | $5+0=5$  |
| 18   | 4     | 0,13  | $4+5=9$  |
| 19   | 4     | 0,13  | $4+9=13$ |

Tabla 5  
Fuente: Propia.

En la última columna tenemos la frecuencia relativa acumulada, que la calculamos de manera similar a la anterior, pero con los valores de la frecuencia relativa:

| Edad | $x_i$ | $f_i$ | $N_i$ | $F_i$            |
|------|-------|-------|-------|------------------|
| 16   | 5     | 0,17  | 5     | $0,17+0=0,17$    |
| 18   | 4     | 0,13  | 9     | $0,13+0,17=0,30$ |
| 19   | 4     | 0,13  | 13    | $0,13+0,30=0,43$ |

Tabla 6  
Fuente: Propia.

De esta manera nos queda más claro en qué consiste cada uno de los campos que componen una tabla de frecuencias; sin embargo, es importante tener en cuenta que cuando tengo un número elevado de valores para la variable, en este caso tenemos 12 valores de la variable que van de las edades 16 al 30, podemos definir intervalos como los que vemos en la siguiente tabla:

| Edad    | $x_i$ | $f_i$ | $N_i$ | $F_i$ |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 16 - 18 | 9     | 0,30  | 9     | 0,30  |
| 19 - 21 | 9     | 0,30  | 18    | 0,60  |
| 22 - 24 | 5     | 0,17  | 23    | 0,77  |
| 25 - 27 | 4     | 0,13  | 27    | 0,90  |
| 28 - 30 | 3     | 0,10  | 30    | 1,00  |

Tabla 7  
Fuente: Propia.

Veamos ahora otros ejemplos con las variables de nuestra encuesta. Continuemos con la variable ingresos familiares, que en este caso es una variable cuasicuantitativa, ya que nos está organizando el nivel de ingresos de la familia:

| Ingresos familiares                | $x_i$ | $f_i$ | porcentaje |
|------------------------------------|-------|-------|------------|
| Menor o igual a 2 salarios mínimos | 8     | 0,27  | 27%        |
| Entre 3 y 5 salarios mínimos       | 16    | 0,53  | 53%        |
| Más de 5 salarios mínimos          | 6     | 0,20  | 20%        |

Tabla 8  
Fuente: Propia.

Aquí vemos que en la tabla tenemos cuatro columnas que son: variable, frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje, pero no tenemos la frecuencia absoluta acumulada porque esta solo tiene sentido cuando la variable es cuantitativa. Incluimos el por-

centaje porque nos brinda la información de cómo se distribuyen los valores de la variable y nos da elementos para realizar un mejor análisis, este porcentaje lo podemos calcular multiplicando la frecuencia relativa por 100:

| Ingresos familiares                | $x_i$ | $f_i$ | porcentaje   |
|------------------------------------|-------|-------|--------------|
| Menor o igual a 2 salarios mínimos | 8     | 0,27  | 0,27x100=27% |

Tabla 9  
Fuente: Propia.

Finalmente, tenemos una variable cualitativa que es ¿Con quién vive? La tabla de frecuencia que se presenta para las variables cuasicuantitativas es similar para las variables cualitativas; aquí vemos la variable, la frecuencia absoluta, la frecuencia relativa y el porcentaje:

| ¿Con quién vive?     | $x_i$ | $f_i$ | porcentaje |
|----------------------|-------|-------|------------|
| Familia              | 21    | 0,7   | 70         |
| otros universitarios | 6     | 0,2   | 20         |
| solo                 | 3     | 0,1   | 10         |

Tabla 10  
Fuente: Propia.

### En resumen

Para realizar una tabla de distribución de frecuencias es importante tener en cuenta estas recomendaciones:

1. Cuando una variable tiene pocos valores, por ejemplo el estrato, no es necesario agruparlos porque sabemos que en Colombia el estrato socioeconómico está establecido y tiene una escala de 1 a 6.

2. Cuando los valores de la variable son bastantes o pueden ser indeterminados por el investigador es recomendable agruparlos en intervalos, por ejemplo los ingresos familiares. No existen reglas fijas para determinar los intervalos. Lo recomendable es resaltar las características de las variables (Hernández, 2012).
3. Las frecuencias acumuladas tienen sentido si la variable es cuantitativa o cuasicuantitativa.
4. Cuando la variable es cualitativa se recomienda utilizar la frecuencia relativa y el porcentaje para facilitar el análisis.

### ¿Cómo se interpretan las tablas de frecuencia?

Ya vimos cómo se construyen las tablas de frecuencia, ahora veremos cómo se presenta esta información en los estudios publicados y cómo podemos interpretar lo que allí está contenido.

Tomemos como referencia el estudio Adolescentes que agreden a sus padres (Gón-



zalez – Álvarez, Gesteira, Fernández – Arias & García; 2010), realizado en España y que busca identificar cuáles son las variables sociodemográficas que más relevantes en la agresión de los adolescentes a sus padres. Para este estudio tomaron una muestra de 97 adolescentes con edad máxima de 21 años y 194 padres que asistían a consulta psicológica, a los que se les aplicó una entrevista. Las variables analizadas en este estudio fueron género, edad, situación académica, tipo de conductas emitidas, tipo de

víctimas, estado civil de los padres, estado civil de los padres y la situación de convivencia.

Iniciemos nuestro análisis con la variable Género de los agresores, en la siguiente tabla podemos observar que se presenta la frecuencia absoluta de cada una de las categorías de las variables (representado con la letra N) y el porcentaje que representa esa frecuencia, debido a que es una variable cualitativa.

### Género de los agresores

| Género  | N  | (%)  |
|---------|----|------|
| Varones | 68 | 70,1 |
| Mujeres | 29 | 29,9 |

Tabla 11

Fuente: González – Álvarez et al (2010)

La interpretación que podemos realizar a partir de esta tabla es que la mayoría de los participantes son varones, y representa casi el doble del porcentaje de mujeres.

En cuanto a la edad, vemos también la información de la frecuencia absoluta (N) y

el porcentaje que representa esta frecuencia. El análisis que podemos realizar de esta variable es que el porcentaje de menores agresores va aumentando con la edad, concentrándose en la edad de 13 a 17 años; después de los 18 años el porcentaje de adolescentes agresores disminuye.

### Edad de los agresores

| Edad | N  | (%)  |
|------|----|------|
| 5    | 1  | 1,0  |
| 7    | 3  | 3,1  |
| 8    | 3  | 3,1  |
| 9    | 1  | 1,0  |
| 10   | 2  | 2,1  |
| 11   | 6  | 6,2  |
| 12   | 6  | 6,2  |
| 13   | 11 | 11,3 |
| 14   | 10 | 10,3 |
| 15   | 10 | 10,3 |
| 16   | 24 | 24,7 |
| 17   | 13 | 13,4 |
| 18   | 2  | 2,1  |
| 19   | 2  | 2,1  |
| 20   | 2  | 2,1  |
| 21   | 1  | 1,0  |

Tabla 12

Fuente: González – Álvarez et al (2010)

En cuanto a la variable situación académica de los participantes, podemos identificar dificultades en el rendimiento académico porque un porcentaje del 35,9% de

ellos reprueban entre 3 y 6 asignaturas de manera sistemática y otro porcentaje importante, del 26.1% reprueba menos de 3 asignaturas.

### Situación académica de los menores

|   | N  | (%)  |
|---|----|------|
| Aprueba todas las asignaturas sistemáticamente    | 15 | 16,3 |
| Suspende menos de 3 asignaturas sistemáticamente  | 24 | 26,1 |
| Suspende entre 3 y 6 asignaturas sistemáticamente | 33 | 35,9 |
| Suspende todas las asignaturas sistemáticamente   | 17 | 18,5 |
| Sin escolarizar                                   | 3  | 3,2  |

Tabla 13

Fuente: González – Álvarez et al (2010)

Otra de las variables importantes del estudio es el tipo de conductas emitidas por los menores podemos centrarnos en que

el 54,3% de los menores utilizan tanto la conducta agresiva verbal como la física y el 37,2% utiliza la conducta agresiva verbal.

### Tipo de conductas emitidas por los menores

|  | N  | (%)  |
|--|----|------|
| No reconoce emitir conductas agresivas | 2  | 2,1  |
| Conductas agresivas a nivel verbal     | 35 | 37,2 |
| Conductas agresivas a nivel físico     | 6  | 6,4  |
| Ambas                                  | 51 | 54,3 |

Tabla 14

Fuente: González – Álvarez et al (2010)

En la variable tipo de víctimas podemos identificar que en un 44,7% de los casos las víctimas de agresión son ambos padres, otro porcentaje importante corresponde al 41,5% donde la madre es la víctima; por el contrario en el 4,2% de los casos la víctima es el padre.

| <b>Tipo de víctimas</b>  |          |            |
|--------------------------|----------|------------|
|                          | <b>N</b> | <b>(%)</b> |
| No existen víctimas      | 1        | 1,1        |
| Madre                    | 39       | 41,5       |
| Padre                    | 4        | 4,2        |
| Ambos                    | 42       | 44,7       |
| Otros familiares         | 4        | 4,2        |
| Otras personas           | 2        | 2,1        |
| Varios de los anteriores | 2        | 2,1        |

Tabla 15

Fuente: González – Álvarez et al (2010)

En cuanto a la variable estado civil de los padres, se puede ver que en el 64,2% el estado civil de los padres es casados y el 31,6% son padres separados o divorciados.

| <b>Estado civil de los padres</b> |          |            |
|-----------------------------------|----------|------------|
|                                   | <b>N</b> | <b>(%)</b> |
| Solteros                          | 4        | 4,2        |
| Casados                           | 61       | 64,2       |
| Separados/ Divorciados            | 30       | 31,6       |

Tabla 16

Fuente: González – Álvarez et al (2010)

Por último, tenemos la variable situación de convivencia paterno – filial, en esta variable se observa que los porcentajes más altos se encuentran en las categorías vive con los padres con un 59,8% y vive solo con la madre con un 22,7%.

### **Situación de la convivencia paterno-filial**

|                                       | <b>N</b> | <b>(%)</b> |
|---------------------------------------|----------|------------|
| Vive con los dos padres               | 58       | 59,8       |
| Vive sólo con la madre                | 22       | 22,7       |
| Vive sólo con el padre                | 5        | 5,18       |
| Vive con la madre y la pareja de ésta | 11       | 11,32      |
| Vive con el padre y la pareja de éste | 1        | 1          |

Tabla 17

Fuente: González – Álvarez et al (2010)

Como vimos en este ejemplo, la forma de interpretar estas tablas se basa en identificar el valor de la variable que representa el mayor porcentaje y que sería el de mayor interés, pero también podemos hacer énfasis en el porcentaje más bajo con el fin de evidenciar que hay un contraste. Esta es una primera aproximación a este tipo de interpretación, pero a medida que vamos avanzando en nuestra formación iremos incorporando más elementos que nos permitan hacer un análisis más profundo.

4

Unidad 4

Representación  
Gráfica



Estadística para las Ciencias  
Sociales y Humanas I

Autor: Ángela María Espinoza Garzón

# Introducción

Llegamos a nuestra última semana de clases y nos centraremos en conocer cómo se realiza y se interpreta la representación gráfica de las variables que podemos trabajar a lo largo de nuestra formación, como parte del análisis descriptivo de los datos.

Cuando hablamos de análisis descriptivos se estudian, por lo general, los datos obtenidos de un grupo de participantes determinado, sin hacer referencia a poblaciones o muestras, solamente se dan conclusiones acerca del grupo de trabajo. Por lo general hablamos de un análisis de gran cantidad de información y esto puede presentar dificultades en el manejo de los datos, especialmente en la interpretación de los resultados; para mitigar estas dificultades existen las tablas de frecuencia y la representación gráfica de los resultados (Mejía, 2016).

En la semana anterior vimos cómo construir e interpretar las tablas de frecuencia, ahora nos centraremos en la representación gráfica de los datos; estas dos herramientas nos permitirán realizar la descripción de los datos, objetivo fundamental de nuestro curso. Nos centraremos en la forma de presentar los resultados de las variables de tipo cualitativo, cuantitativo y cuasicuantitativo. Trabajaremos como ejemplo el estudio sobre Envejecimiento y vejez en Colombia realizado por Dulcey-Ruiz; Arrubla, & Sanabria (2013), donde se analiza la situación del envejecimiento y la vejez en nuestro país.

### ¿Cómo tener éxito en este curso y disfrutarlo?

Esta interesante reflexión es tomada de Ritchey (2006) y se ajusta muy bien a lo que queremos lograr en este curso. Enunciaré algunos “tips” que nos ayudarán a tener éxito, no solo en esta asignatura, sino a lo largo de nuestra formación:

- Debes estar dispuesto, olvídate de los prejuicios con las matemáticas, estas son fáciles, solo requieren un poco de disciplina. Es posible que tengamos que realizar algunas operaciones matemáticas, pero lo importante es que desarrollemos toda nuestra capacidad de análisis.
- Debes asegurarte de entender muy bien los conceptos de las primeras sesiones. Recuerda que estamos construyendo conocimiento, y como en toda construcción, si no hay buenas bases, se nos derrumbará nuestro edificio.
- Ante la duda... es mejor preguntar. Decía un muy buen profesor no hay preguntas tontas... hay tontos que no preguntan. Nunca te quedes con una duda, así te parezca obvia o tonta. Puedes tener compañeros con la misma duda, que también tengan temor de preguntar y esas dudas impiden que entendamos bien los conceptos y se derrumbe nuestro edificio.
- Para disfrutar este curso tendremos tareas prácticas, así que vamos a aprender haciendo. No puedes dejar de realizar los ejercicios propuestos porque el aprendizaje será a tu ritmo, y de eso depende que logres el éxito en este curso.
- No te saltes los contenidos del curso. Cada semana tiene unos contenidos que son necesarios para la semana siguiente, así que si te saltas alguna semana puedes quedar perdido y no entender lo que sigue.
- Presenta todos los talleres, son una gran ayuda para tu aprendizaje.
- No dejes todo para última hora, organiza tu tiempo y dedica unas horas diariamente para estudiar.
- Recuerda que los tutores estamos para orientarte, no dudes en comunicarte con nosotros si tienes dudas.

Una vez realizadas las recomendaciones, entremos en materia.

## Representación Gráfica

La representación gráfica de los datos se utiliza para demostrar, con mayor claridad, las características de la distribución de los datos o de otras estadísticas; permitiendo así que el lector tenga un resumen visual de los resultados obtenidos (Coolican, 2005).

Para elegir el tipo de gráfico adecuado es necesario saber el tipo de variable que vamos a analizar y su respectiva escala de medición. Para las variables cualitativas se utilizan los gráficos de barras y de sectores; en el caso de las variables cuantitativas los gráficos más adecuados son gráfico de barras, el histograma y el polígono de frecuencias; en el caso de las variables cuasicuantitativas se recomienda el uso de los gráficos de barras y el polígono de frecuencias (Mejía, 2016). Veamos en qué consisten estos gráficos.

### Gráfico de Barras

El gráfico de barras es una representación realizada en un plano cartesiano, de este

modo, las categorías de la variable se ubican en el eje X o abscisas y los valores de la variable presentados como frecuencias, porcentajes, rangos, entre otros, se ubican en el eje Y u ordenada. (Coolican, 2005; Mejía, 2016). Este tipo de gráficas se puede utilizar en variables cualitativas, cuasicuantitativas o cuantitativas discretas.

Este tipo de gráficos es el adecuado utilizarlo cuando la variable tiene más de 3 categorías, pero si tiene más de 6 categorías es recomendable utilizar una tabla de frecuencias.

Y ¿cómo se interpreta este gráfico? Ritchey (2006) propone unas recomendaciones al momento de interpretar un gráfico de barras. La primera tiene que ver con la altura de las barras, la barra más alta indica que es la categoría que tiene la frecuencia más alta; en segundo lugar, es recomendable hacer comentarios sobre el orden de las categorías, bien sea comparándolas entre sí o mencionando las categorías espacialmente altas o bajas.



En el siguiente ejemplo vemos que se le preguntó a un grupo de personas sobre su tipo de horario habitual de trabajo:

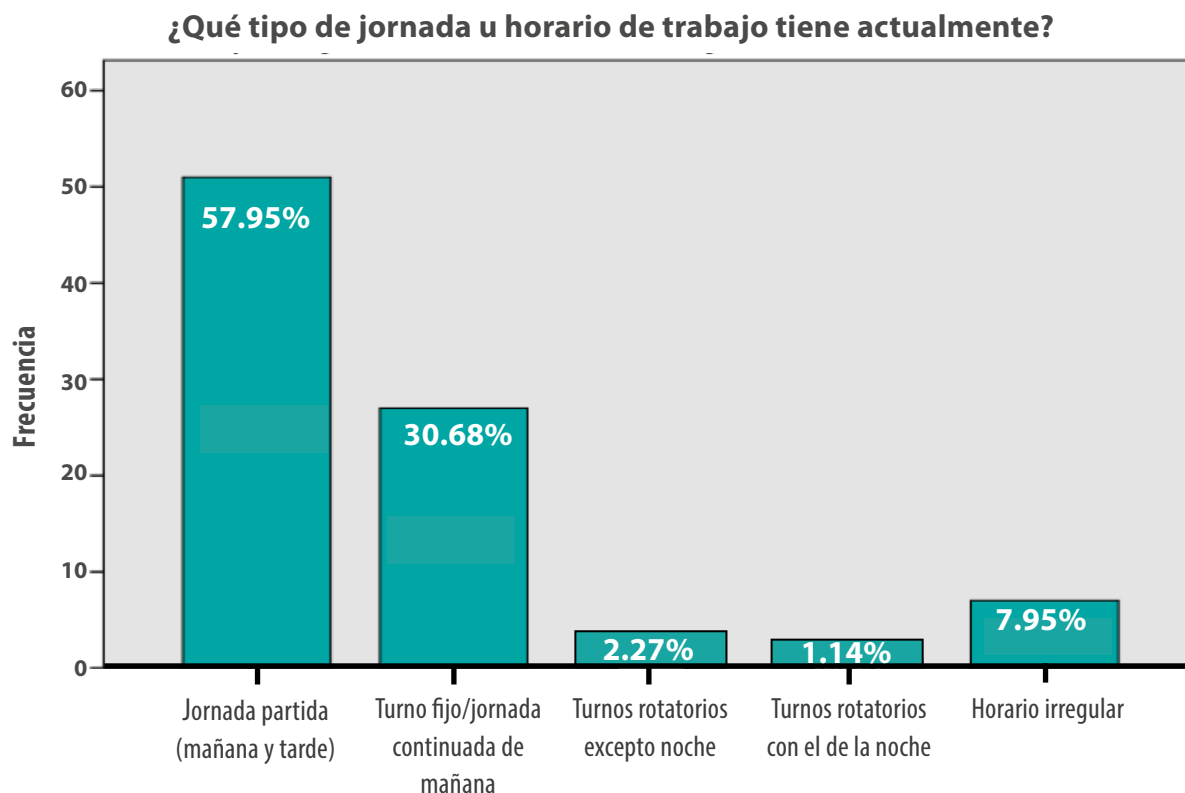


Figura 1  
Fuente: Propia.

Siguiendo las recomendaciones de Ritchey (2006) podemos interpretar esta gráfica de la siguiente manera: la jornada habitual de este grupo de personas es la jornada partida (mañana y tarde) con un 57,95%, mientras que la jornada menos habitual corresponde a los turnos rotatorios con el de noche, con un 1,14%.

### Gráfico de Sectores o de pastel

Esta representación consiste en dividir una circunferencia en porciones, de tal forma

que cada porción coincida con la proporción o porcentaje de observaciones en cada una de las categorías (Mejía, 2016); esto quiere decir que se utiliza para variables cualitativas.

Para realizar la interpretación de este gráfico debemos concentrarnos en la porción más grande o con mayor porcentaje, también podemos comparar entre si los porcentajes de las categorías (Ritchey, 2006).

En el siguiente ejemplo se le preguntó a un grupo de personas cuál era la ocupación u oficio que desempeñaba:

**¿Cuál es la ocupación u oficio que desempeña actualmente?**

■ Administrativo      ■ Asistencial      ■ Directivo

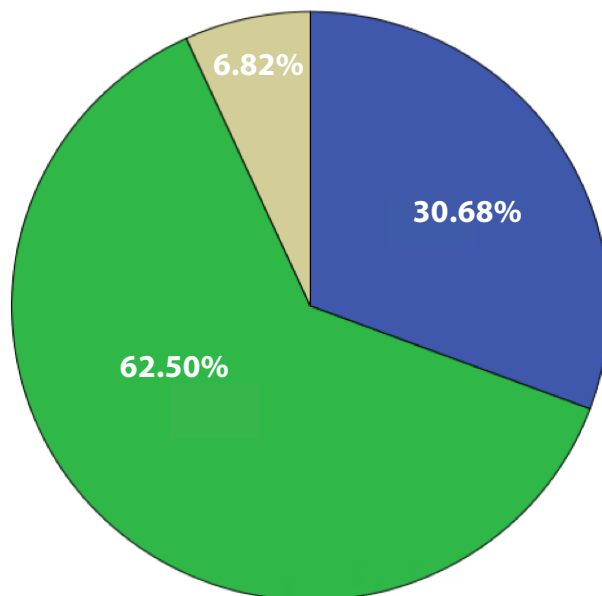


Figura 3  
Fuente: Propia.

En este gráfico podemos observar que la mayoría de las personas encuestadas trabajan en el área asistencial, en segundo lugar se encuentran las personas con cargos administrativos y por último, en cargos directivos.

### Histogramas

Este tipo de gráficos se usa para representar las frecuencias de una variable cuantitativa continua, para mostrar todo el patrón de datos obtenidos y su intención es comunicar información sobre la forma de la distribución de los datos (Coolican, 2005).

Para la interpretación de este gráfico Ritchey (2006) menciona que se debe observar la altura de las barras, la más alta representa el valor de la puntuación de  $x$  que tiene la frecuencia más alta; se debe buscar grupos de puntuaciones para determinar si existe una tendencia central o un valor medio donde tiendan a agruparse las puntuaciones. También es importante buscar la simetría en la gráfica, es decir, si las puntuaciones se distribuyen de manera homogénea o si se concentran a la derecha o a la izquierda, o si la distribución es alta o baja.

En el siguiente ejemplo vemos la distribución de las notas finales de un grupo de estudiantes que están inscritos en un curso de anatomía:

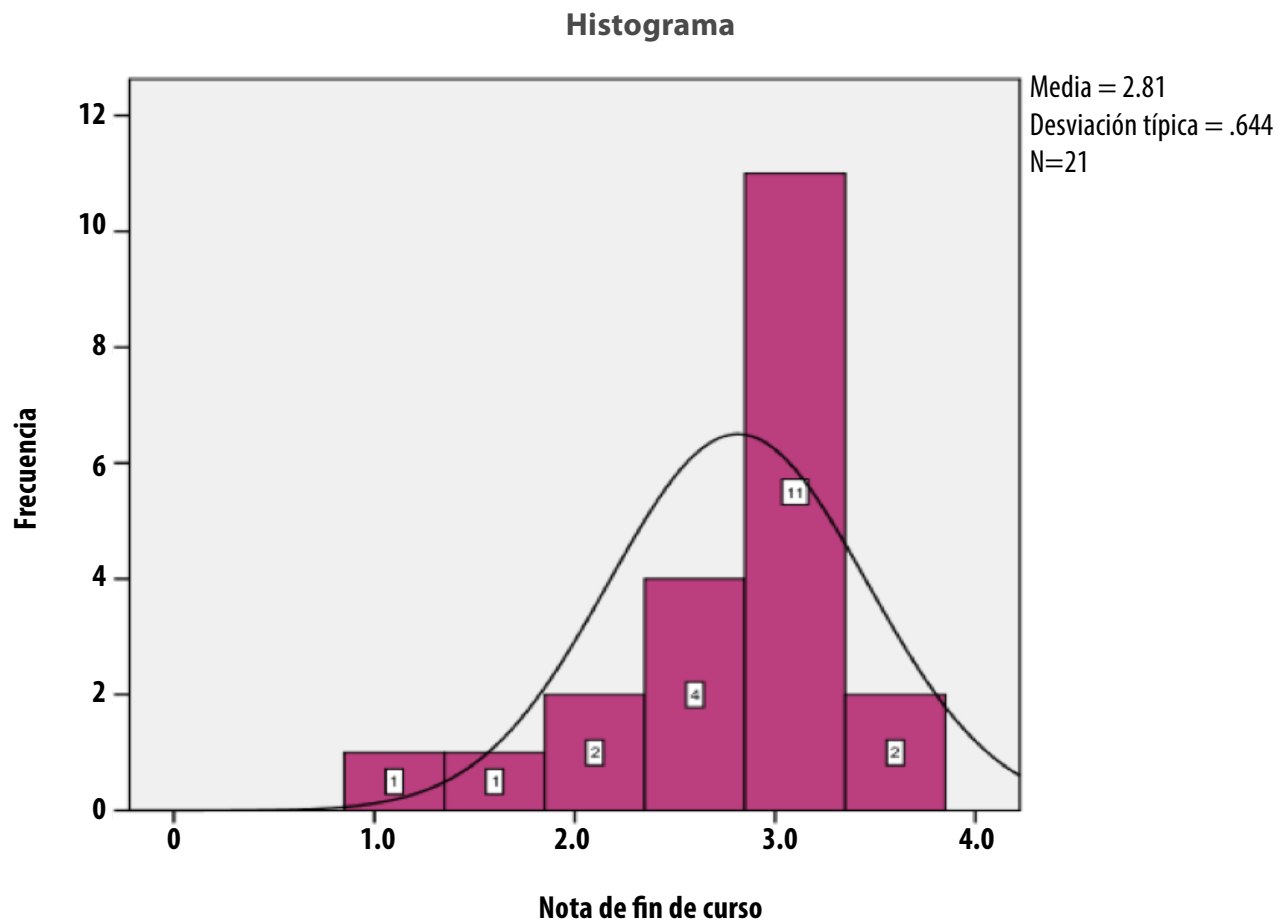


Figura 4  
Fuente: Propia.

En esta grafica podemos ver que la nota donde se agrupan la mayor cantidad de estudiantes es cercana a 3 y la distribución

de las notas de los estudiantes es de forma asimétrica, en este caso predominan las notas por encima de 3.0.

## Polígono de frecuencias

El polígono de frecuencias se utiliza para representar datos de tipo cuasicuantitativo y cuantitativo expresados en escala de intervalo o de razón (Pagano, 2011). Este gráfico es similar al histograma pero se diferencian en que el polígono de frecuencias es un gráfico de líneas y no de barras; para graficarlo, se ubica en el eje “x” los intervalos de la va-

riable que queremos graficar y en el eje “y” se ubica la frecuencia.

En el siguiente gráfico tenemos la representación de las notas definitivas de la asignatura obtenidas por un grupo de estudiantes; para realizar este gráfico organizamos las notas en intervalos, así: de 0 a 1.0, de 1.1 a 2.0, de 2.1 a 3.0, de 3.1 a 4.0 y de 4.1 a 5.0.

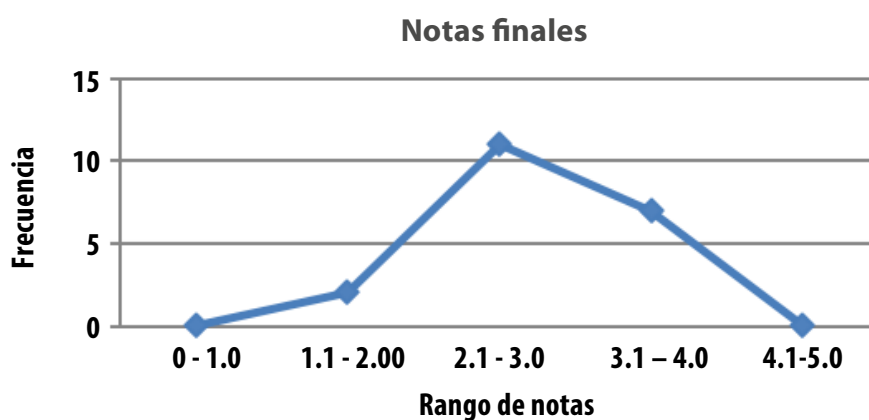


Figura 5  
Fuente: Propia.

Para la interpretación de este gráfico podemos ver que el intervalo que tiene la mayor frecuencia es el de 2.1 a 3.0, lo que nos indica que la mayoría de estudiantes tuvieron notas entre ese rango. Los rangos que menor frecuencia obtuvieron fueron las notas de 0 a 1.0 y de 4.1 a 5.0, donde podemos ver que ningún estudiante obtuvo notas en esos rangos.

## Recomendaciones Generales

Si bien los gráficos nos ayudan a representar y dar a conocer los resultados obtenidos, es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones para su uso adecuado:

1. Sobreproducción y decoración: recuerde que estamos en un medio académico y debemos ser sobrios; por esto hay que evitar la decoración exagerada de los gráficos que distraigan al lector del objetivo principal que es presentar los resultados de una investigación (Coolican, 2005).
2. Los gráficos son resúmenes: cuando realizamos gráficos estamos resumiendo las puntuaciones de todos los participantes en una variable y no al contrario; no grafique todos los datos de un participante porque esto no tendrá sentido (Coolican, 2005).

3. Gráfica o tabla: se debe decidir por una de las dos, ambas nos permiten resumir de manera gráfica los resultados. Utilizar las dos hace redundante nuestro trabajo porque repetiremos la misma información; la idea es escoger la que mejor represente lo que queremos dar a conocer, por ejemplo, si tengo muchas categorías en una variable lo mejor será utilizar tablas que gráficos.
4. No olvidar la interpretación: siempre que presente una gráfica o tabla debe interpretar la información, por obvia que sea lo que estemos presentando es necesario mencionarle al lector cual es la intención de mostrar el gráfico o tabla y mencionar la información más relevante consignada allí.
5. Para finalizar, repasemos en el siguiente cuadro los tipos de gráficos que se utilizan en cada tipo de variable:

| Tipo de variable             | Tipo de gráfico   |
|------------------------------|---|
| <b>Cualitativa</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gráfico de Barras</b></li> <li>• <b>Gráfico de sectores o pastel</b></li> </ul> |
| <b>Cuasicuantitativa</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gráfico de Barras</b></li> <li>• <b>Polígono de frecuencias</b></li> </ul>      |
| <b>Cuantitativa Discreta</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gráfico de Barras</b></li> <li>• <b>Polígono de frecuencias</b></li> </ul>      |
| <b>Cuantitativa Continua</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Histograma</b></li> <li>• <b>Polígono de frecuencias</b></li> </ul>             |

Tabla 1  
Fuente: Propia.

## Análisis de Gráficos

Trabajaremos como ejemplo el estudio sobre Envejecimiento y vejez en Colombia realizado por Dulcey-Ruiz et al (2013), donde se analiza la situación del envejecimiento y la vejez en nuestro país.

Se utilizó la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) realizada por Profamilia que ha sido construida específicamente para la población adulta mayor; se centra en los indicadores de calidad de vida relacionados con la educación, los ingresos, el trabajo,

la salud, el apoyo familiar y las condiciones de vivienda; también tomaron información reportada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), como la esperanza de vida al nacer y la tasa de mortalidad infantil.

Para nuestro ejemplo tomaremos las gráficas que nos muestran la esperanza de vida al nacer, tasa de mortalidad infantil, personas con más de 60 años que no reciben ingresos, nivel educativo de los adultos mayores, nivel educativo por regiones y nivel de riqueza.

Iniciemos con la esperanza de vida al nacer, el gráfico utilizado para su presentación es un polígono de frecuencia debido a que tenemos una variable cuantitativa continua, en este caso representada en años. En el eje "x" vemos el rango de años

desde 1951 hasta 2005 y en el eje de "y" la edad de esperanza de vida desde 30 hasta 80 años; además, dentro de la gráfica vemos una línea roja que representa a las mujeres y una línea azul que representa a los hombres.

**Esperanza de vida al nacer por sexo (1951 - 2005)**

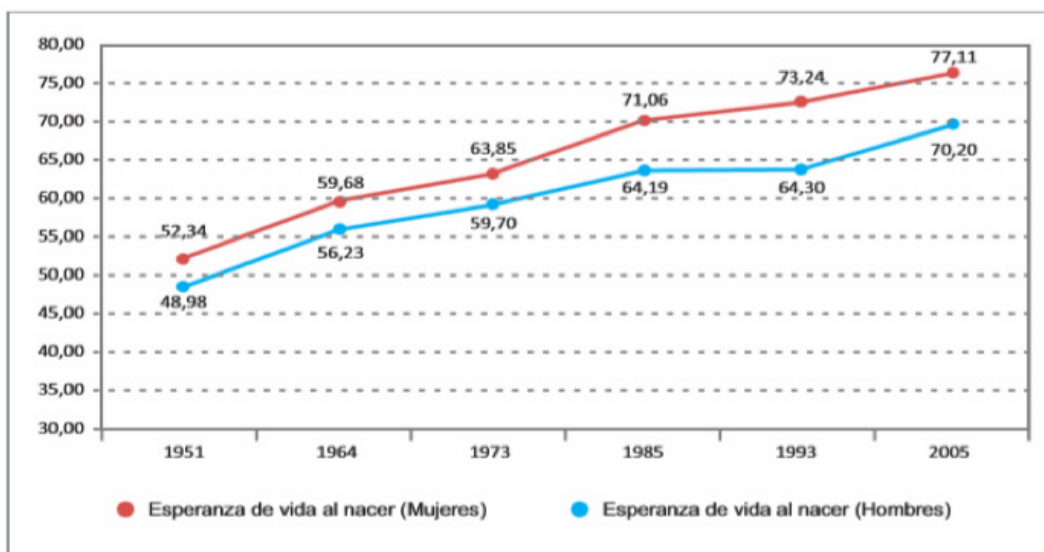


Imagen 1  
Fuente: DANE 2010.

Una primera interpretación que podemos hacer es comparar las líneas roja y azul, en ese sentido podemos decir que las mujeres han tenido una mayor expectativa de vida con respecto a los hombres, por ejemplo, para las mujeres nacidas en el año de 1951 su esperanza de vida era hasta los 52,34 años mientras que para los hombres nacidos en el mismo año era de 48,98 años; y así se evidencia a lo largo de los años.

Otra interpretación que podemos hacer es que tanto para hombres como mujeres ha aumentado la esperanza de vida a lo largo

del tiempo; en 1951 la esperanza de vida para las mujeres era de 52,34 años mientras que para el año 2005 era de 77,11 años, para los hombres en estos mismos años era de 48,98 y 70,20 años respectivamente.

Continuemos con la tasa de mortalidad infantil y esperanza de vida al nacer, también representado en un polígono de frecuencia. En este caso, la línea azul representa la tasa de mortalidad infantil y la línea roja la esperanza de vida al nacer; aquí podemos ver que la mortalidad infantil ha disminuido hasta hoy y, según las proyecciones a 2020,

continuará disminuyendo; lo contrario ha sucedido con la esperanza de vida al nacer

que ha aumentado y se proyecta que siga en aumento.

### Tasa de mortalidad infantil y esperanza de vida al nacer (1985-2010)

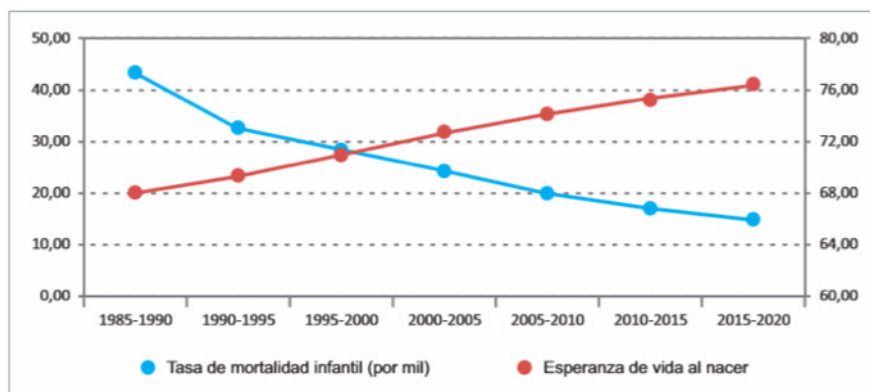


Imagen 2

Fuente: DANE 2010.

Con respecto a las personas mayores de 60 años sin ingresos propios tenemos un gráfico de barras, este gráfico tiene una mayor complejidad a los que hemos visto porque nos está presentando el análisis de más de dos variables en un mismo

momento. Tenemos, por un lado, las barras azules que representan a los hombres y las barras rojas a las mujeres, por otro lado, en el eje "x" tenemos 13 países latinoamericanos y en el eje "y" los porcentajes.

### Personas de 60 y más años de áreas urbanas, por sexo, sin ingresos propios en América Latina (13, países, 2009, %)

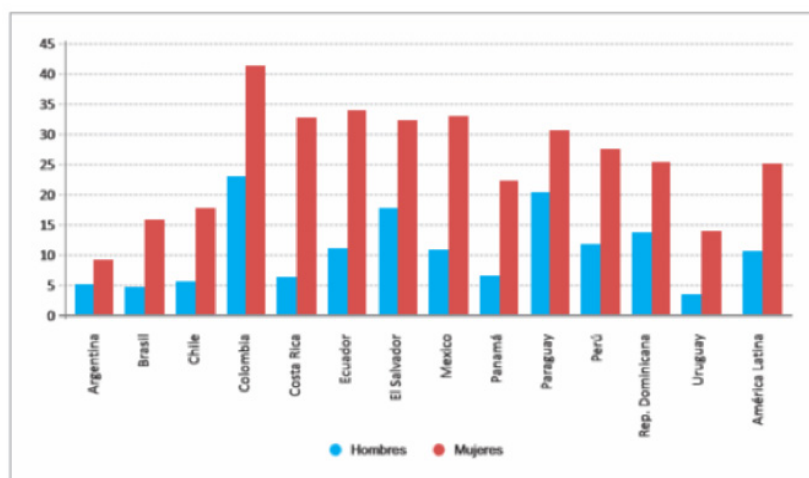


Imagen 3

Fuente: DANE 2010.

De este gráfico podemos realizar varias interpretaciones. En una de ellas podemos comparar a los hombres y mujeres, aquí se evidencia que en general las mujeres no cuentan con ingresos propios en comparación con los hombres. Otra interpretación que podemos hacer es por países con respecto al sexo, por ejemplo, en Colombia es donde hay más mujeres sin ingresos propios y en Argentina es donde más mujeres cuentan con ingresos propios; con respecto a los hombres, en Colombia es donde hay más hombres sin ingresos propios y en Uruguay sucede lo contrario. Esto nos permite otra interpretación, Colombia es el país latinoamericano donde más adultos mayores

no cuentan con recursos propios para su subsistencia.

Otra variable es el nivel educativo en mayores de 59 años de los adultos mayores. En el eje "x" tenemos el nivel educativo y tenemos las barras de colores según el grupo de edad, en el eje "y" tenemos los porcentajes. Aquí podemos ver que el nivel educativo de primaria es el más frecuente en todos los grupos de edad, mientras que la educación superior se encuentra en un menor porcentaje; adicionalmente, se encuentran más personas sin educación del grupo de más de 85 años; en cuanto a la secundaria podemos ver que es más frecuente en el grupo de 60 a 69 años.

#### Nivel educativo por grupos de edad en mayores de 59 años (2010)

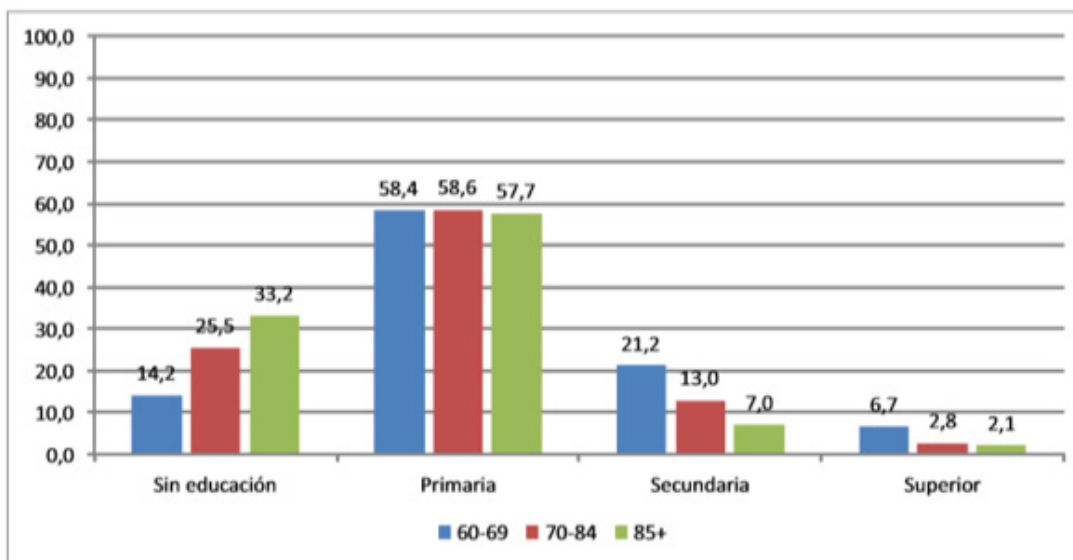


Imagen 4  
Fuente: DANE 2010.



La siguiente variable es el nivel educativo por regiones. Podemos observar que el nivel educativo que más predomina en las personas mayores de 59 años es la primaria; la región que presenta el mayor porcentaje de adultos mayores sin educación es la Atlántica con un 33,7% y la que menor porcentaje tiene es Bogotá con 7,4%; en cuanto

a la secundaria, la región Orinoquía – Amazonía es la que tiene un menor porcentaje con 10,3%, mientras que Bogotá presenta el mayor porcentaje con 29,5%; en educación superior, la región con menor porcentaje es Orinoquía – Amazonía con un 2,4% y la que mayor porcentaje representa es Bogotá con 10,4%.

### Porcentaje de nivel educativo en mayores de 59 años por regiones (2010)

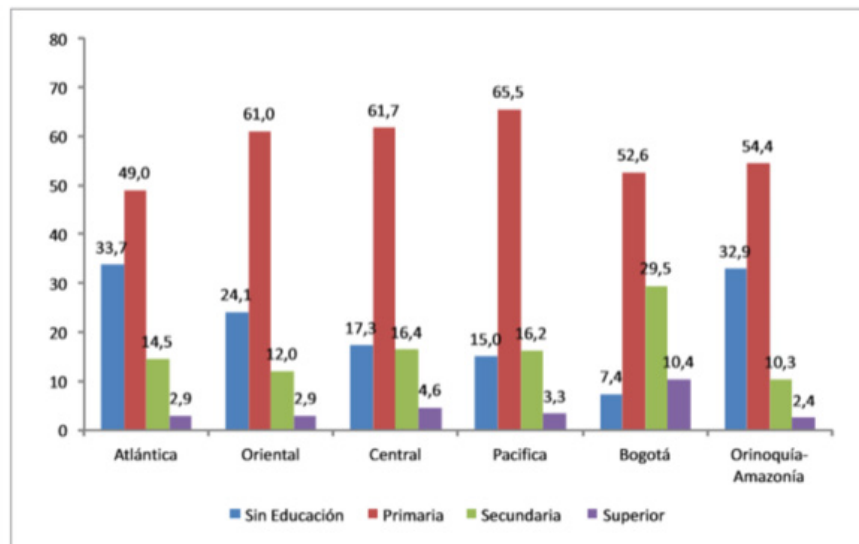


Imagen 5  
Fuente: DANE 2010.

Por último tenemos el nivel de riqueza en personas mayores de 59 años, la gráfica utilizada es una de sectores o de pastel; aquí

vemos que los niveles de riqueza están expresados en categorías: más bajo, bajo, medio, alto y más alto, lo que nos indica que

es adecuado el uso de este tipo de gráfico. Para esta variable vemos que la distribución de riqueza de los hogares que están conformados por adultos mayores es homogénea,

oscilando entre el 16% y el 25%; sin embargo, en los niveles más altos y más bajos se presentan los mayores porcentajes con un 25% y un 21% respectivamente.

**Porcentaje de nivel educativo en mayores de 59 años por regiones (2010)**

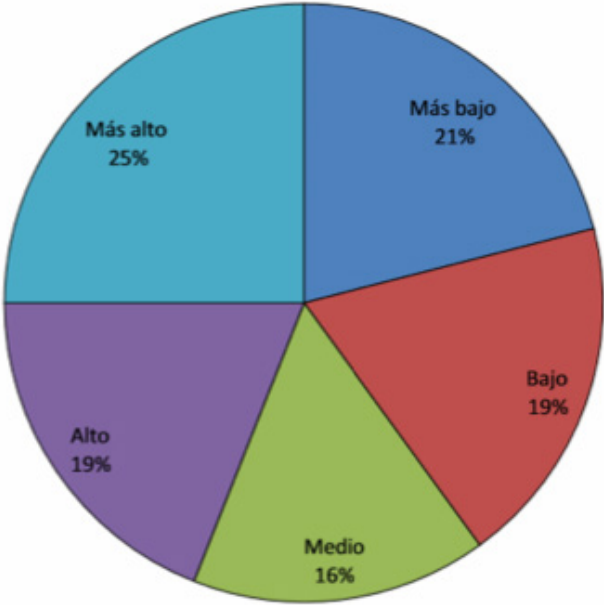
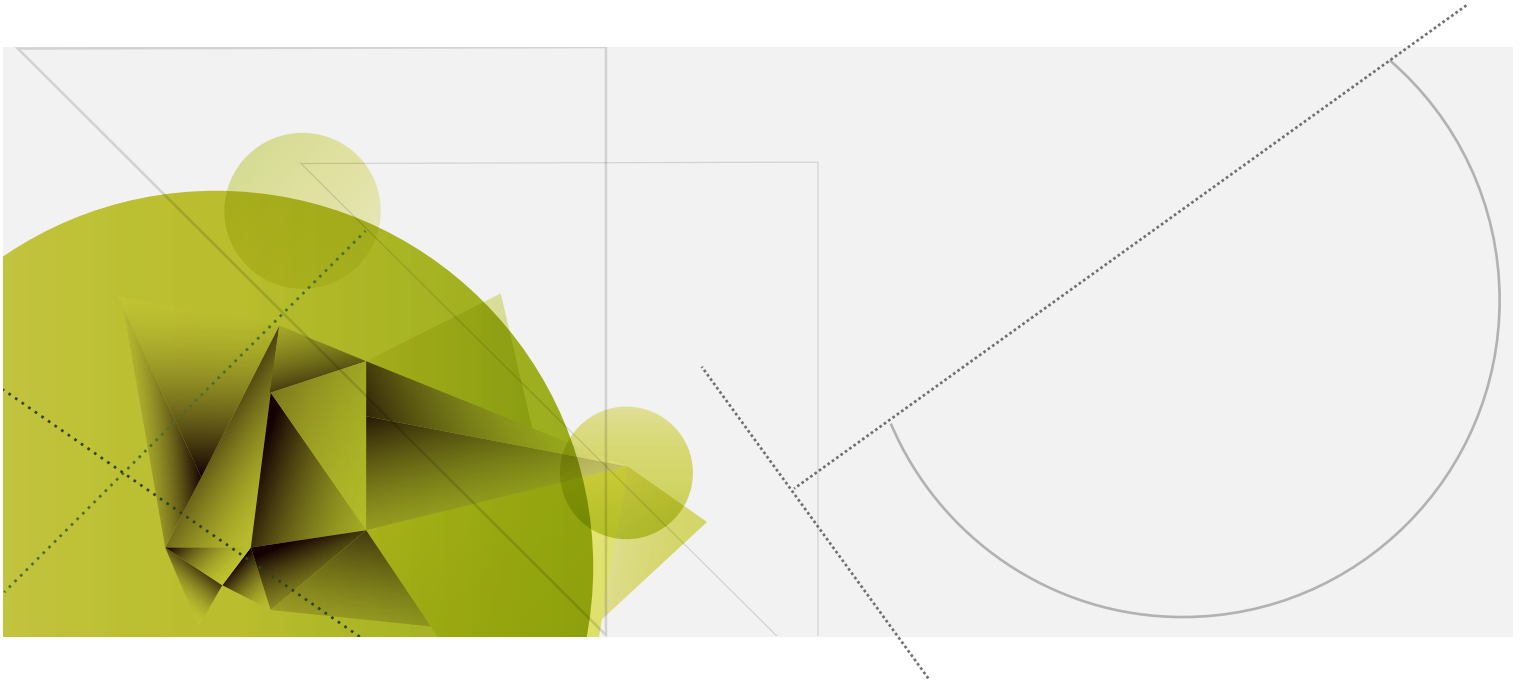


Imagen 6  
Fuente: DANE 2010.

# Bibliografía

- Anónimo. (2014). IBM SPSS Tutorial Cómo Ingresar Datos.
- Barreto, A. (2012). El progreso de la estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. Papeles de Población.
- Botella, J., León, O., San Martín, R. & Barriopedro, M. (2001). Análisis de Datos en Psicología I. Teoría y Ejercicios. Madrid: Pirámide.
- Coolican, H. (2005). Métodos de investigación y estadística en Ciencias Sociales. México: Manual Moderno.
- Daniels, W. (1988). Estadística con aplicaciones a las ciencias sociales y a la educación. México: McGraw Hill.
- Giampaolo, O. (2010). Escalas de medición en Estadística.
- Guarín, N. (2002). Estadística aplicada.
- Hernández, J. (2013). Breve historia de la estadística. Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad Nacional de Colombia.
- Ley 1090. (2006). Código deontológico y bioética de la profesión de psicología. Ver Link
- Mejía, S. (2016). Apuntes de estadística con aplicaciones a la psicología. Colección CB Ciencias Básicas. Universidad Católica de Colombia: Bogotá.
- Pagano. (1999). Estadística para las ciencias del comportamiento. México: Thomson Editores.
- Ritchey, F. (2006). Estadística para las ciencias sociales. México: McGraw Hill.
- Triola, M. (2000). Estadística elemental. México: Addison Wesley Longman. USA. Lawrence Erlbaum Associates.

Esta obra se terminó de editar en el mes de noviembre  
Tipografía Myriad Pro 12 puntos  
Bogotá D.C.,-Colombia.



**AREANDINA**  
Fundación Universitaria del Área Andina

MIEMBRO DE LA RED  
**ILUMNO**