



APROXIMACIÓN A LA METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN

CAPACITACIÓN # 4: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PARA EVIDENCIAR LOS RESULTADOS

Ph.D. Alba Patricia Guzmán Duque¹

Cristian David Gutiérrez Rojas²

- 1) **Links:** YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=DfS2TpIDQ2s>
PowToon: <https://www.powtoon.com/c/eH1YrI0ULhQ/1/m>
Vimeo: <https://vimeo.com/215018931>

2) **Fecha elaboración y publicación:** enero de 2017

3) **Temas de la capacitación:**

- Definición de Medición.
- Instrumentos de recolección datos.
- Análisis estadístico de los datos – Pasos para realizar el análisis.
- Presentación de los Resultados.

4) **Objetivos:**

- Visualizar los diferentes métodos de recolección de datos para su aplicación en los procesos de investigación.
- Definir la forma para realizarse la recolección de los datos para la validación de las hipótesis de la investigación.
- Analizar descriptivamente los datos para la presentación de los resultados obtenidos en el proceso de investigación.

¹ Docente-Investigadora del programa Administración de Empresas modalidad Virtual. Universidad Autónoma de Bucaramanga. PhD. en Gestión de las TIC y maestría en Estadística. Líder del Grupo GICSE. Investigadora principal de proyectos de innovación en la educación y el uso de las TIC, ha escrito diversos artículos en revistas científicas de prestigio. Investiga sobre: innovación educativa, tendencias de las TIC en las organizaciones y en las IES.

² Joven Investigador UNAB, Administrador de Empresas, Especialista en Gestión Estratégica de Marketing, Coordinador del Semillero Prospectiva y Estrategia, Línea de investigación Comercio electrónico y Teletrabajo, Grupo de investigación GENIO. UNAB.



5) Desarrollo de la Capacitación:

Introducción

En las capacitaciones anteriores el investigador conoció el significado y la aplicabilidad de los alcances del estudio, las hipótesis, los diseños de la investigación, y la selección de la muestra. Ahora, requiere adentrarse en la recolección y el análisis de los datos recogidos para recopilar la información que requiere buscando la obtención de resultados para darle respuesta al problema de investigación, cumpliendo con los objetivos y buscando hacer un aporte a la ciencia.

El presente documento es el quinto módulo de los 7 que conforman del plan de capacitación llamado Aproximación a la metodología de la investigación donde se revisarán temas relacionados con los métodos de recolección de información y sus requisitos, el cómo aplicarlos para posteriormente ser analizados y presentar los resultados relevantes ante el mundo académico y científico. El contenido de esta capacitación se basa en el libro Metodología de la Investigación para principiantes en el arte de investigar de Hernández, Fernández & Baptista (2010), considerando la información más relevante en las propuestas de investigación. En consecuencia, el tema que se aborda en la quinta capacitación sobre la metodología de la investigación es:

- Capacitación #0: Enfoque, objetivos y problema.
- Capacitación #1: Desarrollo de la perspectiva teórica: revisión de la literatura y construcción del marco teórico.
- Capacitación #2: Uso de bases de datos y motores de búsqueda.
- Capacitación #3: Diseño metodológico de la investigación.
- **Capacitación #4: Recolección y análisis de datos.**
- Capacitación #5: Bibliografía, citas, y referenciación.
- Capacitación #6: Normas APA.

Es importante indicar que la recolección de datos es de suma importancia para la investigación, ya que es la oportunidad para que se confronte el trabajo conceptual y teórico con la planeación de los hechos facilitando la realización de un análisis que permita validar las hipótesis o supuestos de una investigación y responder a la pregunta problema. En esta capacitación también se evidencia como un aporte adicional para el lector la forma en que deben presentarse los resultados de la investigación.



A. Definición de Medición

La acción de *medir* se experimenta en cada momento de la vida del ser humano, es algo incontrolable, pues desde que el día comienza, *medimos* la hora, *medimos* la temperatura del agua para tomar un baño, *medimos* la concentración del café, *medimos* la velocidad del vehículo saliendo para el trabajo. Además, *evaluamos* e inferimos la hora de llegada, *medimos* el ambiente donde nos encontramos e incluso *medimos* el número de actividades que tenemos para el día. En concreto, la *medición* se ha convertido en parte de la vida de cada persona. *Medición* es el proceso donde se asignan números, símbolos o valores, a las propiedades de objetos o eventos de acuerdo con algunas reglas. Para estos procedimientos, la herramienta utilizada para recolectar la información, juega un papel importante, porque sin ella, no habría observaciones o datos clasificados para medirlos.

Es importante indicar que para recoger la información se requiere de un instrumento que debe ser previamente definido y validado según el diseño de la investigación seleccionado. Un “*Instrumento de medición*” pertinente, registra lo observado en forma de datos, y representa las variables de la investigación. Se trata de un proceso básico proveniente del enfoque, donde *el mundo real* (la parte empírica) se corresponde con el *mundo conceptual*. Todo lo anterior evidencia que la medición es un asunto relevante para la investigación, siendo el proceso inicial para comparar variables y asignar valores a objetos, personas, hechos, para asignarles unidades de análisis de acuerdo con los requisitos que serán explicados en el literal B.2.

B. Instrumentos de recolección de la información

La recolección de datos se realiza luego de haber definido el enfoque, el alcance, la hipótesis, el diseño y la muestra, aspectos que fueron abordados en la *Capacitación # 3 - Diseño metodológico de la investigación*.

a) Instrumentos de recolección de la información

Una investigación dispone de diferentes instrumentos para recolectar información e incluso en algunos casos, pueden llegar a utilizarse varios para medir las variables de interés. A continuación se abordan: el cuestionario o la encuesta, la entrevista, la observación y los datos secundarios.



1) El **Cuestionario o encuesta** es una de las herramientas más utilizadas en la investigación. Consiste en un formulario con preguntas relacionadas con los aspectos que se quieren medir. Su aplicación puede efectuarse de manera presencial, a distancia o virtual de acuerdo a los recursos y al público que va dirigido. En la elección de este tipo de instrumento, se pueden utilizar tres tipos de preguntas o cuestionamientos: *cerradas*, *abiertas* o de *escalamiento tipo Likert*.

- Las *preguntas cerradas* contienen opciones de respuesta definidas previamente. Son fáciles de codificar y analizar. Estas pueden ser de preguntas dicotómicas (de dos respuestas) y varias opciones de respuesta (respuesta múltiple). Al momento de utilizar este tipo de preguntas, se debe estar seguro que las respuestas abarquen todas las posibilidades. Así mismo, hay cuestionarios de preguntas cerradas pero con múltiples respuestas no excluyentes³, que permiten la posibilidad de *jerarquizar* una encuesta o *puntuar* algunas variables bajo un criterio definido para luego ser organizadas en categorías y analizar su distribución. Finalmente, los investigadores también pueden combinar varias preguntas en una sola, para los casos donde se requiera que el participante clasifique, pondere u organice las posibles respuestas. En la Tabla 1 se muestran los diferentes ejemplos de preguntas cerradas.

Tabla 1. Ejemplo de preguntas cerradas.

Preguntas dicotómicas	Preguntas de múltiple respuesta.
Responda al siguiente cuestionamiento: ¿Estudia actualmente? a) Sí b) No	¿Cuál es su puesto en la compañía? a) Presidente b) Coordinador c) Operario
Preguntas no excluyentes	Preguntas de jerarquía.
Señale con una cruz las opciones que se tienen en su hogar. <input type="checkbox"/> Radio <input type="checkbox"/> Reproductor de DVD <input type="checkbox"/> Teléfono celular <input type="checkbox"/> Televisión <input type="checkbox"/> Internet	¿Cuál de las siguientes profesiones le agrada más? ¿Cuál en segundo lugar? ¿Cuál en el último? ___ Abogado ___ Profesor ___ Mecánico

³ Excluyentes significa que el participante puede elegir más de una opción de respuesta en la misma pregunta.



Preguntas de puntuación
Indique de 0 a 10 ¿Qué tanto le preocupa a usted los siguientes problemas del municipio? ___ Desempleo / Pobreza ___ Inseguridad / Robos ___ Falta de servicios públicos ___ Pavimentación / Tráfico

Fuente: Elaboración propia.

- Las *preguntas abiertas* no delimitan las opciones de respuesta, y dan la posibilidad al participante de responder libremente. Este tipo de pregunta se hace útil cuando no hay suficiente información sobre las posibles respuestas.

Tabla 2. Ejemplo de preguntas abiertas. Elaboración propia.

¿Por qué toma las terapias psicológicas? _____ _____ _____	¿Qué opina de la posición del Gobernador? _____ _____ _____
---	--

- Las *preguntas con escalamiento tipo Likert* son una forma de medir la representación del valor en mayor o menor medida según la percepción de los individuos encuestados, evidenciado este aspecto a través de escalas. La formulación de preguntas tipo *Likert* surge como una solución para las investigaciones que formulan respuestas que no alcanzan a responderse con las preguntas dicotómicas o de doble respuesta ofreciendo más opciones de respuesta para el encuestado. Este es un método desarrollado por Rensis Likert en 1932, donde se buscaba determinar la posición de expertos frente a algunas afirmaciones o juicios, y medir la reacción del participante. Esta reacción se valora mediante la elección de diferentes puntos en la escala, asignándole un valor numérico a cada uno, donde el orden evidencia una alternativa de solución. Se considera como inválida la selección de más de 1 respuesta, y se recomienda presentarlas de manera vertical para que el lector obtenga las preguntas de forma más visual.

Algunas de las opciones o puntos de escala *Likert* utilizados con mayor frecuencia son:

- Muy de acuerdo, de acuerdo, ni en acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, muy en desacuerdo.
- Totalmente de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo.

- c) Siempre, la mayoría de veces sí, Algunas veces sí y otras no, la mayoría de veces no, nunca.
- d) Completamente verdadero, verdadero, ni falso ni verdadero, falso, completamente falso.

De otro lado, la presentación de las respuestas siempre debe estar en orden jerárquico y mantener el mismo orden en todas las afirmaciones, preferiblemente de *favorable o positiva a desfavorable o negativa*. La Imagen 1 muestra ejemplos con respuestas de escalamiento tipo Likert:

Objeto de actitud: mi novia	
Correcto	Incorrecto (no se respeta la misma jerarquía en todos los ítems)
<p>"Me gusta estar mucho con mi novia"</p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente sí</p> <p><input type="checkbox"/> Probablemente sí</p> <p><input type="checkbox"/> Indeciso</p> <p><input type="checkbox"/> Probablemente no</p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente no</p>	<p>"Me gusta estar mucho con mi novia"</p> <p><input type="checkbox"/> Probablemente sí</p> <p><input type="checkbox"/> Indeciso</p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente sí</p> <p><input type="checkbox"/> Probablemente no</p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente no</p>

Imagen 1: Ejemplo de pregunta con escalamiento tipo Likert. Fuente: Hernández, Fernández & Baptista (2010).

Este tipo de escalamiento también da cabida a la creación de una escala propia adaptada al tipo de pregunta que se desea hacer. Este a su vez, se ha extendido a afirmaciones, a cuestionarios y a observaciones. A continuación se presenta un ejemplo de escalamiento propuesto para evaluar el desempeño de un jefe de área:

¿Cómo considera usted el desempeño del jefe de área?

Muy buen jefe	Buen jefe	Un jefe regular	Mal jefe	Muy mal jefe
---------------	-----------	-----------------	----------	--------------

Es necesario indicar que ninguna pregunta es mejor que la otra, simplemente cada investigación obedece a un problema diferente, además, en un cuestionario se pueden utilizar los diferentes tipos de preguntas para recolectar los datos esperados, de acuerdo a las necesidades. Hay preguntas introductorias que son obligatorias, descripción demográfica, en la que segmenta el participante según género, edad, vivienda, estado civil, escolaridad, entre otros; pero hay que tener cuidado de no incluir preguntas sin razón o que no aporten información valiosa, puesto que será un distractor y retrasará el flujo del cuestionario. Las preguntas deben cumplir con algunas características como:



- a. Hacer las preguntas claras, precisas, comprensibles y evitando confusiones.
- b. Diseñar preguntas breves y de fácil comprensión evitando la complejidad, pero si es un tema de bastante precisión, es mejor sacrificar brevedad por claridad.
- c. Utilizar vocabulario simple, directo, familiar y entendible.
- d. Buscar el alcance de los resultados con preguntas donde el encuestado se sienta cómodo y no se sienta directamente implicado.
- e. Indagar un solo aspecto en cada pregunta, para evitar confusiones al lector. Un ejemplo erróneo ¿Ve usted televisión y escucha radio con frecuencia?
- f. Evitar preguntas que se inclinan hacia alguna tendencia o inferencias subjetivas del investigador.
- g. Escribir las preguntas en positivo para mantener el foco y evitar la confusión del participante.
- h. Evitar utilizar las instituciones o entidades, es decir evitar la mención de aspectos religiosos, de los padres, etc., porque influyen y sesgan la respuesta.
- i. Omitir las preguntas racistas, clasistas, sexistas, de género, etc., que puedan ofender al participante.

Por otra parte, un cuestionario se puede estructurar de la siguiente manera: *portada* (carátula, información gráfica, nombre, logo de la institución que lo patrocina), *introducción* (propósitos del estudio, agradecimientos, tiempo aproximado de respuesta, consentimiento del encuestado, cláusula de confidencialidad, e instrucciones claras), *agradecimiento* (al participante), las *preguntas* (se lleva a cabo el contenido y las preguntas), y finalmente un agradecimiento al participante o una despedida. La encuesta también puede ser elaborada y aplicada virtualmente aprovechando los beneficios de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los procesos de investigación, facilitando su recolección por razones de tiempo, lugar o espacio para la recolección de los datos.

2) Las **entrevistas** son un mecanismo para recolectar datos que implica que una persona calificada o experta (el entrevistador) desarrolle el cuestionario directamente con el entrevistado, y tome nota de las respuestas. El experto deberá ser muy profesional para reservarse su aprobación o desaprobación, estar atento a cada respuesta para mantener una conversación normal, evitar cualquier gesto inconsciente que perturbe la concentración del entrevistado, y debe canalizar al participante a responder la totalidad de la entrevista. No hay respuestas correctas o incorrectas,



simplemente son datos recolectados que hacen parte de la muestra seleccionada y que buscan ser un aporte para la resolución del problema de investigación. Dentro de las principales sugerencias que se deben considerar para la entrevista se encuentran:

- El lugar donde se desarrollan las entrevistas es importante para garantizar las respuestas asertivas y libres de presión, por tanto, se deben buscar lugares que faciliten al entrevistado sentir confianza y pueda responder con tranquilidad a las preguntas que le haga el entrevistador para mantener la atención y la concentración durante el mayor periodo de tiempo posible.
- Las entrevistas deben realizarse de manera individual, para que no haya ningún sesgo entre las opiniones de algún participante, y las respuestas no se modifiquen de acuerdo al pensamiento del otro.
- La imparcialidad de las respuestas es un aspecto muy importante, pues debe evitarse la generación de presión para las respuestas y tampoco orientando al encuestado a las respuestas que el entrevistador quiere que dé.

La entrevista también puede realizarse de manera **telefónica**. En este caso, el instrumento aplicado es una herramienta menos costosa y muy utilizada en países desarrollados por las facilidades de la telefonía, como alcance a cualquier población, bajos costos, accesos geográficos a lugares donde no se puede acceder personalmente, entre otros. En este tipo de entrevista, es trascendental el tono de la voz, la modulación y la claridad de la pregunta, además, el entrevistador requiere conocer y comprender su contenido para realizarla, puesto que pueden surgir dudas durante el proceso de recolección.

3) Otro método de recolección de datos es la **Observación**, donde se registran los comportamientos y las diferentes situaciones observables. Es utilizado generalmente para las investigaciones con un enfoque conductual⁴, permitiendo la recolección y el almacenamiento de los datos cualitativos⁵, donde los resultados obtenidos con este instrumento corresponden a reportes elaborados por el observador.

⁴ Investigaciones en el que se miden las opiniones o comportamientos de las acciones de los seres humanos (RAE, 2017).

⁵ Los datos cuantitativos son variables medibles y cuantificables, mientras que los datos cualitativos corresponden a características o cualidades.



4) Los **Datos secundarios (recolectados por otros investigadores)**, conllevan a la búsqueda y a la examinación de documentos elaborados por otros autores sobre temáticas relacionadas con la investigación. Esta técnica se utiliza con frecuencia, específicamente cuando la información puede haber sido codificada y analizada por entidades fidedignas que avalen los resultados, como: las revisiones de artículos científicos, los documentos de investigación, informes sectoriales, datos macroeconómicos de poblaciones, etc. Por ejemplo, si se tuviera la hipótesis *El ingreso de turistas y extranjeros es mayor en México que en Colombia*, el investigador deberá recurrir a cifras recolectadas, procesadas y publicadas por las entidades encargadas del sector turismo en cada nación, sobre cifras de ingreso de extranjeros y turistas a cada uno de los países y posteriormente hacer el análisis de los datos.

b) Requisitos que deben cumplir los instrumentos de recolección

La selección de instrumentos apropiados para el proceso de recolección de información se valida mediante el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- *Definir las fuentes* de donde se obtendrán los datos, para seleccionar si se tomará la información de personas, observaciones, documentos, archivos, bases de datos, etc.
- *Localizar la fuente* o la ubicación donde se encuentra la muestra, pero es preferible, esclarecer de qué lugar se recolectarán los datos.
- *Seleccionar el o los métodos* según el diseño de investigación para hacer la recolección, de modo que se elegirán las herramientas pertinentes de acuerdo al tipo de fuente.
- *Organizarlos y prepararlos* para que seguidamente sean analizados para dar respuesta a la pregunta de investigación.

Adicionalmente, se debe crear un plan para la recolección, donde se precisen las variables de interés del investigador, los procesos que se realizarán, el cálculo de la muestra y sus características; y finalmente los recursos disponibles tiempo, apoyo institucional, económicos, participantes, etc.

Los instrumentos de recolección deben cumplir 3 requisitos para fortalecer la calidad de la investigación: *a) confiabilidad, b) validez y c) objetividad.*



- **Confiabilidad:** se refiere a la estructura del documento, donde la repetición del instrumento sobre el mismo individuo, se supone, arrojará los mismos resultados. Por ejemplo, si con un termómetro se midiera la temperatura ambiental 3 veces, con un intervalo de 3 minutos cada uno, y arrojara las siguientes temperaturas 25°C, 5°C y 40°C, implicaría que este instrumento “termómetro”, no es confiable, ya que su aplicación repetida, arroja resultados distintos.
- **Validez:** Se define como el grado en que un instrumento de recolección mide la variable que se busca medir y que dé solución al problema, donde el instrumento debe responder a la siguiente pregunta ¿se está midiendo lo que se cree que se está midiendo? Por ejemplo, una prueba para analizar el coeficiente intelectual, no debe estar enfocada a medir la memoria.
- **Objetividad:** En algunas ocasiones este requisito se alcanza mediante un consenso. Es un concepto difícil de lograr, y más en la temática de las ciencias sociales cuando no hay respuestas 100% exactas. Por ejemplo la disposición de las personas estarían de acuerdo que el agua de mar contiene sal, por lo tanto sería fácil tener objetividad; pero en el caso de evaluar el nivel de violencia de una película, alcanzar la objetividad sería mucho más difícil pues dependería de percepciones. Objetividad se refiere al nivel de influencia que tienen los investigadores sobre los resultados de las herramientas.

C. Análisis estadístico de datos – Proceso para recoger la información

En el apartado *B. Instrumentos de recolección de datos*, se mencionaron algunos mecanismos para recolectar datos de la muestra. Posteriormente a ello, cuando ya se han recolectado, es necesario realizar el tratamiento de los datos para analizar la información y presentar los resultados. Precisamente, para subsanar este aspecto, existen programas utilizados para el análisis estadístico. El presente párrafo, se focaliza exclusivamente en el análisis e interpretación de resultados, mas no en los procedimientos de cálculos y tratamiento de datos, debido a que estos le corresponden a los sistemas especializados o a la *estadística descriptiva e inferencial*⁶. A continuación se presenta el proceso para efectuar el análisis estadístico.

⁶ La estadística es la ciencia que utiliza conjunto de datos numéricos para obtener descripción de sucesos (*Estadística Descriptiva*) o hacer inferencias basadas en el cálculo de probabilidades (*Estadística Inferencial*)



Una vez se recogen los datos, requieren ser codificados convirtiéndolos a formato numérico y organizándolos en una tabla o matriz, revisando la codificación para evitar errores futuros en la medición. Posteriormente, el investigador procederá a analizarlos, sin embargo, cuando el número de datos y de variables es muy alto, se complica el análisis porque aplicar fórmulas o analizar los datos de forma manual es dispendioso y considerando que la muestra implica un número considerable de datos. Precisamente, para solucionar este inconveniente, en la actualidad el procesamiento de datos se realiza mediante *software de cómputo* o a través de programas especializados en el tratamiento de análisis estadístico. Para el análisis se requiere contar con la información organizada y lista para ser procesada. Seguidamente, el proceso se divide en las siguientes fases: seleccionar el programa estadístico, ejecutar el programa, explorar los datos, verificar la confiabilidad y validez del instrumento, analizar la comprobación de las hipótesis planteadas mediante pruebas estadísticas, realizar los análisis adicionales y finalmente, preparar los resultados para su presentación.

a) Fase 1: Selección del programa estadístico para el análisis de datos.

Hay diversos programas con funcionalidades muy similares donde se deben especificar las variables a analizar a través de la matriz de datos recolectados, y parametrizarlos⁷ de modo que se puedan trabajar. Luego se procede con el análisis estadístico de los datos, mediante la selección de programas de cómputo especializados en el tratamiento y análisis de datos. Algunos de los más utilizados son:

- *Hojas de cálculo*, son una aplicación que sirve para el tratamiento de datos y generalmente utilizada para actividades financieras, contables, estadísticas, programación, formulación y la elaboración de gráficos por su interfaz.
- *Statistical Package for the Social Science (SPSS)*, es un software estadístico utilizado principalmente en las ciencias exactas y las ciencias sociales, en las investigaciones de mercados y en análisis estadístico, por la facilidad de manejo en su interfaz, además de la capacidad para trabajar con grandes volúmenes de datos (IBM, 2017). Se puede visualizar a través de la página web <https://www.ibm.com/us-en/marketplace/spss-statistics>
- *Minitab*[®], está diseñado para la ejecución de funciones estadísticas que combina sus funciones con hojas de cálculo para el análisis de datos, donde goza de gran popularidad por

⁷ Parametrizar significa organizar variables mediante diferentes factores o elementos para identificar cada uno mediante un valor numérico (RAE, 2017b).



su bajo costo. Es un sistema sencillo de manejar, que ofrece un demo gratuito y cuenta con un tutorial virtual que se visualiza en su página web (<http://www.minitab.com/>).

- *(R)* o *The R Project for Statistical Computing*, es un entorno de software libre que ofrece alternativas para tratar la información estadística con base en la programación de los comandos requeridos. Es instalable y ejecutable en diferentes plataformas de *Windows*, *MacOS* y otros (R-project, 2017).
- *Statgraphics* es una herramienta para el análisis de datos estadísticos que combina procesos analíticos con gráficos interactivos que pueden ser aplicables a las fases de un proyecto, presentando una interface sencilla y multilingüe (Statgraphic, 2017).
- *Stata* es un paquete de software estadístico integral, que provee lo necesario para el análisis, administración y elaboración de gráficas para datos estadísticos y se utiliza sobre todo en las ciencias socioeconómicas (Stata, 2017).

Después de revisar los paquetes estadísticos, los investigadores deben escoger cuál es la herramienta que requieren, pues las versiones de prueba vencen en menos de un mes, y, generalmente la licencia la adquiere la institución educativa que respalda al investigador, el centro de investigación, la organización, aunque también puede adquirirse una licencia personal.

Los diferentes programas de análisis estadístico para procesar los datos, requieren almacenarlos previamente, según los requisitos del software, generalmente de manera numérica. A continuación se muestra un ejemplo de codificación de datos en una matriz. La Tabla 3 presenta una pequeña base de datos donde se organizaron cuatro diferentes estudiantes o casos, clasificándola según el género, el color favorito y la edad. En vez de ser almacenada por palabras, cada variable se codificará con un número que corresponderá a su respectiva característica. Para el siguiente ejemplo, se tendrán en cuenta el *género* (variable 1), el *color favorito* (variable 2) y *la edad* (variable 3), donde cada una tendrá diferentes opciones de respuesta asignándoles un valor numérico.

Tabla 3. Ejemplo de matriz de datos con 3 variables y 4 casos. Fuente: Elaboración propia.

Estudiante	Género	Color favorito	Edad
1	2	1	23
2	1	3	25
3	1	1	45
4	2	2	17



Variable 1, Género: (1) Hombre, (2) Mujer.

Variable 2, Color favorito: (1) Rojo, (2) Azul, (3) Amarillo, (4) Verde.

Variable 3, Edad: (dato en años).

b) Fase 2: Ejecutar el programa.

El procesamiento de datos empieza después de su codificación y de escoger el programa estadístico que se va a manejar. Inicialmente, después de ejecutar el programa, debe verificarse que los datos sigan los parámetros de cada programa y así se inicie con los análisis requeridos.

c) Fase 3: Explorar los datos.

El análisis de la información se realiza mediante la interpretación de los reportes, estadísticos descriptivos, univariantes, bivariantes y multivariantes. Primero, se busca contextualizar la muestra o población que se está utilizando a través de análisis de los estadísticos descriptivos⁸. Por ejemplo, se puede iniciar con un análisis de frecuencias⁹. Luego, los investigadores deben observar las distribuciones, y agrupar los ítems, de acuerdo a las variables de la investigación buscando dar respuesta a los diferentes planteamientos o hipótesis iniciales. Para profundizar en la elaboración de estadísticos, se recomienda leer bibliografía externa de estadística descriptiva e inferencial para enfoques de investigación cualitativos y cuantitativos. Finalmente, se analizan e interpretan los resultados de las variables de acuerdo a la investigación, se elaboran las descripciones, tablas de estadísticos y gráficas, y cualquier otro análisis que requiera el investigador.

d) Fase 4: Confiabilidad y validez del instrumento.

Los instrumentos utilizados deben ser confiables durante todo el proceso de implementación, y se debe establecer un nivel de fiabilidad mediante diferentes métodos que pueden ser consultados más al detalle en el libro guía (Metodología de la investigación, capítulo 10, análisis de datos cuantitativos, párrafo: Paso 4). La validez, de igual manera fue abordada en el capítulo anterior de la presente capacitación, cuando se indicó que *validez* hace referencia al grado en que una herramienta de recolección efectivamente mide la variable clave que da solución al problema de investigación.

⁸ Medidas cuantitativas derivado de un conjunto de datos que pretende describir un fenómeno (Minitab, 2017).

⁹ Número de veces que sucede algo en un periodo o lugar específico (Definicion.de, 2017)



e) Fase 5: Analizar mediante pruebas estadísticas las hipótesis planteadas.

El propósito de una investigación va más allá de describir las distribuciones de las variables, por ejemplo, se requiere comprobar las hipótesis y extender los resultados obtenidos en la muestras a la población o universo, este último proceso se denomina inferencia estadística y no hace parte de esta capacitación.

f) Fase 6: Realizar análisis adicionales.

Es posible que tras la realización de los análisis estadísticos previos y la prueba de hipótesis frente a los datos recolectados, se decida realizar otro tipo de análisis para evaluar diferentes escenarios buscando siempre resolver inquietudes o preguntas de investigación

g) Fase 7: Preparar los resultados para su presentación.

Los resultados son la última fase en el proceso de investigación. Es aquí donde se evidencia el desarrollo científico a través de los estudios de investigación, a través de metodologías que permiten la recolección y el análisis de datos, para ser transformada en información relevante. Es importante que el investigador escoja la información que considere relevante para presentar, esa que aporta por ser inédita o por comprobar una hipótesis. Este ítem será definido en el siguiente capítulo “Preparar los resultados para ser presentados”.

D. Presentación de resultados

Los métodos disponibles para la visualización de los resultados han venido evolucionando gracias al uso de las nuevas tecnologías para la presentación de resultados de investigaciones y experimentos: *tablas, gráficas, esquemas, mapas, dibujos y fotografías*. Hoy en día, los métodos de visualización de la información son el resultado del uso de programas de computador para el procesamiento de los datos.

Su visualización debe ser concluyente y responder a los objetivos de la investigación, y la presentación gráfica se puede utilizar para diferentes propósitos: *exploración de los datos, comunicación de algún descubrimiento, calcular datos estadísticos, almacenamiento de información para recuperarlos posteriormente o aporte adicional del manuscrito para hacerlo más entendible y llamativo*.



Al diseñar las piezas visuales de la investigación, el lector deberá entender la información que está publicada, por ende, la presentación clara de los resultados es fundamental. Se recomiendan las siguientes prácticas para la presentación de resultados:

- Comparar los datos uno frente al otro.
- Aclarar mediante notas los principales aspectos.
- Colocar solo las tablas que sean necesarias, evitando el exceso de tablas, figuras, imágenes, gráficos, etc.
- Mostrar las tablas con el acompañamiento descriptivo dentro del texto, facilitando la interpretación para el lector.
- Presentar el manuscrito en medios electrónicos, preferiblemente en formatos aceptados como “.jpg”, “.doc”, “.pdf”, pero quien decide finalmente el formato es la revista, editorial, o entidad donde se publicará el documento y por esto hay que tener los documentos origen para cuando se requieran.
- Evitar las letras para enumerar las tablas, figuras o imágenes. Es decir presentarlo como *Figura 1, Figura 2,...*, en vez *Figura 1a, Figura 1b.*, y así sucesivamente.
- Utilizar letras mayúsculas y números arábigos para la presentación de apéndices, de manera que si un apéndice tiene varias figuras, sea fácil de identificar, como *Tabla 1, Tabla 2, etc.*, además se deben colocar los títulos de las tablas de forma concisa y clara.

Las *figuras* se utilizan para presentar diferentes tipos de datos al lector, los más utilizados son:

- *Gráficas*, muestran relación entre una o más variables cualitativas.
- *Diagramas*, se muestra generalmente información no cualitativa, como por ejemplo, los diagramas de flujo, etc.
- *Mapas*, generalmente muestran información geográfica.
- *Dibujos*, datos de manera gráfica.
- *Fotografía*, representaciones visuales directas de la información.

Se requieren seguir un mismo estilo de orientación, tamaño y tipo de letra utilizada. La *leyenda*, se escribe con mayúscula inicial y explican los símbolos que se utilizan en las figuras.

Si se utilizan *fotografías*, deben estar disponibles por si se requieren archivos digitales o adjuntos al manuscrito, donde deben contar con calidad de resolución óptima para su comprensión y ser originales.



6) Referencias

American Psychological Association [APA] (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. [Traducida al español de Publication Manual of American Psychological Association] (3ª ed.) México: El Manual Moderno.

Definición.de. (2017) Frecuencia. Recuperado de <http://definicion.de/frecuencia/>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. *México*: 6 Ed. Editorial Mc Graw Hill.

IBM. (2017). IBM SPSS Statistics. Recuperado de <https://www.ibm.com/us-en/marketplace/spss-statistics>

Minitab. (2017). ¿Cuáles análisis proporcionan estadísticos de resumen en Minitab?. Recuperado de <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/summary-statistics/summary-statistics-in-minitab/>

RAE. (2017). Conductual. Edición del Tricentenario. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=AD2cwdi>

RAE. (2017b). Parametrizar. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=Rrl8oAZ>

R-project. (2017). The R Project for Statistical Computing. Recuperado de <https://www.r-project.org/>

Statgraphic Net. (2017). Características. Recuperado de <http://www.statgraphics.net/caracteristicas/>

Stata. (2017). Why Stata? Data Anaysis and Statistical Software. Recuperado de <http://www.stata.com>