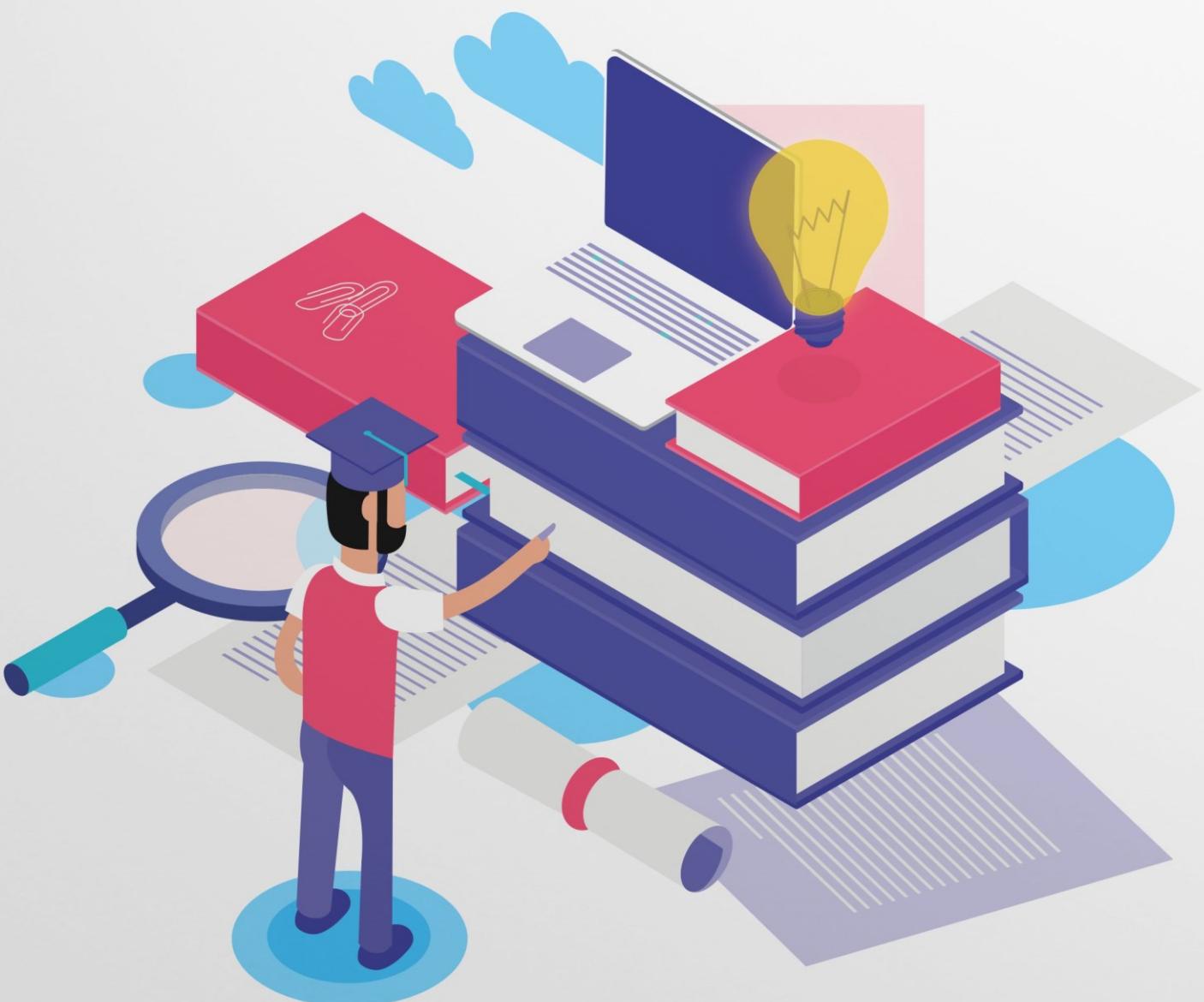


DISEÑOS Y SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA INVESTIGACIÓN EN UN NUEVO PARADIGMA





Septiembre 2023 – CID - Centro de Investigación y Desarrollo

Copyright © CID - Centro de Investigación y Desarrollo

Copyright del texto © 2023 de Autores

biblioteca.ciencialatina.org

editorial@ciencialatina.org

Atención por WhatsApp al +52 22 2690 3834

Datos Técnicos de Publicación Internacional

Título: Diseños y Secuencia Didáctica para la Investigación en un Nuevo Paradigma

Autor: Yan Carlo Quispe Quispe, Lalo Vasquez Machicao, Fredy Nicolás Portillo Cora, Artemio Velásquez Huanca

Editor: CID - Centro de Investigación y Desarrollo

Diseño de tapa: CID - Centro de Investigación y Desarrollo

Corrección de Estilo: CID - Centro de Investigación y Desarrollo

Formato: PDF

Páginas: 199 pág.

Tamaño: A4

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acceso: World Wide Web

ISBN: En Gestión

DOI: https://doi.org/10.37811/cli_w957

1^a. Edición. Año 2023. Editorial CID - Centro de Investigación y Desarrollo.

El contenido del libro y sus datos en su forma, corrección y fiabilidad son responsabilidad exclusiva de los autores. Permite la descarga de la obra y compartir siempre que los créditos se atribuyan a los autores, pero sin la posibilidad de cambiarlo de cualquier forma o utilizarlo con fines comerciales

Prohibida su reproducción por cualquier medio.

Distribución gratuita

Índice

Prólogo	8
1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.1. Elaboración de un título de Investigación según ejemplos YANCOQUIS	10
2. INTRODUCCIÓN	12
2.1. Definición	12
2.2. Ejemplos para Elaborar una introducción	12
2.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2.3.1. Concepto de Problema Científico	15
2.3.2. Para poder llegar a elaborar el problema primero hay que identificar una serie de información:	16
2.3.5. El Planteamiento o Formulación del Problema de Investigación	19
2.3.6. Enunciado del Problema.	21
2.4.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.4.1. Definición de Objetivo.....	24
2.4.2. Objetivos de Aprendizaje	24
2.4.3. Lista de verbos sugerida para redactar objetivos observables/evaluables.....	24
2.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.5.1. Algunas consideraciones importantes más de la Justificación de la Investigación.....	28
2.5.2. LA JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
2.6.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	31
2.6.1. Generalidades	31
2.6.2. Enfoque Práctico para Revisar Literatura	33
2.6.3. Fuentes de Información	33
2.6.5. Selección de Investigaciones Pertinentes	35
2.6.6. FORMULACIÓN DEL MARCO TEÓRICO.....	36
2.6.7. Definición del Marco Teórico	36
2.6.8. Función de la Teoría para la Investigación.....	38
2.6.9. ¿En Qué Consiste La Revisión De La Literatura?	39
2.6.10. Análisis para la revisión de la literatura de un artículo científico. Estudio y /o fuentes revisión técnicas.....	40
2.6.11. Recomendaciones Para la Redacción del Marco Teórico	42
2.6.12. Partes de una Revisión de la Literatura	43
2.6.13. Antecedentes de la Investigación.	43
2.6.14. Bases teóricas (teoría, enfoque, modelos).	45
2.6.15. Definición de términos básicos.....	45
3.- HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.1. Características de las hipótesis	49
3.2. Tipos de hipótesis.....	49
3.3. Hipótesis en estadística.....	50
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	53
4.1. ¿Qué es un diseño de investigación?	54

4.2. Diseños y sus Nomenclaturas.....	56
4.2.1. a) Pre-experimentos:.....	57
4.2.2. b) Experimentos Puros “verdaderos”:	58
4.2.3. c) Cuáles experimentos:	59
4.3. Tipos de Investigación	61
4.3.1. Tipos de investigación según el propósito	61
4.3.1.1. Investigación teórica (llamada también Pura o básica)	61
4.3.1.2. ¿Para qué sirve la investigación pura?.....	61
4.3.1.3. Características principales.....	62
4.3.1.4. Elementos más característicos de la investigación pura	63
4.3.1.5. Tipos de investigación pura.....	63
4.3.1.6. Investigación aplicada	64
4.3.1.6.1. Investigación científica aplicada	64
4.3.1.6.2. Investigación tecnológica aplicada	64
4.3.1.7. Tipos de investigación de acuerdo con los medios de obtención de datos	64
4.3.1.7.1. De campo	64
4.3.1.7.2. De laboratorio	64
4.3.1.7.3. Mixta: documental, de campo y/o de laboratorio.....	64
4.3.1.8. Tipos de investigación científica	65
4.3.1.8.1. Sincrónica	65
4.3.1.8.2. Diacrónica.....	65
4.3.1.8.3. Histórica	65
4.4. Niveles de Investigación.....	65
4.4.1. Nivel Exploratorio.....	66
4.4.2. Nivel Descriptivo	67
4.4.3. Nivel Relacional	68
4.4.4. Nivel Explicativo	69
4.4.5. Nivel Predictivo.....	69
4.4.6. Nivel Aplicativo.....	70
4.5. Enfoques de la Investigación.....	71
4.5.1. Enfoque Cuantitativa.....	71
4.5.2. Enfoque Cualitativo	72
5. UNIVERSO Y MUESTRA.....	77
5.1. Población	77
5.2. Muestra	78
5.2.1. Muestreo	79
5.2.1.1. Muestreo Probabilístico	79
5.2.1.2. Tipos de muestreo probabilístico.....	80
5.2.1.3. muestreo aleatorio simple:.....	81
5.2.1.4. Números aleatorios	82
5.2.1.5. Muestreo Estratificado.....	82
5.2.1.6. Número de sujetos por estrato.....	83
5.2.1.7. Elección proporcional a la variabilidad del estrato:.....	84

5.2.1.8. Diferencia con el muestreo por cuotas	85
5.2.1.9. Muestreo Aleatorio Simple MAS.....	85
5.2.1.10. Muestreo Aleatorio Estratificado MAE	86
5.2.1.11. Muestreo aleatorio sistemático	87
5.2.1.12. Muestreo por Conglomerado	87
5.2.1.13. Muestro Polietápico	88
5.2.1.14. Muestreo No Probabilístico	89
5.2.1.15. Muestreo por cuotas.....	89
5.2.1.14. Muestreo por juicio, Opinático o Intencional	89
5.2.1.15. Muestreo Casual, incidental o por Conveniencia	89
5.2.1.16. Muestreo Bola de Nieve.....	89
5.2.1.17. Criterios de Inclusión y Exclusión	90
6. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	91
6.1. Clasificación De Las Variables De Investigación	91
6.2. Tipos de variables según su naturaleza.....	91
6.2.1. Cuantitativas.....	92
6.2.2. Cualitativas	92
6.3. Tipos de variables según su complejidad.....	92
6.4. Tipos de variables según su función o relación.....	93
6.4.1. Independientes	93
6.4.2. Dependientes	93
6.4.3. Intervinientes o mediadoras	93
6.4.4. Confusoras o extrañas.....	93
6.5. Tipos de variables según el nivel de medición (Tipos de Variables Cuantitativas y Cualitativas) Variables Nominales y Ordinales.....	93
6.5.1. Variables Cuantitativas.....	93
6.5.1.1. Definiciones variables cuantitativas.....	93
6.5.1.2. Tipos de variables cuantitativas	93
6.5.1.3. Variables Discretas vs Variables Continuas.....	94
6.5.2. Variables Cualitativas	95
6.5.2.1. Definiciones variables cualitativas	95
6.5.2.1.1. Tipos de variables cualitativas	95
6.5.2.1.2. Variable cualitativa ordinal:	95
6.5.2.1.3. Variable cualitativa nominal:.....	95
Para este tipo de variable cualitativa por contra, no podemos definir un criterio de orden. Un ejemplo sencillo de entender serían los colores: «rojo, azul, verde, amarillo».....	95
6.5.2.1.4. Ejemplo de Matriz de operacionalización de variables.	96
6.6. Conceptos Básicos de una Variable Según su Contenido	97
6.6.1. Definición conceptual de la variable:	97
6.6.2. Definición operacional de la variable:.....	97
6.6.3. La dimensión:	97
6.6.4. Un Indicador:.....	97

6.6.5. Escalas de Medición	98
6.6.5.1. Escalas de medición de variables	98
6.6.5.2. Elección de las escalas.....	100
7.- TÉCNICAS E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	102
7.1. Técnica.....	102
7.2. La Entrevista.....	102
7.3. La Encuesta.....	106
7.4. La Observación	110
7.5. Sesiones de Grupo.....	112
7.6. El Instrumento.....	114
7.6.1. Lista de Cotejo.....	114
7.6.2. Escala de Calificación o de Rango Likert	117
7.6.3. Rúbrica.....	118
7.6.4. Portafolio.....	122
7.6.5. Cuestionario	125
7.6.7. Prueba de Aptitud o Test	126
7.6. Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación	128
8. Plan de Análisis de Datos.....	130
8.1. Procedimientos de Análisis de Datos	131
8.2. Diseños para el análisis de datos en el análisis estadístico.....	132
8.3. Elementos Estadísticos.....	133
8.3.1. Elementos De Estadística Descriptiva	133
8.3.2. Medidas de tendencia central.....	140
8.3.4. Medidas de dispersión.	143
8.3.5. Elementos de Estadística Inferencial	151
8.3.6. las pruebas no paramétricas y las pruebas paramétricas.....	162
8.3.7. ¿Qué prueba estadística debería utilizar?	164
8.3.8. ¿Qué es una prueba estadística?	164
8.3.9. Si los datos no proporcionan suficiente evidencia contra H ₀ , H ₀ no se rechaza.	164
8.3.10. Cómo interpretar la salida de una prueba estadística: nivel de significación alfa y valor-p.....	165
8.3.11. ¿Qué es la potencia estadística, y en qué caso podemos aceptar H ₀ ?	165
8.3.12. Tamaño muestra y potencia comparación medias.....	166
8.3.13. ¿Cuál es la diferencia entre pruebas para muestras relacionadas y para muestras independientes?.....	171
8.3.14. Prueba de Student dos muestras relacionadas	171
8.3.15. Prueba t de Student para dos muestras relacionadas: cuándo usarla	172
8.3.16. Datos para la prueba t de Student para dos muestras relacionadas.....	172
8.3.17. Configuración de la prueba t de Student para dos muestras relacionadas.....	173
8.3.18. Datos para ejecutar la prueba t de Student para dos muestras independientes	176
8.3.19. Configuración de la prueba t de Student para dos muestras independientes	177
8.3.20. Interpretación de los resultados de una prueba t de Student para dos	

muestras independientes.....	179
8.3.18. Datos para ejecutar la prueba t de Student para dos muestras independientes	181
8.3.19. Configuración de la prueba t de Student para dos muestras independientes	182
8.3.20. Interpretación de los resultados de una prueba t de Student para dos muestras independientes.....	184
9.- Discusión de Resultados en una Investigación	185
10.- Aspectos Generales para realizar una conclusión en una investigación	186
11.- Aspectos Generales para realizar una sugerencia	187
12. Matriz de Consistencia	188
12.1.1. Matriz de Consistencia: Concepto E Importancia	190
12.1.2. Importancia del Matriz de Consistencia.....	190
13. Principios Éticos de la Investigación.....	190
13.1. Principios Éticos Generales	190
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	197

Prólogo

En la génesis de este libro sobre Introducción a la Investigación en nuestra Región, el Perú, América Latina América y en mundo existe, varias dimensiones fundamental conceptos percepciones, que conviene tener en cuenta porque permiten entender sus logros y sus debilidades. Se trata de una dimensión personal la relación con unos investigadores y con un núcleo de investigación, el Centro de Estudios de investigación históricos y otra de carácter intelectual.

Entre esos interrogantes, el primero se refiere a la estructura del libro de cómo se inicia a la investigación para el educando ya que sería muy importante aprender primero los conceptos y entender los conceptos fundamentales de la ciencia. El contraste con los artículos publicados previamente sobre el mismo tema por su autor es bien llamativo. Se trata de una obra que aprovecha información ya utilizada en aquellos trabajos, pero que se ha escrito de nuevo y que se concibe como algo diferente.

La preocupación por los aspectos culturales e ideológicos es aquí más evidente, y la incorporación de textos barrocos muestra el interés que Sala iba adquiriendo por la integración de la ciencia dentro de la cultura humanista de los siglos XVI y XVII, sin embargo estamos pasando al siglo del tecnicismo globalizado, en donde encontramos diversas fuentes primarias, secundarias etc. que coadyuvan y facilitan la lectura y comprensión de la investigación, sin embargo dentro de esas fuentes principalmente en la web vemos diversos conceptos que no directamente difieren la enseñanza aprendizaje. No hay un tratamiento sistemático de esos temas, cualquiera de los cuales exigiría muchas más páginas de las que se les concede en esta obra, páginas a veces ya escritas y a las que el autor remite siempre oportunamente. En el libro sobre todo se sugiere, se apunta, se interpreta, se señalan vías de reflexión y de nuevas investigaciones.

Pero al mismo tiempo impresiona la riqueza de las informaciones reunidas, la amplia inquietud intelectual, su capacidad para relacionar e integrar aspectos bien diversos, que van desde la vida social y política de las metrópolis a las técnicas aplicadas para la resolución de los problemas planteados y a los debates ideológicos implicados en las soluciones que se barajaban. Son muchas las cuestiones aquí planteadas que merecerían un comentario amplio, a partir de las mismas líneas que el mismo autor apunta. La riqueza de su contenido merecería ese debate. Pero como este prólogo va siendo ya más largo que lo razonable, me limitaré a comentar solamente dos cuestiones que considero de importancia en relación con el significado de este libro se trata de:

- a) las relaciones entre la ciencia y el objeto
- b) de las nuevas perspectivas que obligan a reescribir la historia de la ciencia.

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

El título de una investigación es una breve frase o expresión que resume el contenido y el enfoque de la investigación. Su objetivo principal es proporcionar una visión general del tema y los objetivos de la investigación. Un título efectivo debe ser claro, conciso y captar el interés del lector.

En el contexto de una investigación, el término "título" se refiere a la frase o enunciado breve que resume el contenido principal del estudio. El título desempeña un papel fundamental, ya que es lo primero que los lectores ven y determina si les interesa leer el resto del trabajo. Aquí tienes algunas definiciones relacionadas con el título en una investigación:

Título: Es el nombre o etiqueta que identifica y resume de manera concisa el tema de la investigación. Debe ser claro, preciso y capaz de transmitir la idea central del estudio.

Título descriptivo: Es aquel que proporciona información clara sobre el contenido del trabajo de investigación. Debe indicar los aspectos principales que serán abordados y puede incluir palabras clave relevantes.

Título informativo: Es un título que va más allá de simplemente describir el tema y proporciona información adicional sobre el alcance, los objetivos o los resultados de la investigación. Ayuda a captar el interés del lector y a comprender mejor el propósito del estudio.

Título conciso: Se refiere a un título que logra transmitir la esencia del estudio en pocas palabras. Debe evitar ser demasiado largo o utilizar lenguaje complejo que dificulte la comprensión.

Título atractivo: Es aquel que tiene la capacidad de llamar la atención del lector y despertar su curiosidad. Puede lograrse mediante el uso de palabras interesantes, preguntas intrigantes o la promesa de revelar información relevante o novedosa.

Recuerda que el título de una investigación debe ser relevante, preciso y representar de manera fiel el contenido del estudio. Además, es importante considerar las normas y pautas específicas de estilo y formato establecidas por la institución o revista donde se pretende publicar el trabajo de investigación.

1.1. Elaboración de un título de Investigación según ejemplos YANCOQUIS

Al elaborar un título para una investigación, es importante tener en cuenta varios aspectos clave que ayudarán a captar la atención del lector y a transmitir de manera efectiva el contenido de tu estudio. Aquí tienes algunos aspectos a considerar al elaborar un título de investigación:

Breveedad y claridad: El título debe ser conciso y directo, evitando frases largas y confusas.

Debe transmitir de manera clara y precisa el tema de investigación.

Especificidad: El título debe ser lo suficientemente específico para indicar el alcance de la investigación. Debe proporcionar una idea clara de los aspectos clave que se abordan en el estudio.

Palabras según su variable o problema a estudiar: Utiliza palabras clave que sean relevantes para tu investigación y que ayuden a identificar rápidamente el tema principal. Estas palabras clave pueden ser utilizadas posteriormente para indexar y buscar tu trabajo.

Evita abreviaturas y jerga técnica: Asegúrate de que el título sea comprensible para un público amplio, evitando el uso excesivo de abreviaturas y terminología técnica que pueda resultar confusa para los lectores no especializados.

Originalidad: Intenta que tu título sea único y original, destacándose de otros estudios similares. Evita títulos genéricos o demasiado comunes que no llamen la atención.

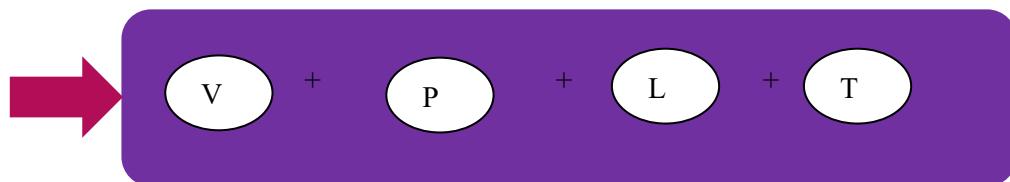
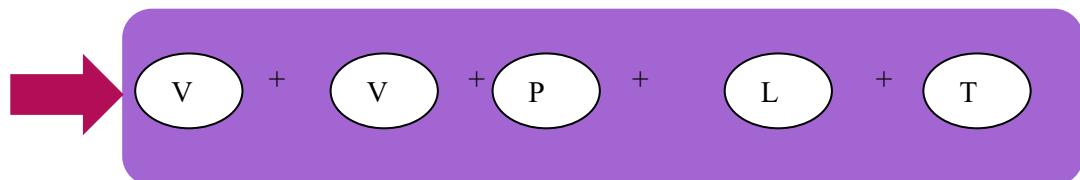
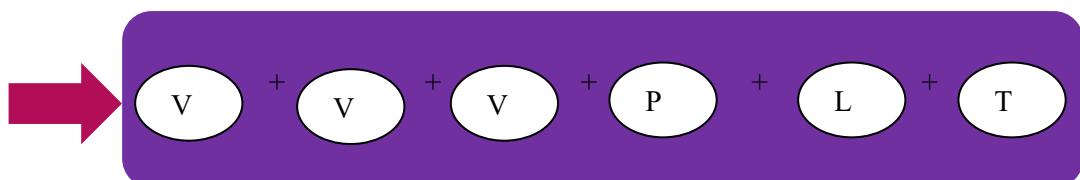
Relevancia: El título debe reflejar la relevancia y el impacto de tu investigación. Debe captar el interés del lector y destacar por qué tu estudio es importante y digno de atención.

Uso de verbos y sustantivos: Incorpora verbos y sustantivos en el título para indicar la acción principal y los conceptos clave de tu investigación. Esto ayudará a transmitir la intención y el enfoque de tu estudio.

Coherencia con el contenido: Asegúrate de que el título represente fielmente el contenido de tu investigación. Evita titulares llamativos pero engañosos que no se correspondan con los hallazgos o el enfoque real de tu estudio.

TITULO**EJEMPLOS: FORMULAS METODOLÓGICOS YANCOQUIS**

Recuerda que el título de investigación es una parte importante de tu trabajo y puede influir en la percepción y el interés de los lectores. Tómate el tiempo necesario para elaborar un título claro, conciso y atractivo que represente adecuadamente el contenido y el propósito de tu investigación.

EJEMPLO 01 para una sola variable**EJEMPLO 02 para dos variables****EJEMPLO 03 para tres variables**

Fuente: Elaborado por el Autor

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Definición

La introducción debe captar la atención del lector y establecer la base para el desarrollo del trabajo. En esta sección, se presentan los antecedentes del tema, resaltando la información relevante y los estudios previos que se han realizado en el área. Además, se exponen los objetivos de la investigación, es decir, los propósitos específicos que se pretenden lograr con el estudio.

Asimismo, la introducción suele incluir una breve revisión de la literatura existente sobre el tema, donde se mencionan los conceptos clave y las teorías relacionadas. Esta revisión permite ubicar la investigación dentro del contexto académico y científico, mostrando cómo el estudio se relaciona con el conocimiento existente y qué aportes originales se esperan obtener.

La introducción en una investigación tiene que proporcionar una visión general del tema, justifica la necesidad del estudio, establece los objetivos de investigación y sitúa el trabajo dentro del marco teórico existente. Es una sección crucial para establecer la relevancia y el interés del estudio antes de profundizar en los detalles metodológicos y los resultados obtenidos.

2.2. Ejemplos para Elaborar una introducción

INTRODUCCIÓN

EJEMPLOS METODOLÓGICOS YANCOQUIS

Objetivos:

- Dotar a los estudiantes de habilidades y conocimientos para la redacción científica en “introducción”.
- Conocer la estructura de “introducción”.

Antes de redactar “introducción”

- Tener clara la idea de investigación (pregunta de investigación).
- Determinar que se desea expresar.
- En pocos párrafos resumir todo el conocimiento.
- Hacer un plan de redacción

INTRODUCCIÓN

1. ¿Qué se sabemos?
2. ¿Qué NO sabemos? (vacío del conocimiento)
3. ¿Por qué es importante realizar el estudio? – Objetivo del estudio

Introducción: párrafo 1 ¿qué sabemos?

➤ **Ir de lo general a lo específico:**

¿Por qué es un tema de interés?
¿A cuántos afecta a nivel mundial, Latinoamérica, Perú, nivel local?

➤ **Mantener en mente que debe ser:**

Una BREVE introducción de lo que se sabe del tema “macro”
Una presentación más profunda de lo que se sabe del tema “micro” de tu sub-tema.

➤ **Presentar antecedentes que permitan entender el porqué del estudio:**

¿Qué se conoce del tema en particular?
¿Qué estudios relevantes hay?
Cada párrafo debe transmitir una idea
No es una revisión del tema
Debe tener una secuencia lógica de ideas y tener continuidad con el próximo párrafo

Introducción: ¿qué NO sabemos? - vacío

¡Ir al grano! Que no se ha investigado al respecto.
Si no se ha investigado, que temas similares lo han abordado. Y porqué es importante replicarlo en caso haya sido investigado.

Explicar por qué esta área es de importancia para el tema.

“Tu venta con fuerza” de por qué vale la pena y por qué es necesario realizar tu estudio.

Debe tener una secuencia lógica de ideas y tener continuidad con los otros párrafos de la Introducción.

Introducción: ¿qué se hizo?

Es el cierre de “tu venta con fuerza” ...

Indicar en dos o tres líneas máximo qué hará el estudio y posibles implicancias de tu estudio.

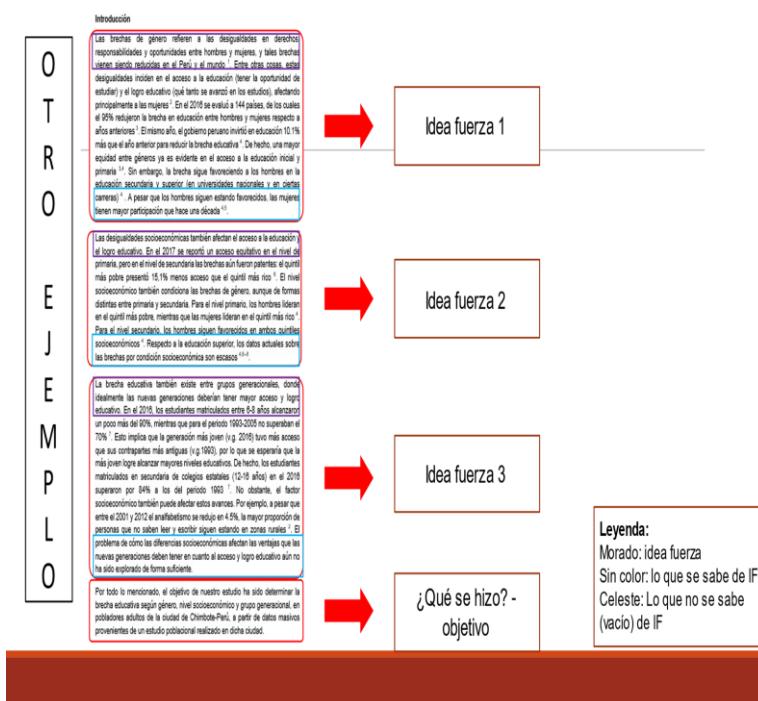
En otras palabras, presentar tu pregunta de investigación

Después de redactar “introducción”

- “Chequear” tu Introducción contigo mismo y con otros
- ✓ Si lees solamente los párrafos 1 y 2, debes poder adivinar la pregunta de investigación.
- ✓ Si lees solamente la pregunta de investigación, debes poder adivinar los contenidos de los párrafos 1 y 2.

Conclusiones:

- Introducción: tres partes, tres párrafos (¿Qué sabemos?, ¿Qué no sabemos?, ¿Qué hizo?)
- La introducción es el espejo de un artículo, con esta parte el lector decide si continuar leyendo o no tu producto científico.



Leyenda:

Morado: idea fuerza

Sin color: lo que se sabe de IF

Celeste: Lo que no se sabe (vacío) de IF

2.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dicen algunos que la vida es una continua solución de problemas. Esto puede decirse porque a cada paso el hombre enfrenta situaciones que lo afectan y debe encontrar la vía para sobreponerse a ellas.

Sin embargo, lo que se propone en este capítulo no se refiere a problemas cotidianos de la vida, los cuales pueden dar lugar a interesantes cuestiones psicológicas, organizativas o económicas, sino a una categoría que, aunque tiene rasgos comunes con los mencionados problemas que enfrentamos diariamente es esencialmente diferente de ellos. Esta categoría es la de problema científico.

El objetivo central es definir lo que constituye un problema científico, es decir, en qué condiciones se plantea y con qué recursos debe resolverse un problema para ser considerado científico. A partir de definir el problema científico pueden ser estudiadas una serie de cuestiones interesantes en relación con él. Cuáles son los problemas científicos que se dan, cómo surgen, qué puede hacerse para formularlos, qué grado de complejidad pueden presentar y qué nos puede ayudar a prepararnos para darle solución.

2.3.1. Concepto de Problema Científico

Un problema científico se refiere a una cuestión o interrogante que surge dentro del ámbito de la ciencia y requiere de investigación, análisis y estudio para ser resuelto. Es una situación en la que existe una brecha en el conocimiento actual y se busca encontrar una respuesta o una solución mediante el uso de métodos científicos.

Los problemas científicos pueden surgir en cualquier disciplina científica, ya sea física, química, biología, psicología, sociología, entre otras. Estos problemas pueden ser teóricos o prácticos y pueden abordar una amplia gama de temas, desde la comprensión de fenómenos naturales hasta el desarrollo de nuevas tecnologías o la mejora de la calidad de vida humana. Un problema científico se caracteriza por ser específico y bien definido. Debe formularse de manera clara y precisa, estableciendo los objetivos de la investigación y los límites del estudio. Además, debe ser relevante y tener importancia dentro de su campo, y se espera que la solución o respuesta proporcione nuevos conocimientos, avances o aplicaciones prácticas.

Resolver un problema científico implica seguir un método sistemático y riguroso. Esto incluye revisar la literatura existente, formular hipótesis, diseñar y realizar experimentos o recopilar datos, analizar los resultados y llegar a conclusiones basadas en la evidencia recopilada. La resolución de un problema científico puede llevar tiempo y requerir la colaboración de varios investigadores o equipos de investigación.

En conclusión, el problema científico es una cuestión que necesita ser investigada y resuelta mediante el uso de métodos científicos. Es el punto de partida para la generación de nuevo conocimiento y avance en el campo científico correspondiente.

2.3.2. Para poder llegar a elaborar el problema primero hay que identificar una serie de información:

1. Identificar el problema.
2. Identificar las consecuencias del problema.
3. Identificar las posibles causas de ese problema.

1. Identificación de problemas:

Para identificar el problema en una investigación, es necesario analizar cuidadosamente el contexto, los objetivos y la información disponible. Aunque no tengo información específica sobre tu investigación, puedo proporcionarte una guía general sobre cómo identificar un problema de investigación:

- ☞ **Contextualización:** Comienza por describir el tema general de tu investigación y proporcionar antecedentes relevantes. Explica por qué es importante investigar este tema y cómo se relaciona con el campo de estudio.
- ☞ **Revisión de literatura:** Realiza una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el tema. Identifica las lagunas o brechas en el conocimiento actual, así como las áreas controvertidas o inconsistentes en los estudios previos.
- ☞ **Objetivos de investigación:** Define claramente los objetivos de tu investigación. Estos objetivos deben ser específicos, medibles y alcanzables. Al establecer los objetivos, ten en cuenta las preguntas que deseas responder o los problemas que deseas resolver.
- ☞ **Investigación piloto o exploratoria:** En algunos casos, puede ser útil realizar una investigación piloto o exploratoria para recopilar datos preliminares. Estos datos pueden ayudarte a identificar posibles problemas o desafíos que puedan surgir durante la investigación principal.
- ☞ **Identificación de problemas:** Analiza los datos recopilados, las teorías existentes y los objetivos de investigación para identificar cualquier problema o desafío que pueda surgir. Esto puede incluir limitaciones metodológicas, falta de datos, contradicciones en los resultados anteriores o dificultades para responder a tus preguntas de investigación.
- ☞ **Formulación del problema:** Una vez que hayas identificado los posibles problemas, formula claramente el problema de investigación. El problema debe ser específico,

claro y estar estrechamente relacionado con tus objetivos de investigación. Debe ser algo que puedas investigar y abordar de manera efectiva.

2.3.3. Identificar las consecuencias del problema.

Para identificar las consecuencias de un problema en una investigación, es necesario analizar detalladamente el tema en cuestión y evaluar cómo afecta a diferentes aspectos. A continuación, se presentan algunas pautas generales para identificar las posibles consecuencias de un problema en una investigación:

- ☞ **Efectos directos:** Determina los efectos inmediatos y directos que el problema tiene sobre las personas, organizaciones o sistemas involucrados. Por ejemplo, si el problema es la contaminación del agua, las consecuencias directas pueden incluir enfermedades en la población local, pérdida de cultivos y daño a los ecosistemas acuáticos.
- ☞ **Efectos indirectos:** Examina los impactos secundarios que pueden surgir como resultado del problema. Por ejemplo, si el problema es la falta de acceso a la educación en comunidades rurales, las consecuencias indirectas pueden ser un aumento en la pobreza, una menor calidad de vida y una brecha educativa entre áreas urbanas y rurales.
- ☞ **Consecuencias a corto plazo:** Identifica los efectos que se manifiestan rápidamente después de que ocurre el problema. Estas consecuencias generalmente se observan en un período de tiempo relativamente corto y pueden tener un impacto inmediato en las personas o el entorno. Por ejemplo, en el caso de un desastre natural, las consecuencias a corto plazo pueden incluir pérdida de vidas, desplazamiento de personas y destrucción de infraestructuras.
- ☞ **Consecuencias a largo plazo:** Examina los efectos que persisten o se desarrollan a lo largo del tiempo debido al problema. Estas consecuencias a menudo tienen un impacto duradero y pueden ser más difíciles de abordar. Siguiendo con el ejemplo de la falta de acceso a la educación, las consecuencias a largo plazo pueden incluir una falta de habilidades laborales, una menor capacidad de desarrollo económico y un ciclo intergeneracional de pobreza.
- ☞ **Impacto en diferentes áreas:** Considera cómo el problema afecta a diferentes áreas o sectores, como el social, económico, ambiental, político, entre otros. Por ejemplo, el cambio climático puede tener consecuencias sociales, como el desplazamiento de comunidades costeras, económicas, como la pérdida de empleos en industrias

afectadas, y ambientales, como la extinción de especies y la degradación de los ecosistemas.

2.3.4. Identificar las posibles causas de ese problema.

Para identificar las posibles causas de un problema en una investigación, es importante realizar un análisis exhaustivo y considerar diferentes perspectivas. Aquí hay algunas posibles causas que puedes considerar al investigar un problema:

- ☞ **Factores ambientales:** Examina el entorno físico en el que ocurre el problema. Puede haber condiciones climáticas, contaminación, cambios en el paisaje o en la infraestructura que contribuyan al problema.
- ☞ **Factores sociales y culturales:** Considera los aspectos sociales, culturales y demográficos relacionados con el problema. Las normas sociales, las actitudes, las creencias y los valores de una comunidad pueden influir en la aparición del problema.
- ☞ **Factores económicos:** Evalúa el impacto de los factores económicos en el problema. Las restricciones presupuestarias, la distribución desigual de los recursos y las fluctuaciones económicas pueden tener un papel importante en la existencia del problema.
- ☞ **Factores políticos y legales:** Analiza las políticas, regulaciones y marcos legales relacionados con el problema. Las decisiones políticas, la falta de legislación adecuada o la implementación deficiente de las leyes pueden ser causas subyacentes.
- ☞ **Factores tecnológicos:** Examina cómo la tecnología puede estar relacionada con el problema. Los avances tecnológicos, la falta de acceso a la tecnología o el mal uso de la misma pueden contribuir a la existencia del problema.
- ☞ **Factores individuales:** Considera las características y acciones individuales de las personas involucradas en el problema. Los comportamientos, las actitudes, las habilidades y los conocimientos individuales pueden desempeñar un papel en el desarrollo y persistencia del problema.
- ☞ **Factores organizacionales:** Analiza las estructuras, políticas y prácticas de las organizaciones involucradas. Las deficiencias en la gestión, la falta de comunicación, los incentivos inadecuados o los problemas de coordinación pueden contribuir al problema.
- ☞ **Factores históricos:** Examina la historia y los antecedentes del problema. Las tendencias pasadas, los eventos históricos relevantes o las decisiones tomadas en el pasado pueden tener un impacto en la situación actual.

Algunos problemas pueden generar una gran cantidad de consecuencias, mientras que otros solo una, esto no hace que un problema sea mejor que otro, y tampoco le resta importancia a la investigación. Los Tipos de problemas que existen son tres:

Teóricos: Cuyo propósito es generar nuevos conocimientos. Este tipo de problemas requiere de una capacidad de análisis y redacción muy elevada.

Prácticos: Con objetivos destinados al progreso. Nivel de análisis moderado.

Teórico-prácticos: Para obtener información desconocida en la solución de problemas de la práctica. El nivel de análisis es moderado.

Como saber si se ha definido bien el problema. Primero se pregunta cuál es la consecuencia de ese problema, se identifica la consecuencia, si a esa consecuencia se le identifica otra consecuencia, entonces el problema original no es el problema en sí. En la construcción de la problemática inicial de una investigación científica se debe: identificar, formular y saber que se puede solucionar problemas prácticos, manifiestos, latentes, teóricos, actuales, estructurales, entre otros. Los problemas de investigación son construidos a través de una compleja serie de decisiones fundamentalmente teóricas, porque los problemas no se encuentran ya formulados, se identifican a partir de un conocimiento teórico previo. 1

Las preguntas Guía:

Las preguntas guías son un conjunto reducido y preciso de interrogantes que orientan la conceptualización y delimitación del objeto de estudio. Se hace investigación para responder una pregunta o varias preguntas que surgieron originalmente de una investigación. La construcción de un problema de investigación es el proceso de delimitación de una situación problemática desde un punto de vista teórico, social y temporal o histórico.

2.3.5. El Planteamiento o Formulación del Problema de Investigación

Como se ha venido señalando, existe diferencia entre la selección del tema y el planteamiento del problema. Una vez que se han destacado, el conjunto de factores que intervienen en la selección del tema, es necesario explicar los aspectos fundamentales a considerar en el planteamiento o formulación del problema de investigación. Por cuenta, la investigación se inicia concretamente con la formulación del problema a investigar y este proceso debe estar básicamente influenciado por las condiciones que pauta el procedimiento científico.

El investigador debe plantearse las siguientes interrogantes:

¿Es este un problema realmente importante?

¿Supondrá esta investigación algo importante?

¿Será interesante y tendrá alguna utilidad inmediata el resultado de la investigación?

En bueno señalar, que por lo general la forma más directa de determinar un problema de investigación es a través de la formulación de preguntas lo suficientemente precisas. Por cuanto, las preguntas que se plantean de manera general, deben delimitarse, a fin de deslindar de ellas el problema de estudio.

Es importante dejar claro, que no existe ninguna norma explícita, que permita orientar la formulación de las preguntas a fin de localizar y delimitar el problema que se investigará. Además, los problemas no surgen, no son impersonalmente dados al investigador: sino que el científico individual, con su acervo de conocimientos, su curiosidad, su visión, sus estímulos y sus tendencias, registra el problema o incluso lo busca.

Una buena formulación del problema implica necesariamente la delimitación del campo de investigación, establece claramente los límites dentro de los cuales se desarrollará el proyecto. Cuando esto ocurre las probabilidades de no perderse en la investigación tienden a maximizarse.

Para decidir si un problema está al alcance de un investigador una vez delimitado se plantean las siguientes interrogantes:

¿Hay suficientes datos que apoyen la existencia del problema?

- ☞ Qué intereses profesionales o científicos tiene el investigador para hacer el estudio.
- ☞ Qué conocimientos se tienen sobre el tema.
- ☞ Qué aplicación les daría a los resultados de la investigación.

¿El área donde se encuentra la problemática esta nutrida de suficiente información para realizar la investigación? Ósea, ¿hay suficiente material bibliográfico para elaborar el trabajo? Al dar respuesta a estas interrogantes, se infiere que los problemas derivan de: el ambiente, la capacidad de razonar, los intereses profesionales y los posibles productos de la investigación. Sin duda existe un gran número de problemas que inquietan, pero quizás la mayor parte de ellos no están al alcance de todos.

Los requisitos para elegir un problema de investigación son:

- ☞ Experiencia en el tema.
- ☞ Importancia del problema.
- ☞ Conocimientos para su manejo.
- ☞ Relevancia científica.
- ☞ Relevancia humana.
- ☞ Relevancia contemporánea.

Los criterios para una descripción adecuada de un problema:

1. Depende del Tipo
2. Depende del Nivel
3. Depende del Enfoque
4. Depende del Diseño de Investigación

2.3.6. Enunciado del Problema.

Se manejan dos formas de enunciar el problema de investigación:

- a) interrogativo
- b) declarativo

Interrogativo: Se expresa a través de una pregunta; por ejemplo: ¿Cómo influye la calidad de la enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado en la Unidad Educativa Juan Bosco en el 2021? Se debe considerar con un signo de **Interrogación** ¿ ?

Declarativo: Se expresa a manera de propósito. El estudio pretende mostrar la influencia.

En resumen, es importante destacar que preferiblemente, el planteamiento del problema se inicia con el abordaje en el desarrollo de la argumentación, que se presenta de lo general a lo particular.

En síntesis, enunciar un problema es presentar una descripción general de la situación objeto de investigación. Es afirmar y estructurar más formalmente la idea de investigación. Es decir, escribirlo en forma clara, precisa y accesible. Describe la realidad.

¿Cómo enunciar un problema en un proyecto ejemplo?

De manera general, lo que debe de llevar es:

1. Poner el problema en contexto (¿qué sabemos ya?)
2. Describir la cuestión precisa de la investigación (¿qué necesitamos saber?)
3. Mostrar la relevancia del problema (¿por qué necesitamos saberlo?)
4. Establecer los objetivos de la investigación (¿qué haremos para averiguarlo?)

¿Cómo hacer el enunciado de un problema?

El enunciado del problema se debe redactar en forma de pregunta, sin ambigüedades, y que posibilite encontrar una solución al problema, mediante un proceso de investigación científica. Para lograr finalizar con éxito el proyecto de un estudio de investigación, se debe redactar con claridad el enunciado del problema.

¿Qué es el enunciado del problema en un proyecto?

Enunciar un problema de investigación consiste en presentar, mostrar y exponer las características o los rasgos del tema, situación o aspecto de interés que va a estudiarse, es decir, describir el estado actual del problema.

Nota. El enunciado del problema se debe redactar en forma de pregunta, sin ambigüedades, y que posibilite encontrar una solución al problema, mediante un proceso de investigación científica.

FORMULAR UN PROBLEMA

EJEMPLOS METODOLÓGICOS YANCOQUIS

1. Método AQP

A dónde. - donde vas a desarrollar tu tesis (empresas, urbanizaciones, minas), se trata de donde puedas adquirir la información, tiene que estar delimitado.

Quienes. - comprende el grupo de personas con el que podrías trabajar mejor, funcionarios de la empresa.

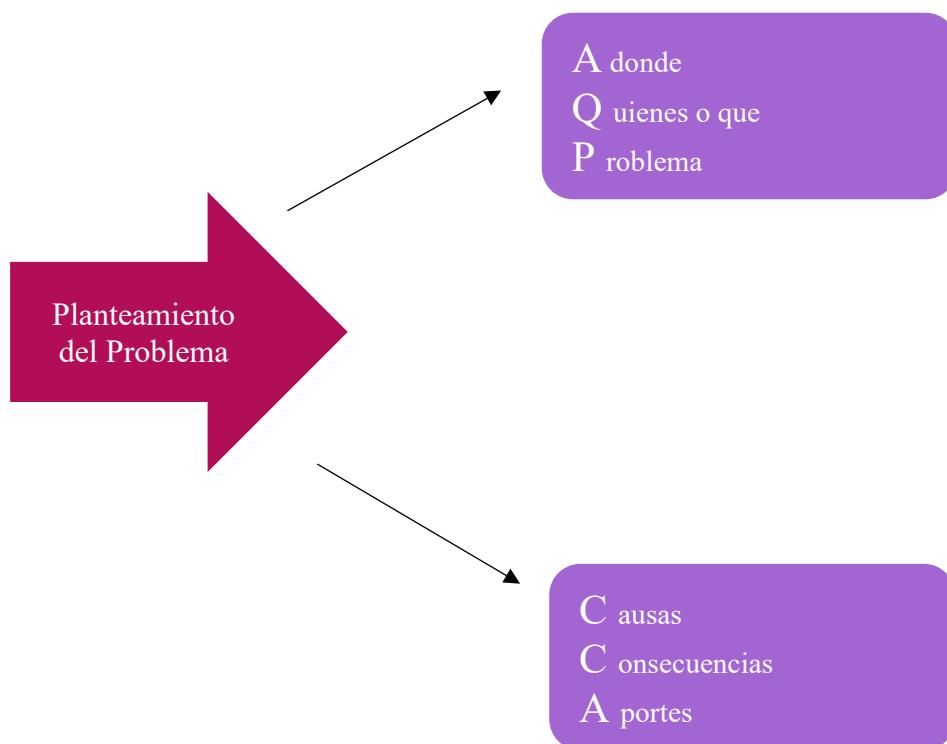
Problema. - tener experiencia en el tema y conocerlo.

2. Método CCA

Causa. - Por qué se presenta el problema, que produce el problema.

Consecuencia. - que va a pasar si ese problema se sigue presentando, debe tener trascendencia que afecten de forma relevante a la población.

Apporte. - es una sugerencia o sugerencias para afrontar el problema.



2.4.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

En todos los campos de la actividad humana que se realiza en forma racional y organizada, es necesario que antes de invertir recursos, de destinar tiempo a la actividad, de involucrar personas en su desarrollo, se defina con claridad cuáles deben ser los resultados que se esperan lograr como consecuencia de realizar esa actividad.

Esta es una característica de la práctica humana: la capacidad de proyectar y programar tanto los objetivos como los medios que se utilizarán en la consecución de esos objetivos. Así realizamos una de las formas más elevadas de acción racional. Conocer con anticipación los resultados es el inicio de la planeación y nos proporciona las siguientes ventajas:

- ☞ Señala los logros que deberán ser alcanzados.
- ☞ Proporciona guías de referencia a los ejecutores del trabajo.
- ☞ Sugiere formas específicas de llevar a cabo la actividad.
- ☞ Orienta acerca de las necesidades que deberán satisfacerse para realizar las actividades, tanto materiales como humanas.
- ☞ Evita la duplicación de esfuerzos y por lo tanto el gasto inútil de recursos.
- ☞ Define la responsabilidad de cada uno de los actores.
- ☞ Define la forma como se llevará a cabo la evaluación de la actividad.

Esta etapa de la planeación, se resuelve con la especificación de los objetivos que deberá alcanzar el sujeto o grupo de trabajo como resultado de las actividades de enseñanza o

laborales y de las que él o ellos mismos realicen para alcanzar el objetivo basadas en sus conocimientos, habilidades y competencias.

2.4.1. Definición de Objetivo.

Un objetivo se puede entender como una meta a alcanzar, un logro, algo a lo que aspiramos y que se encuentra a la distancia o en el tiempo y deseamos acercarnos mediante acciones concretas para conseguirlo.

Desarrollo.

¿Cómo debemos definir los objetivos?

- **Claros:** Concretos, sin dar pie a libres interpretaciones.
- **Medibles:** Formulados de manera que su resultado sea tangible.
- **Observables:** Qué se puedan observar, que se refieran a cosas reales.

Los objetivos se redactan comenzando con un verbo en infinitivo y deben ser evaluables, es decir, deben permitir la comprobación del resultado.

Hay diferentes clases de objetivos según cuál sea el nivel de corrección o a quién se dirijan.

Según el nivel de concreción pueden ser:

- ☞ Generales o específicos.

Según el destinatario o finalidad pueden ser:

- ☞ De formación o de aprendizaje.

¿Para qué sirve un objetivo?

- Para formular concreta y objetivamente los resultados deseados.
- Para planificar las acciones.
- Para orientar los procesos.
- Para medir o valorar los resultados.

¿Cómo se formula un objetivo?

Los objetivos se redactan empezando con un verbo en infinitivo.

2.4.2. Objetivos de Aprendizaje

Ejemplo de Verbos.

De Conocimientos Analizar, Conocer, Describir, Enumerar, Explicar, Verificar, Relacionar, Resumir, etc.

De Habilidades Aplicar, Construir, Demostrar, Elaborar, Experimentar, Hacer funcionar, Manejar, Usar, Utilizar, Planificar, etc.

De Actitudes Aceptar, Apreciar, Preferir, Respetar, Sentir, Tolerar, Valorar, etc.

2.4.3. Lista de verbos sugerida para redactar objetivos observables/evaluables.

Distinguir, Resolver, Explicar, Discriminar, Aplicar, Relacionar, Realizar, Listar, Conducir, Exponer, Seleccionar, Controlar, Usar, Enumerar, Clasificar, Identificar, Calificar, Organizar, Utilizar, Detectar, Planificar, Manejar, Registrar, Evaluar, Demostrar, Caracterizar, Desarrollar, Diagnosticar, Comparar, etc.

Conclusiones.

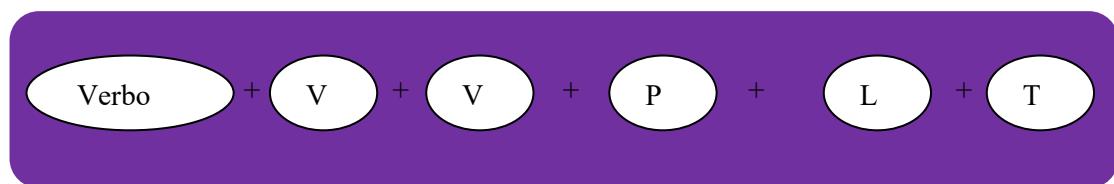
- ☞ Los objetivos orientan el proceso enseñanza-aprendizaje.
- ☞ Los objetivos facilitan el proceso de evaluación.
- ☞ Los objetivos permiten prever qué será necesario para la enseñanza y cuál será el beneficio para el individuo o grupo de trabajo.
- ☞ La redacción de objetivos claros y no subjetivos permiten una mejor comunicación entre todos los involucrados en el proceso.

La mejor manera de redactar un objetivo, es especificando claramente qué es lo que se aprenderá o se logrará; qué es lo que se sabrá hacer que antes de participar en el curso, taller o diplomado, no se sabía, o los beneficios que se alcanzarán con la conclusión satisfactoria de un proyecto.

OBJETIVOS

EJEMPLOS: FORMULAS METODOLÓGICOS YANCOQUIS

OBJETIVOS



Fuente: Elaborado por el Autor

2.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Porque es importante una justificación

La justificación de una investigación se refiere a la razón o el propósito detrás de llevar a cabo el estudio. Es importante proporcionar una justificación sólida para convencer a los lectores de que el estudio es valioso, relevante y necesario. Aquí hay algunas razones comunes que pueden respaldar la justificación de una investigación:

- ☞ **Llenar un vacío de conocimiento:** La investigación puede justificarse si existe una brecha en el conocimiento existente sobre un tema específico. Si hay una falta de información o datos sobre un área en particular, el estudio puede ayudar a cerrar esa brecha y contribuir al conocimiento existente.
- ☞ **Resolver un problema o necesidad:** Si hay un problema o una necesidad práctica que requiere una solución, la investigación puede justificarse como una forma de abordar ese problema. Por ejemplo, si hay una enfermedad sin una cura efectiva, la investigación puede estar justificada para encontrar posibles tratamientos o soluciones.
- ☞ **Contribuir al desarrollo o avance científico:** La investigación puede tener como objetivo hacer una contribución significativa al avance científico o tecnológico. Puede implicar la exploración de nuevas teorías, el desarrollo de nuevas metodologías o la aplicación de enfoques innovadores para abordar un problema.
- ☞ **Mejorar la comprensión o la práctica en un campo específico:** La investigación puede justificarse si tiene el potencial de mejorar la comprensión o la práctica en un campo específico. Puede ayudar a los profesionales a tomar decisiones más informadas, a mejorar los procesos existentes o a identificar áreas de mejora en una determinada disciplina.
- ☞ **Apoyar la toma de decisiones:** La investigación puede proporcionar datos y evidencia objetiva que respalde la toma de decisiones en diversos contextos. Puede ayudar a informar políticas, estrategias empresariales o decisiones individuales al proporcionar información confiable y basada en evidencia.
- ☞ **Validar o refutar teorías existentes:** Si hay teorías o hipótesis en un campo determinado que requieren una validación o refutación empírica, la investigación puede justificarse para realizar experimentos o estudios que respalden o desafíen esas teorías.

En conclusión, son solo algunas de las razones comunes para justificar una investigación. Es

importante tener en cuenta que la justificación puede variar dependiendo del campo de estudio, los objetivos específicos del proyecto y el contexto en el que se lleva a cabo la investigación. Al escribir la justificación, es fundamental explicar claramente por qué el estudio es importante, cómo se relaciona con el conocimiento existente y cómo puede beneficiar a la comunidad académica, profesional o en general.

Pasos para la Elaboración de la Justificación

- ☞ Explica las maneras como el proyecto entrará a solucionar el problema planteado y cuál es su contribución.
- ☞ Incluye el impacto en el corto, mediano y largo plazo.
- ☞ En qué forma va a beneficiar el proyecto a los ejecutores.
- ☞ Se debe incluir el interés, la utilidad y novedad del proyecto.
- ☞ La justificación responde al ¿POR QUÉ SE HACE EL PROYECTO?

Además de los objetivos de la investigación, será necesaria una justificación de dicha investigación, es decir, dar las razones o motivos por las cuales se procedió a la investigación. Así mismo, se tiene que explicar ante una o varias personas por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella. Se puede establecer una serie de criterios para evaluar la utilidad de un estudio propuesto, criterios que evidentemente son flexibles y de ninguna manera son exhaustivos:

Consideraciones a tener en cuenta en una justificación:

Justificación de Conveniencia: Que tan conveniente es o que funcionalidad tiene, para que sirve.

Justificación de Relevancia Social: En qué afectaría dicha investigación o qué impacto tendría sobre la sociedad, quienes se beneficiarían con tal desarrollo.

Justificación Práctica: Ayudaría a resolver algún problema presente o que surgiera en un futuro.

Justificación Teórico: Que contribución o que aportación tendría nuestra investigación hacia otras áreas del conocimiento, tendría alguna importancia trascendental, los resultados podrán ser aplicables a otros fenómenos o ayudaría a explicar o entenderlos.

Justificación Metodológica: Con nuestra investigación podríamos o ayudaría a crear un nuevo instrumento para la recolección o análisis.

2.5.1. Algunas consideraciones importantes más de la Justificación de la Investigación.

POR QUÉ y PARA QUÉ o lo QUE SE BUSCA y PARA QUÉ, se desarrolla el tema de estudio considerado.

Además de ello, debe formularse y responderse las interrogantes acerca de la posibilidad que el estudio llene un vacío cognitivo con relación a un determinado problema; si el estudio contribuye a apoyar una teoría o a reformular a esta; se logra profundizar en cuanto a una teoría o problemática teórica o práctica; o si se puede lograr una nueva perspectiva o puntos de vista sobre el problema seleccionado como objeto de estudio.

Descripción detallada y organizada de las necesidades y motivaciones que sustentan la realización de una investigación.

- ☞ Necesidades
- ☞ Motivaciones
- ☞ Intereses
- ☞ Inquietudes
- ☞ Sugerencias

2.5.2. LA JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

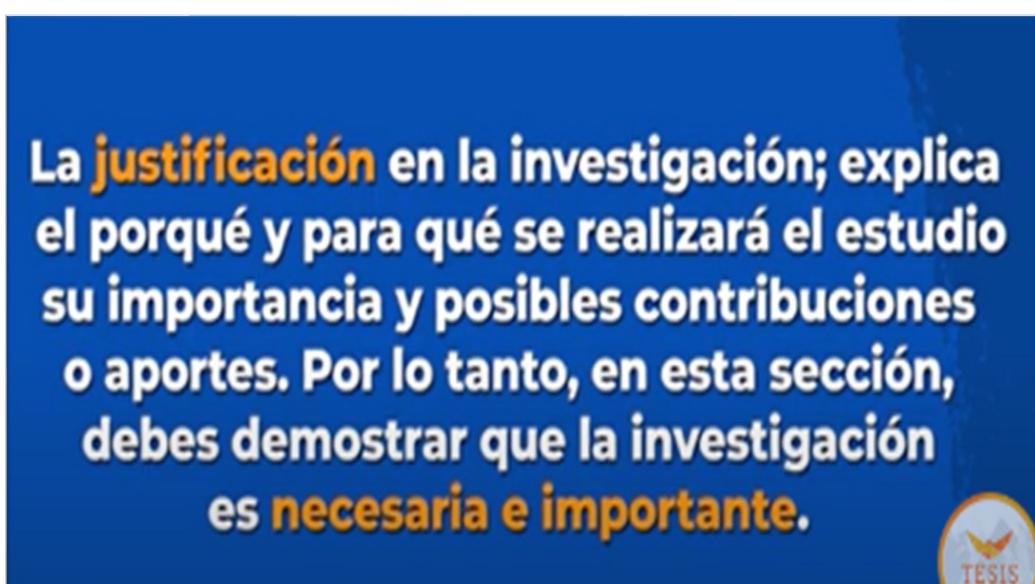
- ☞ Justificar una investigación es exponer las razones por las cuales se quieren realizar.
- ☞ Toda investigación debe realizarse con un propósito definido.
- ☞ Debe explicar porque es conveniente la investigación y qué o cuáles son los beneficios que se esperan con el conocimiento obtenido.
- ☞ El investigador tiene que saber "vender la idea" de la investigación a realizar, por lo que deberá acentuar sus argumentos en los beneficios a obtener y a los usos que se le dará al conocimiento.

En las bases de esta propuesta, se plantea un nuevo equilibrio entre **SABER, SABER HACER** y **SABER SER**.

Es decir, la preocupación de la formación estará centrada tanto en los procesos cognitivos del **APRENDER A APRENDER**, como, asimismo, en los conocimientos prácticos o competencias del **SABER-HACER**, los conocimientos sociales de la convivencia y el conocimiento personal de sí mismo (**SABER SER**).

Un elemento que incide significativamente en la fundamentación de un proyecto es la identificación de su carácter estratégico respecto de una visión global del desarrollo local. Para la redacción de la fundamentación del proyecto resultará de gran ayuda nuestro diagnóstico inicial.

EJEMPLOS: FORMULAS METODOLÓGICOS YANCOQUIS



FORMULAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS ¿.....?

1. ¿Para que servirá tu investigación?
2. ¿Qué posible utilidad tendrá? ¿Para qué problemas sería útil tu investigación?
3. ¿Qué información nueva aportara tu investigación a la ciencia?
4. ¿Quiénes podrían beneficiarse con los resultados?

¿QUE TIPOS DE JUSTIFICACIÓN EXISTEN?**1. La Justificación Teórica**

Son las razones que argumentan el deseo de verificar, rechazar o aportar aspectos teóricos en la relación con el objeto de conocimiento.

2. La Justificación Metodológica

Son las razones que sustentan un apoyo por la utilización o creación de instrumentos y modelos de investigación.

3. La Justificación Práctica

Son las razones que señalan que la investigación propuesta ayudará en la solución de problemas o en la toma de decisiones.

2.6.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.6.1. Generalidades

Los antecedentes conforman los documentos que directa o indirectamente están relacionados con el problema de investigación. A través de la revisión de literatura el investigador determina qué aspectos de su propia investigación se han tratado y cuáles no. Este punto le permitirá delimitar el problema y analizar diferentes diseños de investigación. Las bases teóricas se relacionan con los conceptos, sus definiciones y las teorías pertinentes al problema. La definición de los conceptos establece el significado que el Investigador dará a los términos y variables de la investigación.

La revisión de la literatura en una investigación es un paso fundamental que implica examinar y analizar críticamente las fuentes de información disponibles sobre el tema de estudio. Este proceso permite al investigador comprender el estado actual del conocimiento en el área de investigación y ubicar su trabajo dentro del contexto existente.

A continuación, se presentan algunos pasos importantes a seguir al realizar una revisión de la literatura:

- ☞ **Definir el alcance y los objetivos:** Antes de comenzar la revisión de la literatura, es esencial establecer claramente el alcance de la investigación y los objetivos que se pretenden alcanzar. Esto ayudará a dirigir la búsqueda y selección de las fuentes pertinentes.
- ☞ **Identificar fuentes de información:** Es importante buscar fuentes de información relevantes y confiables. Estas pueden incluir artículos académicos, libros, revistas científicas, tesis, informes técnicos y conferencias, entre otros. Las bases de datos en línea, como PubMed, Scopus o Google Scholar, son útiles para localizar estas fuentes, etc.,
- ☞ **Realizar búsquedas bibliográficas:** Utilice palabras clave y términos relacionados con el tema de investigación para realizar búsquedas en las bases de datos y bibliotecas digitales. Refine los resultados utilizando filtros como el año de publicación, el tipo de documento y la relevancia.
- ☞ **Selección de fuentes:** Evalúe críticamente las fuentes de información para determinar su calidad y pertinencia. Revise los resúmenes, introducciones y conclusiones de los documentos para identificar si abordan los aspectos relevantes de su investigación. Seleccione las fuentes más relevantes y confiables para su revisión.
- ☞ **Organización y síntesis:** Una vez que haya recopilado las fuentes relevantes, organice

la información de manera lógica y coherente. Identifique los temas principales, las teorías existentes y los hallazgos clave en relación con su investigación. Realice un resumen de cada fuente y destaque los puntos clave.

- ☞ **Análisis crítico:** A medida que revisa la literatura, es importante analizar críticamente las ideas, metodologías y resultados presentados en las fuentes seleccionadas. Compare y contraste las diferentes perspectivas y enfoques, identifique lagunas en el conocimiento actual y determine cómo su investigación puede contribuir al campo.
- ☞ **Citación y referencias:** Asegúrese de citar adecuadamente todas las fuentes utilizadas en su revisión de la literatura. Esto es esencial para evitar el plagio y dar crédito a los autores originales. Utilice un estilo de citación apropiado, como APA 6ta o 7ma edición, MLA o Chicago, según las pautas establecidas por su institución o revista científica.

Se Concluye que la revisión de la literatura no es un proceso estático y debe actualizarse a medida que se encuentra nueva información. Además, es importante mantener una actitud crítica y objetiva durante todo el proceso, evitando sesgos y considerando diversas perspectivas.

La revisión de literatura se hace tradicionalmente desde un enfoque subjetivo que puede llevar a la inclusión de trabajos deficientes o inapropiados. De igual manera, sin aplicar una guía formal, se puede llegar a conclusiones erróneas. Por ejemplo, comparar los resultados de estudios de acuerdo con el número de resultados positivos y negativos, sin analizar factores determinantes como tamaño y efecto de la muestra, tipo de diseño utilizado o los instrumentos para recolección de los datos. Es necesario tener una estructura que facilite y guíe la revisión de la literatura existente. Por consiguiente, la revisión de las publicaciones científicas se justifica por los beneficios que brinden para la investigación a realizar, los cuales se resumen a continuación:

Revisión crítica de la literatura pertinente:

- ✓ Conocimiento sobre el problema
- ✓ Planificación de la investigación
- ✓ Selección critica de las publicaciones
- ✓ Identificación de métodos y diseños
- ✓ Posibilidades de realizar predicciones
- ✓ Determinación del marco teórico

La estructura básica de la guía se canaliza hacia aspectos determinantes de la revisión de literatura, tal como se observa a continuación:

Limitación del problema..... Selección pertinente de estudios previos

Controversia de resultados..... Profundizar sobre el problema

Enfoque cualitativo y cuantitativo.... Recolectar datos, hacer juicios

Precisión estadística..... Interpretar según contexto del problema

2.6.2. Enfoque Práctico para Revisar Literatura

Es necesario realizar una cuidadosa revisión de la literatura con respecto al tema seleccionado.

Para identificar los estudios previos realizados sobre la materia, se aplica el enfoque científico o análisis crítico que se detalla a continuación. Éstos se seleccionan con base en la confiabilidad de la fuente de información y la metodología empleada. De igual manera, la revisión de literatura se justifica por permitir -de acuerdo con las lecturas realizadas- concretar el tema, dar nuevas direcciones a la investigación, reformular el problema de investigación y los objetivos propuestos, para alcanzar el propósito del estudio que expresa el problema y establece los límites a fin de hallar la respuesta acertada.

Anteriormente la forma más corriente de consultar la bibliografía con respecto a determinado tema era por medio de la consulta de los índices de temas de las bibliotecas. En la actualidad, la sistematización facilita la revisión y disminuye el tiempo de consulta gracias al uso directo del computador. La mayor parte de las bibliotecas universitarias cuentan con un sistema de información computarizado.

En cuanto a la consulta bibliográfica se puede hacer directamente o solicitada a los bibliotecarios encargados. **Debe referirse a determinado periodo y lugar -cinco o más años, según ciudades, regiones y países-**. Al igual que los índices científicos, la información sobre cada artículo incluye un resumen, que facilita seleccionar los trabajos de investigación pertinentes al problema planteado.

Además del listado es conveniente consultar a expertos e investigadores sobre el problema quienes pueden sugerir diferentes lecturas o con posterioridad a la selección de la literatura; necesario aplicar una técnica apropiada para recopilar la información, a través de apuntes resúmenes, comentarios, citas que al registrarlos por escrito constituyen las denominadas fichas bibliográficas.

2.6.3. Fuentes de Información

El avance de la ciencia representa un devenir entre teorías y trabajos de investigación que se enriquecen mutuamente en el proceso constante del crecimiento del saber. Constituyen fuentes de información de todo documento, persona u objeto que proporcionen datos o información para el análisis y manejo del problema de investigación estudiado.

Toda persona que trabaje en investigación, con mayor frecuencia necesita reconocer las fuentes de cualquier tipo de información escrita: libro, revista, periódico o manuscrito. La información para ser válida debe dar respuesta acerca de dónde y cómo fue obtenida. En forma general, las fuentes se clasifican en dos: fuentes primarias y fuentes secundarias.

Las fuentes primarias se definen como la información de primera mano. Por tanto, para determinar si la fuente es primaria se debe reconocer la proximidad del autor en tiempo, lugar y circunstancia, con respecto al material escrito. Si el autor escribe su propia experiencia - primera mano-, su publicación constituye una fuente primaria respecto al tema, como sucede con las publicaciones de investigaciones. Un ejemplos de estás son los libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y dissertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, películas, documentales y videocintas.

Las fuentes secundarias son compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular (son listados de fuentes primarias). Es decir, representan información de segunda mano; el autor relata las experiencias de otros, en las que él no ha estado presente.

Para seleccionar las fuentes de información se requiere aplicar tres criterios que permitan determinar la importancia del material. Criterio de pertenencia, de actualidad y de variedad de enfoques.

El criterio de pertenencia se refiere a que la información se relacione directamente con el tema, que sea importante y válida, de tal modo que contribuya al enriquecimiento del conocimiento del problema a investigar. El criterio de actualidad es de gran importancia en el campo de la investigación. El creciente incremento del conocimiento científico tiende a duplicarse en períodos comprendidos entre cinco y diez años. Por consiguiente, la información debe estar actualizada, pero esto depende de la naturaleza y características del tema.

2.6.4. Análisis Crítico de las Publicaciones Científicas

Para realizar una investigación, todo investigador se basa en el conocimiento existente de trabajos anteriores. Por tanto, el propósito principal de la revisión de literatura es fundamentarse en dichos conocimientos. Sin embargo, la revisión inicial de literatura pone de manifiesto la presencia de elementos contradictorios que pueden conducir al lector a dudar de qué aceptar como verdad. Sólo el análisis crítico de los trabajos de investigación permitirá al investigador tomar acertadas decisiones.

Como se dijo, antes de formular un problema de investigación es necesario relacionar los trabajos existentes respecto al tema seleccionado, lo cual permitirá plantear la pregunta correcta, puesto que, si el proyecto a realizar se basa en fuentes no muy confiables, el proceso de investigación estará igualmente viciado.

2.6.5. Selección de Investigaciones Pertinentes

En primera instancia, de acuerdo con la disponibilidad se descartan algunos estudios por presentar errores estadísticos, dificultad para localizados y por emplear métodos obsoletos ya sustituidos.

Segundo, los estudios se clasifican de acuerdo con sus características, lo cual ofrece representatividad de los diferentes tipos y lugares donde se realizaron. Esta forma representa beneficios, pues los estudios experimentales con control pueden tener un mayor valor predictivo, pero esto no siempre se cumple y se requieren un análisis profundo de los resultados cuando el investigador no ha tenido en consideración los posibles sesgos.

Tercero, tener en cuenta sólo los estudios publicados, previamente revisados por las editoras de las diferentes revistas científicas, también puede llevar a errores por no incluir las tesis de grado o trabajos actualizados de expertos en la materia.

Cuarto, el panel de expertos en el campo respectivo puede ser acertado, cuando se basa en criterios terminados con anterioridad para evitar sesgos, los cuales son muy frecuentes. Cada forma de selección general limitaciones que es importante tener en cuenta para corregir y, ante todo, mencionar en la presentación de los trabajos seleccionados.

NOTA: Revisar Bibliografía últimos 5 años

2.6.6. FORMULACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

El conocimiento científico se encuentra en permanente proceso de cambio aunque presente determinada estabilidad que permita hacer generalizaciones. La ayuda básica de la ciencia es la teoría que explica la ocurrencia de fenómenos. La teoría se define como un conjunto interrelacionado de conceptos, definiciones o proposiciones que presenta un enfoque sistemático del fenómeno por medio de la relación entre variables tendiente a explicar y predecir el fenómeno. Dicha definición hace referencia a la teoría como un conjunto de proposiciones a fin de establecer la interrelación de los conceptos.

De igual manera, la teoría es un conjunto de interrelaciones entre las variables que la conforman y que presentan un enfoque sistemático del fenómeno por la descripción de dichas variables. A la postre, la teoría explica el fenómeno, lo que proporciona bases al investigador para hacer sus propias predicciones.

Como ejemplo se puede citar la teoría expuesta por Pavlov acerca del reflejo condicionado ante un estímulo sustituto de otro. Dicha teoría ofreció las bases a Skinner para exponer el refuerzo que genera una respuesta, y ésta se repite con mayor frecuencia ante la presencia de un refuerzo positivo. La teoría no necesariamente ha sido aceptada por todos los psicólogos, pero ha servido de base para muchas investigaciones acerca del comportamiento humano.

En esta forma, la teoría sirve como ayuda de la ciencia y posibilita hacer predicciones que al comprobarse enriquecen la teoría o la cuestionan lo que, en últimas, fomenta nuevas investigaciones. En la investigación, la teoría sustenta dicho trabajo y se denomina marco teórico.

2.6.7. Definición del Marco Teórico

se define como el conjunto de proposiciones teóricas relacionadas entre sí, que sirven de fundamento y explican aspectos del problema a estudiar, situándolo dentro de un área específica del conocimiento. Por tanto, su elaboración consistirá en buscar elementos teóricos que permitan una adecuada comprensión. Sólo si se relaciona el marco teórico elaborado con el problema planteado, se estará en condiciones de proyectar sus alcances y comprender sus implicaciones. La formulación del marco teórico para un trabajo de investigación ofrece las consideraciones adecuadas para el desarrollo del proyecto.

El marco teórico en una investigación es una sección clave que proporciona el contexto teórico y conceptual necesario para comprender el problema de investigación y desarrollar las hipótesis o preguntas de investigación. Aquí te presento una estructura general que puedes

seguir para formular el marco teórico de tu investigación:

Introducción al marco teórico:

- ☞ Breve resumen del tema de investigación.
- ☞ Importancia y relevancia del tema.
- ☞ Objetivos del marco teórico.

Definición de conceptos clave:

- ☞ Identifica y define los conceptos fundamentales relacionados con tu tema de investigación.
- ☞ Explica la relación entre estos conceptos y cómo se relacionan con tu problema de investigación.

Revisión de literatura:

- ☞ Examina las investigaciones previas, estudios, teorías y enfoques relacionados con tu tema.
- ☞ Resume y sintetiza las ideas clave de los trabajos relevantes, destacando las contribuciones más importantes.
- ☞ Identifica las lagunas o brechas en la investigación existente que tu estudio pretende abordar.

Desarrollo de teorías o marcos conceptuales:

- ☞ Proporciona teorías, modelos o marcos conceptuales que respalden tu investigación.
- ☞ Explica cómo estos enfoques teóricos se relacionan con tu problema de investigación y ayudan a responder tus preguntas o cumplir tus objetivos.

Formulación de hipótesis o preguntas de investigación:

- ☞ Basándote en la revisión de literatura y en el marco teórico desarrollado, formula hipótesis o preguntas de investigación claras y específicas.
- ☞ Asegúrate de que estas hipótesis o preguntas estén fundamentadas en la teoría y sean coherentes con el objetivo de tu investigación.

Conclusiones del marco teórico:

- ☞ Resalta las principales teorías, modelos o enfoques conceptuales que respaldan tu investigación.
- ☞ Explica cómo el marco teórico desarrollado te ayudará a abordar el problema de investigación y responder tus preguntas o hipótesis.

Se concluye se debe buscar información de acuerdo a sus variables de estudio y las fuentes fiables, que esta es una estructura general y puedes adaptarla según las necesidades y

requisitos específicos de tu investigación. Además, es importante citar adecuadamente las fuentes utilizadas en tu marco teórico para dar crédito a los autores originales y respaldar la validez de tu investigación.

Se puede afirmar que el marco teórico es la base y soporte para la comprensión científica de los problemas a investigar. El marco teórico permite relacionar el problema con sus antecedentes y se encarga de describir los conceptos y teorías que fundamentan y se relacionan con el problema, para poder formular la hipótesis, que hace referencia a las variables del estudio, las cuales se pueden controlar, manipular y relacionar entre sí.

2.6.8. Función de la Teoría para la Investigación

La teoría juega un papel fundamental en la investigación científica. Proporciona un marco conceptual y una base sólida para el diseño, la ejecución y la interpretación de los estudios de investigación. A continuación, se presentan algunas funciones importantes de la teoría en la investigación:

- ☞ **Guía para la formulación de preguntas de investigación:** La teoría ayuda a los investigadores a identificar y formular preguntas de investigación relevantes. Proporciona una estructura conceptual que permite enfocar el estudio en áreas específicas de interés y establecer hipótesis.
- ☞ **Marco conceptual:** La teoría proporciona un marco conceptual que ayuda a organizar y estructurar el conocimiento existente sobre un tema en particular. Ayuda a definir los conceptos clave, las variables y las relaciones entre ellas, lo que facilita el diseño del estudio y la interpretación de los resultados.
- ☞ **Orientación en la recolección de datos:** La teoría proporciona pautas para la selección de los métodos de recolección de datos más apropiados. Ayuda a los investigadores a identificar las variables relevantes, a diseñar instrumentos de medición adecuados y a desarrollar estrategias de muestreo que sean consistentes con los objetivos de la investigación.
- ☞ **Marco para el análisis e interpretación de datos:** La teoría proporciona una base para el análisis e interpretación de los datos recopilados. Ayuda a los investigadores a identificar patrones, establecer relaciones causales y generalizar los hallazgos a partir de los datos empíricos.
- ☞ **Generación de nuevas teorías:** La investigación también puede contribuir a la generación de nuevas teorías o a la expansión de teorías existentes. A través de la recopilación y el análisis de datos, los investigadores pueden validar, refutar o

modificar teorías existentes, así como proponer nuevas explicaciones o modelos conceptuales.

Se concluye que la teoría desempeña un papel esencial en la investigación al proporcionar un marco conceptual, guiar el diseño del estudio, orientar la recolección y el análisis de datos, y contribuir a la generación de nuevos conocimientos. Es importante destacar que la relación entre la teoría y la investigación es bidireccional, ya que la investigación también puede ayudar a refinar y desarrollar teorías existentes.

2.6.9. ¿En Qué Consiste La Revisión De La Literatura?

La revisión de la literatura consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos del estudio, así como en extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación (disponible en distintos tipos de documentos). Esta revisión es selectiva, puesto que generalmente cada año se publican en diversas partes del mundo cientos de artículos de revistas, libros y otras clases de materiales dentro de las diferentes áreas del conocimiento. Si al revisar la literatura nos encontramos con que, en el área de interés hay 10 000 referencias, es evidente que tendremos que seleccionar solamente las más importantes y recientes.

A. Fuentes primarias (directas). Libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones...

B. Fuentes secundarias. Compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular.

C. Fuentes terciarias. Documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas, boletines, conferencias y simposios...

Las fuentes secundarias y terciarias, estriba en que una fuente secundaria compendia fuentes de primera mano, y la fuente terciaria, reúne fuentes de segunda mano.

Inicio de la revisión de la literatura:

Es Recomendable iniciar la revisión de la literatura consultando a uno o varios expertos en el tema y acudiendo a fuentes secundarias o terciarias.

Para identificar la literatura de interés, que servirá para elaborar el marco teórico podemos acudir:

- a) Directamente a las fuentes primarias.
- b) A expertos en el área que orienten la detección de la literatura pertinente.
- c) A fuentes terciarias para localizar fuentes secundarias y lugares donde obtener información y a través de ellas, detectar las fuentes primarias de interés.

Una vez que se identificaron las fuentes primarias, hay que localizarlas físicamente en bibliotecas, filmotecas, hemerotecas, videotecas o donde se encuentren.

Posteriormente, se consultan, seleccionando las que serán de utilidad desechando las que no sirven. Una manera de seleccionar las fuentes primarias que nos serán de utilidad, es haciéndose las siguientes preguntas:

¿Se relaciona la referencia con mi problema de investigación?, ¿cómo?, ¿qué aspectos trata?, ¿desde qué perspectiva aborda el tema?: ¿psicológica, antropológica, sociológica, comunicológica, administrativa? La respuesta a esta última pregunta es muy importante.

Ya seleccionadas las referencias o fuentes primarias útiles para el problema de investigación, éstas se revisan cuidadosamente y se extrae la información necesaria para después integrarla y desarrollar el marco teórico. Al respecto, es recomendable anotar todos los datos completos de identificación de la referencia.

Existen diversas maneras de recopilar la información que se extraiga de las referencias, de hecho, cada persona puede idear su propio método de acuerdo a la forma en que trabaja.

2.6.10. Análisis para la revisión de la literatura de un artículo científico. Estudio y /o fuentes revisión técnicas

Estudio Primario

REVISIÓN

- ✓ Publicaciones
- ✓ Revistas científicas
- ✓ Tesis
- ✓ Libros de editoriales reconocidas
- ✓ Identificación de palabras claves

TÉCNICAS

- ✓ Notas: referencias bibliográficas, propósito, metodología, conclusiones y recomendaciones
- ✓ Bosquejo: introducción, revisión de la literatura, análisis comparativo, conclusiones.

ESTUDIO SECUNDARIO

REVISIÓN

- ✓ Síntesis de datos

TÉCNICAS

- ✓ Base de datos: E-library,
- ✓ Proquest, etc.

ESTUDIO PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

REVISIÓN

- ✓ Aquí se define cómo se sintetizarán los datos al momento de registrar los resultados de la revisión. (FUENTE: Gutiérrez & Maz, 2001; Rivera & Rodríguez, 2007; Miguel et al., 2003)

La predisposición que tenga el investigador para realizar su trabajo de forma ordenada es importante para empezar un proyecto de investigación, bien sea un artículo científico, guía o manual, libro y tesis doctoral, el uso de técnicas de la revisión de literatura aplicadas a la investigación como la lectura crítica, base de datos confiables garantizará la estructura del marco teórico y la metodología a utilizarse.

Dentro del proceso de revisión de la literatura podríamos incluir una base de datos tipo discriminatoria, la cual nos ayudará a depurar las fuentes de información no confiables.

Cada archivo o información que se revise debe ser discutido por el lector, para no caer en subjetividades que afecten el sentido de la investigación.

Se deben realizar preguntas críticas como: ¿Cuál es la relevancia de la información citada?, ¿Los datos presentados son sólidos y reconocidos por pares?, ¿Considera que este artículo está claro y bien escrito?

Se debe aplicar un protocolo de búsqueda de estudios primarios desarrollando tres puntos importantes como: buscar el término o sinónimo que facilite su búsqueda, identificación de las posibles combinaciones significativas entre los términos en que fueron identificados individualmente, estrategias de búsquedas como discos compactos de actas de congresos, internet, recursos bibliográficos como libros, tesis y manuales.

CONCLUSIONES.

La revisión de la literatura es el primer paso por el cual el investigador guiará subproyecto de investigación.

Es importante crear en nuestra base de datos digital archivos con nombres claves que ayuden a la búsqueda de información.

Todo investigador como condición fundamental debe estar bien informado sobre las publicaciones de su especialidad que van apareciendo y tener acceso directo a las más importantes.

2.6.11. Recomendaciones Para la Redacción del Marco Teórico

Diferenciar las definiciones explicaciones teóricas de modelos y opiniones.

Verificar que estén definidas todas las variables, dimensiones e indicadores en el desarrollo del marco teórico.

- ☞ Generar la contrastación en cuanto a diferencias y semejanzas de las teorías consideradas en su investigación.
- ☞ Hacer uso de bibliografía lo más vigente posible.
- ☞ Asumir una posición como autor.
- ☞ Cuidar respetar las citas seleccionadas.
- ☞ Crear sus propios aportes e inferencias sobre lo que dicen los autores (evite el exceso de citas sobre citas).
- ☞ Elaborar mapas conceptuales sobre las explicaciones teóricas fundamentales para su investigación.

Las funciones principales del marco teórico son:

- ☞ Ayuda a prevenir errores cometidos en otros estudios
- ☞ Orienta sobre cómo ha de realizarse el estudio
- ☞ Amplia el horizonte del estudio y guía al investigador para que se centre en su problema
- ☞ Conduce el establecimiento de hipótesis que se someterán a prueba más tarde en la realidad
- ☞ Inspira nuevas líneas y áreas de investigación
- ☞ Provee un marco de referencia para interpretar resultados.

2.6.12. Partes de una Revisión de la Literatura

Se divide en tres son los siguientes:

- ☞ **Antecedentes**
- ☞ **Marco teórico**
- ☞ **Definición de Términos Básicos**

2.6.13. Antecedentes de la Investigación.

Se refiere a los estudios previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio. Debe evitarse confundir los antecedentes de la investigación con la historia del objeto de estudio en cuestión. En este punto se deben señalar, además de los autores y el año en que se realizaron los estudios, los objetivos y principales hallazgos de los mismos. Aunque los antecedentes constituyen elementos teóricos, éstos pueden preceder a los objetivos, ya que su búsqueda es una de las primeras actividades que debe realizar el tesista, lo que le permitirá precisar y delimitar el objeto de estudio y por consiguiente los propósitos de la investigación.

En el contexto de una investigación, los antecedentes se refieren a la información previa y relevante relacionada con el tema de estudio. Estos antecedentes proporcionan un marco de referencia para comprender el problema de investigación, establecer la justificación y la importancia de la investigación, y situar el estudio dentro de un contexto más amplio.

Al redactar los antecedentes de una investigación, es útil incluir lo siguiente:

- ☞ **Revisión de literatura:** Es necesario revisar y resumir los estudios y trabajos previos que se han realizado sobre el tema de investigación. Esto implica consultar fuentes académicas, como libros, artículos de revistas científicas y conferencias relevantes. La revisión de literatura permite identificar las lagunas o brechas en el conocimiento existente y cómo el estudio actual puede contribuir a llenar esas brechas.
- ☞ **Estado actual del conocimiento:** Describe el conocimiento actual sobre el tema de investigación y resalta los avances, descubrimientos y teorías relevantes. Esto implica presentar un resumen de los principales hallazgos y conclusiones de los estudios previos relacionados con el tema.
- ☞ **Contexto histórico:** Dependiendo de la naturaleza de la investigación, puede ser importante proporcionar antecedentes históricos relevantes para comprender cómo ha evolucionado el tema a lo largo del tiempo y cómo se ha abordado en el pasado.
- ☞ **Marco teórico:** Presenta las teorías, modelos o enfoques conceptuales que respaldan

el estudio. Esto ayuda a establecer una base teórica sólida y proporciona una estructura para la investigación actual.

- ☞ **Justificación de la investigación:** Es fundamental explicar por qué el estudio es necesario y qué contribución se espera hacer. Esto implica identificar las razones para llevar a cabo la investigación, su importancia práctica o teórica y los posibles beneficios que se derivarán de ella.

Se concluye que debe **considerar últimos 5 años y de fuentes o estudios fiables**. Recuerda que los antecedentes deben ser relevantes, actualizados y basados en fuentes confiables. También es importante citar adecuadamente todas las fuentes utilizadas para respaldar los antecedentes presentados.

EJEMPLOS YANCOQUI

Partes de una Revisión Literaria en un **ANTECEDENTE**

- ☞ Objetivo
- ☞ Metodología
- ☞ Resultados
- ☞ Conclusión

Nota: A la hora de seleccionar un antecedente debes considerar estos aspectos

principales= Objetivos + Metodología + Resultados + Conclusión.

RECUERDA QUE DEBES REFERENCIAR ANTECEDENTES DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la relación entre estrés y rendimiento académico en estudiantes Universitarios de Juliaca, Puno, Perú.

METODOLOGÍA: Estudio transversal correlacional, se trabajó con una muestra de 320 estudiantes universitarios. se trabajó con la estadística descriptiva y una prueba de correlación de chi cuadrado.

RESULTADOS: La edad media de los estudiantes es de 29 años, en su mayoría de sexo femenino, estado civil soltero, nivel económico familiar del mínimo vital, la mayoría tiene una media de **78.9 de estrés académico**, mientras que la media de rendimiento académico fue 14.3. Se encontró que las dimensiones de reacciones físicas ($p=0.021$), reacciones psicológicas ($p=0.03$) y reacciones comportamentales ($p=-0.035$) se relacionaron significativamente con el rendimiento académico.

CONCLUSIONES: Los aspectos físicos, psicológicos y conductuales del estrés afectan significativamente el rendimiento académico de estudiantes universitarios de la ciudad de Juliaca.

Palabras clave: Estrés académico, estudiantes, rendimiento académico.

2.6.14. Bases teóricas (teoría, enfoque, modelos).

Comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado. Esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada o de las variables que serán analizadas

2.6.15. Definición de términos básicos.

Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema formulado, la definición de términos básicos “es la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema

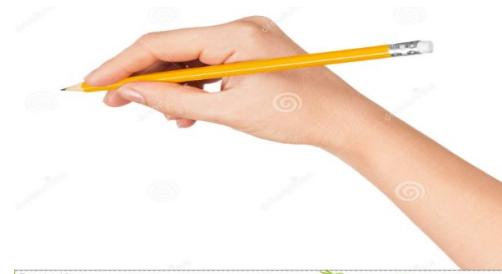
MARCO TEÓRICO

EJEMPLOS: FORMULAS METODOLÓGICAS YANCOQUIS

ASPECTOS QUE DEBE CONTENER EN UN MARCO TEÓRICO

- **Definiciones y/o Conceptos**
- **Clases y/o Tipos, Síntomas**
- **Importancia, Características**
- **Etapas, Causas, Consecuencias, Etc**

Nota: A la hora de REFERENCIAR, CONSIDERAR SEGÚN VARIABLES DE ESTUDIO



MARCO TEÓRICO

EJEMPLOS: FORMULAS METODOLÓGICAS YANCOQUIS

FUENTES DE INFORMACIÓN EN UN MARCO TEÓRICO

- **Fuentes Primarias**, proporciona datos de primera mano (Dankhe, 1986), libros antológicas, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y dissertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonio de expertos, etc.
- **Fuentes Secundarias**, Reprocesa información de primera mano, mencionan y comentan brevemente los artículos libros, tesis, dissertaciones y otros documentos relevantes.
- **Fuentes Terciarias**, Documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas, así como nombres de boletines, conferencias y simposios, nombres de empresas, asociaciones industriales y de diversos servicios

Nota: debes considerar estos aspectos principales

**RECUERDA QUE DEBES REFERENCIAR FUENTES DE INFORMACIÓN
DE PRIMERA FUENTE Y DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS**

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

EJEMPLOS: FORMULAS METODOLÓGICAS YANCOQUIS

CONSIDERACIÓN A TENER EN CUENTA:

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

... "dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema y en los objetivos formulados". (Arias, 2016, p. 108)

Diferencia entre definición de términos básicos y glosario.

Definición de términos básicos	Glosario
<ul style="list-style-type: none"> • Contiene sólo los vocablos o expresiones inmersas en el problema o en los objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contiene vocablos técnicos y de difícil comprensión en un texto.
<ul style="list-style-type: none"> • Puede ubicarse luego del problema o en el marco teórico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se ubica al final de la obra.

Fuente: Arias, F. (2016)

- ▶ Búsqueda exhaustiva.
- ▶ Si no hay palabras confusas: no es necesaria esta parte.
- ▶ Si no hay palabras confusas: se puede escribir un glosario al final del trabajo, como anexo, si la investigación contiene palabras técnicas de difícil comprensión.



3.- HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La hipótesis de investigación es una suposición o proposición tentativa que se formula para ser probada o refutada mediante la realización de una investigación científica. Es una afirmación que establece una relación entre variables o fenómenos y que se plantea con el propósito de guiar la investigación y proporcionar una dirección para la recopilación y análisis de datos.

Cabe destacar que la hipótesis es un elemento esencial en el método científico, pues se parte de una hipótesis para, a través de la experimentación, comprobarla o refutarla. Vale aclarar, sin embargo, que el uso de las hipótesis no solo se enmarca en el contexto académico, sino en el ámbito cotidiano.

Por ejemplo, si un grupo de amigos queda para reunirse en una cafetería y uno está tardando en llegar, los que ya se encuentran congregados podrían lanzar hipótesis de lo que podría haber pasado (un accidente, tráfico vehicular inesperado, la persona decidió a último minuto que no iba a asistir, etc.).

La hipótesis de investigación se basa en la observación inicial de un fenómeno o en la revisión de la literatura existente sobre un tema específico. Generalmente, se plantea en forma de una declaración que establece una relación entre una variable independiente (causa) y una variable dependiente (efecto). La hipótesis puede ser una afirmación de la existencia de una relación, de una diferencia o de una falta de relación entre las variables.

Es importante destacar que la hipótesis de investigación debe ser clara, específica y verificable. Debe ser lo suficientemente precisa como para que pueda ser sometida a pruebas empíricas y pueda ser aceptada o rechazada mediante la evidencia recopilada durante la investigación. La hipótesis también debe ser coherente con teorías o conocimientos previos en el campo de estudio.

Una vez planteada la hipótesis de investigación, se procede a diseñar y llevar a cabo el estudio con el fin de recopilar datos relevantes y analizarlos estadísticamente. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la validez de la hipótesis y proporcionarán información para generar conclusiones y realizar inferencias sobre el fenómeno estudiado.

En conclusión, la hipótesis de investigación es una suposición provisional que se formula para ser probada o refutada mediante una investigación científica, y sirve como guía para la recopilación y análisis de datos.

3.1. Características de las hipótesis

Las hipótesis deben de reunir las siguientes características generales:

Las variables con las que se quiere probar una hipótesis deben de ser reales y tener relación con dicha hipótesis. Por ejemplo, volviendo al ejemplo de la quedada entre amigos, si un amigo se retrasa o no aparece, el motivo no puede tener relación con que haya habido un incendio en el pueblo de al lado de la ciudad en la que vive.

Para que una hipótesis sea probada debe de estar fundamentada en circunstancias que puedan ser observadas y no sean fruto de la imaginación.

Las variables sobre las que se fundamenta una hipótesis deben de poder ser cuantificadas y estudiadas.

Nota: Cuanta más variables contemple una hipótesis, mayor será la dificultad para probarla.

ASPECTO FUNDAMENTAL

Las hipótesis deben de poder ser tanto aprobadas como rechazadas, si sólo contemplan una de estas opciones, no puede ser consideradas hipótesis.

3.2. Tipos de hipótesis

Según la manera en la que fue formulada, una hipótesis puede ser:

- ☞ **Inductiva:** Resulta de un proceso de análisis que va de lo particular (un caso concreto) a lo general. Por ejemplo, si a la llegada de un turista a una ciudad una persona se da cuenta de que los bares y restaurantes cierran puntual a las 12 am, puede sugerir como hipótesis que existe una ley que ordena el cierre de dichos locales a partir de la medianoche.
- ☞ **Deductivas:** Son aquellas que se estudian mediante el método deductivo, es decir, cuando se va de lo general (como leyes o principios) a lo particular (la realidad de un caso concreto).
- ☞ **Analógicas:** Parten de comparaciones. Por ejemplo, Marco viajó ocho horas en bus desde Madrid hasta Barcelona, parando dos veces durante el trayecto. Entonces, meses después, si un amigo le cuenta que hará la misma ruta, Marco pensará que durante dicho viaje también harán un par de paradas.

Por otro lado, los tipos de hipótesis respecto a su alcance pueden ser:

- ☞ **Generales:** Son aplicables para todos los casos involucrados. Se dividen en:
- ☞ **Universales:** Son planteamientos para todo el universo estudiado. Por ejemplo, la hipótesis de que una enfermedad podría haberse transferido de animales a personas.
- ☞ **Probabilísticas:** Se expresan como una posibilidad o como un porcentaje. Por ejemplo, si, en base a los datos históricos, se espera que la gran mayoría de los alumnos de secundaria aprueben el curso de geografía.
- ☞ **Particulares:** Aplican para un caso singular. Por ejemplo, cuando planteo como hipótesis que Carlos se contagió de gripe porque su padre, que vive con él, había estado también con gripe unos días antes.

3.3. Hipótesis en estadística

En estadística, tenemos dos tipos de hipótesis:

Hipótesis nula: Es la afirmación que el investigador pretende rechazar.

Hipótesis alternativa: Es la conclusión a la que el investigador quiere llegar.

Nos quedarán estos conceptos más claros con el siguiente ejemplo.

Acerca de las hipótesis nula y alternativa

Las hipótesis nula y alternativa son dos enunciados mutuamente excluyentes acerca de una población. Una prueba de hipótesis utiliza los datos de la muestra para determinar si se puede rechazar la hipótesis nula.

- ☞ **Hipótesis nula (H_0):** La hipótesis nula indica que un parámetro de población (tal como la media, la desviación estándar, etc.) es igual a un valor hipotético. La hipótesis nula suele ser una afirmación inicial que se basa en análisis previos o en conocimiento especializado.
- ☞ **Hipótesis alternativa (H_1) o (H_a):** La hipótesis alternativa indica que un parámetro de población es más pequeño, más grande o diferente del valor hipotético de la hipótesis nula. La hipótesis alternativa es lo que usted podría pensar que es cierto o espera probar que es cierto.

Hipótesis unilaterales y bilaterales

La hipótesis alternativa puede ser unilateral o bilateral.

- ☞ **Bilateral:** Utilice una hipótesis alternativa bilateral (también conocida como hipótesis no direccional) para determinar si el parámetro de población es mayor que o menor que el valor hipotético. Una prueba bilateral puede detectar cuándo el parámetro de población difiere en cualquier dirección, pero tiene menos potencia que una prueba unilateral.
- ☞ **Unilateral:** Utilice una hipótesis alternativa unilateral (también conocida como hipótesis direccional) para determinar si el parámetro de población difiere del valor hipotético en una dirección específica. Usted puede especificar la dirección para que sea mayor que o menor que el valor hipotético. Una prueba unilateral tiene mayor potencia que una prueba bilateral, pero no puede detectar si el parámetro de población difiere en la dirección opuesta.

Ejemplos de hipótesis bilaterales y unilaterales

La hipótesis alternativa puede ser unilateral o bilateral.

- ☞ **Bilateral:** Un investigador tiene los resultados de una muestra de estudiantes que presentaron un examen nacional en una escuela secundaria. El investigador desea saber si las calificaciones de esa escuela difieren del promedio nacional de 850. Una hipótesis alternativa bilateral (también conocida como hipótesis no direccional) es adecuada porque el investigador está interesado en determinar si las calificaciones son menores que o mayores que el promedio nacional. ($H_0: \mu = 850$ vs. $H_1: \mu \neq 850$)
- ☞ **Unilateral:** Un investigador tiene los resultados de una muestra de estudiantes que tomaron un curso de preparación para un examen nacional. El investigador desea saber si los estudiantes preparados tuvieron puntuaciones por encima del promedio nacional de 850. Una hipótesis alternativa unilateral (también conocida como hipótesis direccional) se puede utilizar porque el investigador plantea la hipótesis de que las puntuaciones de los estudiantes preparados son mayores que el promedio nacional. ($H_0: \mu = 850$ vs. $H_1: \mu > 850$)

¿Cómo se formula una hipótesis?

Antes de poder formular ninguna hipótesis el investigador o investigadores deben de llevar a cabo un proceso de documentación. A lo largo de este proceso, deberán de recopilar información para poder extraer las conclusiones que se tomarán como hipótesis.

Una vez recogida la información necesaria, será estudiada para plantear cuáles son los motivos que han causado que se produzca dicha situación. Por ejemplo, si queremos saber por qué los embalses de una comarca se encuentran al 50%, tendremos que obtener datos acerca de las lluvias a lo largo del año, de la evolución del regadío, del consumo de los hogares, etc.

Por último, en función a estos datos, se plantearán las hipótesis correspondientes para intentar probarlas.

ejemplo, si queremos saber por qué los embalses de una comarca se encuentran al 50%, tendremos que obtener datos acerca de las lluvias a lo largo del año, de la evolución del regadío, del consumo de los hogares, etc.

NOTA: En los Niveles de investigación (exploratoria, descriptiva, analítica y comparativa) no se formulan hipótesis porque allí no se trabaja con relaciones de causa y efecto. LA RAZÓN ES QUE NO SE PUEDE PREDECIR ALGO QUE YA ESTA ESTABLECIDO Y DETERMINADO.

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación se refiere a los procedimientos y técnicas utilizados para llevar a cabo una investigación de manera sistemática y rigurosa. Proporciona el marco teórico y práctico necesario para planificar, ejecutar y evaluar un estudio de investigación. A continuación, se presenta una descripción general de los principales elementos de una metodología de investigación:

- ☞ **Planteamiento del problema:** Se identifica y define claramente el problema de investigación que se pretende abordar. Esto implica formular preguntas de investigación específicas y establecer los objetivos y la relevancia del estudio.
- ☞ **Revisión de literatura:** Se realiza una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el tema de investigación. Esto implica consultar fuentes confiables, como libros, revistas académicas y bases de datos en línea, para obtener información relevante y actualizada sobre el tema.
- ☞ **Diseño de investigación:** Se selecciona y se diseña la estrategia y el enfoque de investigación más adecuados para abordar las preguntas de investigación. Esto incluye la elección de un diseño de investigación (experimental, cuasiexperimental, descriptivo, correlacional, etc.), la determinación de la muestra y la recopilación de datos.
- ☞ **Recopilación de datos:** Se recopilan los datos necesarios para responder a las preguntas de investigación. Esto puede implicar el uso de diferentes técnicas, como cuestionarios, entrevistas, observación directa o análisis de documentos, entre otros. Es importante garantizar la validez y la confiabilidad de los datos recopilados.
- ☞ **Análisis de datos:** Se lleva a cabo el análisis de los datos recopilados utilizando métodos estadísticos u otros enfoques relevantes. Esto implica organizar, categorizar, tabular y resumir los datos de manera adecuada para obtener conclusiones significativas.
- ☞ **Interpretación de resultados:** Se interpretan los resultados obtenidos a partir del análisis de datos y se relacionan con las preguntas de investigación planteadas. Se pueden utilizar gráficos, tablas u otros medios visuales para presentar los resultados de manera clara y comprensible.
- ☞ **Conclusiones y recomendaciones:** Se extraen conclusiones basadas en los resultados de la investigación y se formulan recomendaciones relevantes. Estas conclusiones deben estar respaldadas por la evidencia recopilada durante el estudio.

- ☞ **Informe de investigación:** Se redacta un informe final que documenta todos los aspectos de la investigación, desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones y recomendaciones. El informe debe seguir las pautas establecidas por la comunidad científica y contener la información necesaria para que otros investigadores puedan evaluar y replicar el estudio.

Es importante tener en cuenta que la metodología de investigación puede variar dependiendo del tipo de estudio y del campo disciplinario. Por lo tanto, es fundamental consultar fuentes especializadas y adaptar la metodología a las necesidades y requisitos específicos de cada investigación.

Diseños de la Investigación

4.1. ¿Qué es un diseño de investigación?

El término “diseño” se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que desea. Por lo tanto, el diseño de investigación se concibe como estrategias en las cuales se pretende obtener respuestas a las interrogantes y comprobar las hipótesis de investigación, con el fin de alcanzar los objetivos del estudio.

Tipos de Diseños en Investigación

- ☞ Diseño No Experimental
- ☞ Diseño Experimental
- ☞ Diseños de la Investigación No Experimental

La investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o ha que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa sobre la variación simultánea de las variables independiente y dependiente (Kerlinger, 2002).

Los diseños no experimentales se clasifican

- 1) **Transeccional o transversal:** Investigaciones que recopilan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos), es como tomar una fotografía de algo que sucede.

A su vez, los diseños transeccionales se dividen en:

- ☞ **Diseños transeccionales exploratorios:** Su propósito es comenzar a conocer una comunidad, un contexto, un evento, una situación, una variable o un conjunto de variables. Se trata de una exploración inicial en un momento específico, por lo general se aplica a problemas de investigación nuevos o pocos conocidos, y se constituyen en preámbulo de los otros diseños (experimentales y no experimentales).
- ☞ **Diseños transeccionales descriptivos:** Tienen como objetivo indagar las incidencias y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o una situación. El procedimiento consiste en medir, o ubicar a un grupo de personas, situaciones, contextos, fenómenos, en una variable o concepto y proporcionar su descripción. Son, por lo tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas.
- ☞ **Diseños transeccionales correlacionales-causales:** Tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. En estos diseños lo que se mide-analiza (enfoque cuantitativo) o evalúa-analiza (enfoque cualitativo) es la relación entre variables en un tiempo determinado. Este tipo de diseño, también puede precisar sentido de causalidad.

Los diseños no experimentales se clasifican

- ☞ **Longitudinales:**

Estudios que recolectan datos en diferentes puntos, a través del tiempo, para realizar inferencias acerca del cambio, sus determinantes y consecuencias.

Los diseños longitudinales suelen dividirse en:

- ☞ **Diseños longitudinales de tendencia:** Son aquellos que analizan cambios a través del tiempo en variables o sus relaciones, dentro de alguna población en general. Se puede observar o medir toda la población, o tomar una muestra representativa de ella cada vez que se observan o midan las variables. Su característica distintiva es que la atención se centra en una población.
- ☞ **Diseños longitudinales de evolución de grupo Cohorte:** Examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos. Su atención son las Cohorte o grupos de individuos vinculados de alguna manera (sexo, edad, etc.). Se hace un seguimiento de estos subgrupos a través del tiempo.

☞ **Diseños longitudinales panel:** Son similares a los diseños anteriores, sólo que el mismo grupo de sujetos es medido u observado (se recolectan datos sobre ellos) en todos los tiempos o momentos. Su atención se centra en los sujetos individualizados, por lo tanto, son mediciones más precisas.

4.2. Diseños y sus Nomenclaturas

Diseños de Investigación y Nomenclaturas

En un diseño experimental de clasificación simple, se trata de comparar varios grupos generalmente llamados Métodos o Tratamientos.

Nomenclatura

Antes de revisar los diseños experimentales se presenta la nomenclatura que se utilizará, para representar de una manera clara y visual la estructura de los diseños.

O indica la medida de la variable independiente antes (O1) o después (O2) del tratamiento. El subíndice expresa la posición de la medida en el diseño.

X indica el tratamiento o variable independiente.

-----, esta línea discontinua sirve para indicar que los sujetos no han sido elegidos ni asignados al azar a los grupos experimentales y de control.

R, esta letra expresa que los sujetos han sido elegidos al azar de la población y asignados, también, al azar a los grupos experimentales y de control.

4.2.1. a) Pre-experimentos:

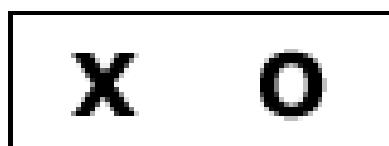
Este tipo de diseños se caracterizan por un bajo nivel de control y, por tanto, baja validez interna y externa. El inconveniente de estos diseños es que el investigador no puede saber con certeza, después de llevar a cabo su investigación, que los efectos producidos en la variable dependiente se deben exclusivamente a la variable independiente o tratamiento. Sin embargo, este tipo de diseños son los únicos aplicables en determinados tipos de investigaciones educativas.

Los diseños de investigación pre-experimental son los siguientes:

Diseño de un solo grupo con postest:

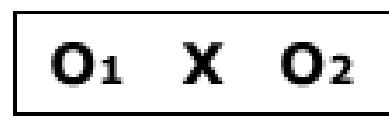
En este diseño el tratamiento o variable independiente (X) sólo se aplica a un grupo de sujetos. A continuación, se somete al grupo a un postest (O) para ver cuáles han sido los efectos de dicho tratamiento en la variable dependiente. La ausencia de un grupo de control y de información acerca del grupo participante en la investigación viola muchos de los principios de la validez interna. Este diseño no garantiza que el tratamiento (X) sea la única causa de los efectos observados en (O).

Este diseño se diagrama del modo siguiente:



Diseño de un solo grupo con pretest y postest:

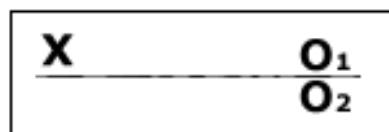
Los pasos para la aplicación de este diseño son: aplicación de un pretest (O₁) para la medida de la variable dependiente, aplicación del tratamiento o variable independiente (X) y, por último, aplicación, de nuevo, de un postest para la medida de la variable dependiendo (O₂).



Medición V' Exp Medición

Diseño de dos grupos con postest al grupo experimental y al grupo de control.

Este diseño es similar al primero, al que se ha añadido un grupo de control. Los grupos son no equivalentes, lo que supone que los sujetos de uno y otro grupo podrían no ser comparables en las características más relevantes.



Después de haber actuado la variable experimental.

Grupos igualados (uno con cierto impacto y el otro no). El diagrama de arriba indica que el grupo experimental recibe tratamiento (X) y postest (O₁) y el grupo de control sólo el postest (O₂). La incorporación del segundo grupo permite controlar algunos factores de invalidez interna no controlados en el primer diseño.

4.2.2. b) Experimentos Puros “verdaderos”:

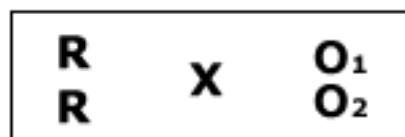
Este tipo de diseños se denominan también auténticos experimentos porque realizan un control de todos los factores que afectan tanto a la validez interna, como a la validez externa. El elemento fundamental de este tipo de diseños es que los sujetos son elegidos al azar de la población y asignados al azar a los grupos experimentales y de control.

Los diseños experimentales propiamente dichos, son:

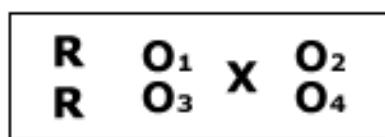
Dos grupos con postest y con grupo control

Este diseño es similar al diseño de dos grupos con postest al grupo experimental y al grupo de control. La diferencia entre uno y otro está en que los sujetos han sido elegidos y asignados a los grupos al azar. Este diseño efectúa un control mayor sobre la validez interna en lo que se refiere a la historia y a la maduración. La selección al azar ayuda, al mismo tiempo, a controlar la selección y la mortalidad. Puesto que no se aplica pretest a ninguno de los dos grupos, se controlan otros factores como es el efecto de la aplicación de pruebas y la interacción entre tales pruebas y la selección de los sujetos.

Hay situaciones en investigación educativa en que no es conveniente o no es posible la aplicación de un pretest a los sujetos. En este caso es el diseño apropiado.



Dos grupos con pretest-postest y grupo control

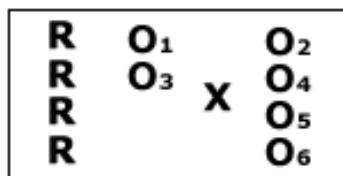


Como se aprecia en el diagrama anterior, este diseño es de los más completos que se pueden utilizar en la investigación experimental, porque incluye: la asignación de los sujetos al azar (R), se mide la variable dependiente en ambos grupos, al mismo tiempo, antes y después del tratamiento. Este es uno de los diseños con mayor control sobre los factores que puedan afectar la validez interna (historia, maduración, selección y mortalidad) puesto que incorpora

un grupo control que tiene las mismas experiencias que el grupo experimental, excepto el tratamiento.

Diseño Solomon con cuatro grupos:

Con él se pretende controlar la posible interacción que pueda existir entre el pretest y el tratamiento. Este diseño permitirá que los resultados puedan generalizarse también a los sujetos que no han recibido pretest. Como puede apreciarse este diseño consta de cuatro grupos formados por asignación al azar antes de empezar la investigación. Dos grupos reciben pretest y otros dos no; dos grupos reciben tratamiento y otros dos no.



4.2.3. c) Cuáles experimentos:

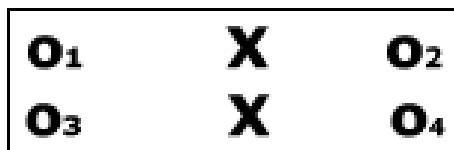
La característica fundamental de este tipo de diseño está en que el experimentador no puede hacer la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimentales y de control. Sin embargo, si puede controlar alguna de las siguientes cuestiones: cuándo llevar a cabo las observaciones, cuándo aplicar la variable independiente o tratamiento y cuál de los grupos recibirá el tratamiento.

Aunque estos diseños no garantizan un nivel de validez interna y externa como en los experimentales, ofrece un grado de validez suficiente, lo que hace muy viable su uso en el campo de la educación y de la psicología.

Diseños cuasi-experimentales:

Diseño con grupo de control no equivalente y pretest:

Este diseño es, tal vez, uno de los más utilizados en investigación educativa por las facilidades que supone el no depender de la elección de los sujetos al azar para obtener la muestra. Para minimizar las diferencias que puedan existir entre el grupo de control, se puede asignar los participantes a uno y otro grupo al azar, con lo que estará logrando la equivalencia entre ambos grupos. En el caso de que esto no fuese posible, al investigador aún le queda la posibilidad de asignar al azar el grupo que recibirá el tratamiento y el grupo que hará de control.



Este diseño, como podemos apreciar en el diagrama, incluye dos grupos, uno de control y otro experimental, a los que se les ha aplicado pretest y postest al mismo tiempo. La no asignación al azar de los sujetos a los grupos experimental y de control, viene indicado por la línea discontinua. El grupo experimental es el que recibe la variable independiente o tratamiento. El grupo de control puede recibir no tratamiento, un placebo o un tratamiento alternativo.

Diseño de series temporales:

Este diseño incluye un grupo. La variable dependiente es medida antes y después del tratamiento varias veces. El efecto del tratamiento viene determinado por la diferencia entre las medidas tomadas al grupo antes y después de la intervención o del tratamiento. Este diseño es similar al diseño de un solo grupo con pretest y postest; sin embargo, este es más potente gracias a las múltiples medidas que se efectúan antes y después del tratamiento. Estas medidas adicionales permiten al investigador excluir la maduración y la administración de las pruebas como una fuente de influencias en los cambios entre el pretest y el postest.

Este tipo de diseño es especialmente útil en aquellas investigaciones donde, al no ser posible la inclusión de un grupo de control, se quiere ver los efectos de un tratamiento de forma inmediata, a medio y a largo plazo.



Diseño compensado:

En este diseño se aplican todos los tratamientos a todos los grupos que intervienen en la investigación. Generalmente este tipo de diseños se utilizan cuando hay varios tipos de tratamientos que se desea analizar. La novedad está en que cada grupo es expuesto al tratamiento en momentos distintos tal y como se puede apreciar en el diagrama. En éste observamos que el número de tratamientos ha sido de tres y el orden en que los grupos han sido expuestos varía.

En caso de que los sujetos pudiesen asignarse al azar a los grupos, estaríamos ante un diseño de corte experimental. El uso de este tipo de diseño es apropiado en aquellos casos en los que la aplicación de un tratamiento no afecta a la aplicación del siguiente tratamiento.

A	X₁O	X₂O	X₃O
<hr/>			
B	X₃O	X₁O	X₂O
<hr/>			
C	X₂O	X₃O	X₁O

4.3. Tipos de Investigación

4.3.1. Tipos de investigación según el propósito

4.3.1.1. Investigación teórica (llamada también Pura o básica)

El objetivo principal o propósito de la investigación teórica es entender mejor los conceptos que conforman un campo de estudio o científico específico y aportar elementos teóricos para profundizar sobre el mismo.

Se distingue de la investigación aplicada en tanto que no necesariamente busca la implementación de los hallazgos.

Los resultados de este tipo normalmente se orientan a la formulación de teorías y suelen basarse en el análisis documental, el desarrollo de fórmulas matemáticas y la reflexión de investigadores de alto nivel.

Su propósito principal es satisfacer la curiosidad humana e incrementar las bases del conocimiento científico.

Conocer el origen del universo, saber cómo funcionan las neuronas, descubrir cómo se extinguieron los dinosaurios o descifrar el código genético del picudo rojo, son ejemplos de investigación pura.

4.3.1.2. ¿Para qué sirve la investigación pura?

La investigación pura no tiene una aplicación inmediata y específica, aunque más adelante sus hallazgos pueden servir para otros usos aplicables.

Generalmente estas investigaciones implican un gran nivel de calibre intelectual, así como el respaldo de una institución respetada. Aquellos que se involucran en estas investigaciones colocan todos sus esfuerzos a la formulación o reformulación de teorías.

A menudo, este tipo de estudios son conducidos por la curiosidad y sus descubrimientos ayudan a mejorar las innovaciones de la ciencia aplicada.

Esta investigación es organizada y sistemática; su meta es encontrar respuestas a las preguntas que rodean a la vida y al universo.

4.3.1.3. Características principales



La investigación pura también es conocida como investigación fundamental o investigación básica y busca tener un mejor entendimiento de los fenómenos.

Quienes la realizan no se preocupan por la aplicación práctica, siendo sus esfuerzos dirigidos hacia la elaboración de teorías. Esencialmente se realizan estudios para obtener un mejor conocimiento de los fenómenos naturales cuyas aplicaciones pueden o no tener algún uso en el futuro inmediato o incluso después de mucho tiempo. Por esa razón, es de naturaleza fundamental.

El conocimiento obtenido de estos estudios expande la base teórica de un tema en particular. Muchas veces son realizados por las universidades u otros centros de investigación superior. La investigación pura involucra el proceso de recolectar y analizar información para desarrollar y mejorar la teoría. En su forma más básica, la investigación pura se realiza solo con el propósito de desarrollar la teoría o refinarla; busca aumentar el entendimiento de los principios fundamentales.

4.3.1.4. Elementos más característicos de la investigación pura

- ☞ Estos estudios buscan aumentar el conocimiento de los principios fundamentales.
- ☞ A menudo son estrictamente de naturaleza teórica.
- ☞ Ofrecen las bases de la ciencia.
- ☞ Son principalmente académicas y se realizan por universidades o institutos de enseñanza.
- ☞ Usualmente son una fuente de nuevas ideas científicas o de nuevas perspectivas sobre el mundo.
- ☞ Sus estudios pueden ser exploratorios, descriptivos Incrementan la base de conocimiento científico del hombre o el entendimiento de un fenómeno.
- ☞ No busca resolver problemas.
- ☞ Sus resultados no tienen algún valor económico directo o potencial.
- ☞ Genera nuevas ideas, principios o teorías; o simplemente expande el conocimiento.
- ☞ No busca crear o inventar algo en particular.
- ☞ Involucra directa o indirectamente el desarrollo de una teoría.

4.3.1.5. Tipos de investigación pura

Investigación exploratoria

- ☞ La investigación exploratoria es la examinación de un tema en un intento por ganar más conocimiento sobre el mismo.

Con estas investigaciones el investigador comienza con una idea general y usa la investigación como una herramienta para identificar problemas que podrían ser el foco de estudios a futuro. En este caso no se busca tener una respuesta definitiva; como su nombre implica, solo se quiere explorar las preguntas de investigación y no ofrecer solucionar finales o concluyentes.

Investigación descriptiva

- ☞ La investigación descriptiva involucra observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influenciar al mismo de ninguna manera. Esta información puede recolectarse a través de la observación o de casos de estudio.

4.3.1.6. Investigación aplicada

La **investigación aplicada** se desarrolla con el propósito de resolver de manera práctica una problemática particular establecida por el investigador. Las problemáticas suelen definirse en relación a una disciplina específica.

La investigación aplicada suele basarse en conocimientos o resultados obtenidos a través de la investigación teórica.

De hecho, es común que en los proyectos de investigación primero se establezca el marco teórico tanto para definir el campo de estudio como para identificar posibles teorías que pudieran probarse o aplicarse para resolver el problema específico planteado en el proyecto.

4.3.1.6.1. Investigación científica aplicada

Se orienta en la predicción del comportamiento específico de una o más variables al realizar un experimento particular.

4.3.1.6.2. Investigación tecnológica aplicada

Se orienta principalmente hacia la mejora de la eficiencia en un sector productivo particular a través de la mejora de procesos o maquinaria relacionada con dichos procesos productivos.

4.3.1.7. Tipos de investigación de acuerdo con los medios de obtención de datos

Documental (De gabinete)

La **investigación documental** o de fuentes secundarias, se basa en la revisión de fuentes de información existentes sobre una temática particular.

4.3.1.7.1. De campo

Por su parte, la investigación de campo implica la recolección directa de información en el lugar en el que se desarrolla el fenómeno observado.

4.3.1.7.2. De laboratorio

La investigación de laboratorio, se realiza en un sitio acondicionado para aislar ciertas variables y establecer la relación entre las mismas a través del método científico.

4.3.1.7.3. Mixta: documental, de campo y/o de laboratorio

Este tipo de investigaciones reúne resultados tanto de fuentes secundarias (documentales) como de fuentes primarias a través de la investigación de campo o de laboratorio.

4.3.1.8. Tipos de investigación científica

Según el tiempo de medición

4.3.1.8.1. Sincrónica

La investigación sincrónica es el tipo de investigación que se enfoca en observar los fenómenos en el momento en el que se llevan a cabo. Es decir, se lleva a cabo en sincronía temporal con el fenómeno estudiado.

4.3.1.8.2. Diacrónica

La investigación diacrónica estudia la evolución de los hechos o fenómenos a través del tiempo. Por lo que guarda mayor relación con la investigación histórica.

4.3.1.8.3. Histórica

La **investigación histórica** se orienta en reconstruir los hechos y fenómenos sociales que se llevaron a cabo en el pasado procurando la mayor objetividad y exactitud posible.

4.4. Niveles de Investigación

NIVELES DE INVESTIGACIÓN

Se define como se utilice según su naturaleza o profundidad, el nivel de una investigación se refiere al grado de conocimiento que posee el investigador en relación con el problema, hecho o fenómeno a estudiar.

La clasificación de los estudios en niveles surge como necesidad para definir la **línea de investigación**. Una línea es una sucesión continua de puntos; en investigación, cada uno de estos puntos representa a un estudio, de manera que una línea de investigación es una sucesión continua de estudios desarrollados con un propósito.

La **línea de investigación** es la razón de ser del investigador que pretende descubrir, describir y solucionar un problema, mediante la ejecución de un conjunto de estudios desarrollados sucesivamente.

A medida que avanzamos en nuestra línea de investigación, iremos acumulando mayor cantidad de conocimientos; los estudios que contienen los conocimientos previos al desarrollo de nuestro estudio se denominan **antecedentes investigativos**, y mientras más antecedentes plantearemos una mejor solución.

Por otro lado, el número de **variables analíticas** también se incrementa a medida que avanzamos en nuestra línea de investigación; como consecuencia, el análisis estadístico se irá

haciendo más complejo. La línea de investigación recorre los niveles de la investigación que son: exploratorio, descriptivo, relacional, explicativo, predictivo y aplicativo.

Veamos un ejemplo de línea de investigación recorriendo todos estos niveles con una enfermedad muy conocida: la diabetes.

En el nivel exploratorio se plantea la identificación del problema, a partir de la tríada de polidipsia, poliuria y polifagia, que en algún momento fueron descritas y que, más adelante fue conceptualizado como diabetes.

En el nivel descriptivo se busca **conocer** la frecuencia del problema, a través de indicadores epidemiológicos, como la prevalencia, de manera que planteamos el estudio de: la prevalencia de diabetes.

En el nivel relacional se desea **conocer** las condiciones que incrementan la probabilidad de enfermar, se trata de los factores asociados y el estudio más común es el de: factores de riesgo para la diabetes. Estudio entre Dos Variables

En el nivel explicativo queremos **conocer** la causa del problema, pero las enfermedades como muchos problemas son multifactoriales, así que plantearemos el estudio: causas de la enfermedad de la diabetes.

En el nivel predictivo queremos **conocer** la evolución de la enfermedad, en el caso de que no se intervenga oportunamente y el estudio que vamos a plantear.

El investigador descubre problemas, construye líneas de investigación y plantea soluciones; solamente si recorre los niveles de la investigación.

4.4.1. Nivel Exploratorio

1. Nivel Exploratorio

Se plantea cuando se observa un fenómeno que debe ser analizado, puede perfectamente nacer de la anécdota, aquí no hay preguntas que conduzcan a problemas precisos. Pero para que la observación sea científica, debe ser programada, planeada, consciente, y controlada.

El estudio exploratorio se plantea cuando no existe un cuerpo teórico suficiente para afrontar un fenómeno observado; en el área de la salud son los eventos adversos a la salud en términos de morbilidad; en las ciencias sociales al nivel exploratorio se le conoce como estudio cualitativo.

El nivel exploratorio es fenomenológico porque apelando a la experiencia intuitiva o evidente se plantea el reconocimiento e identificación de problemas, de nuevas enfermedades y de nuevas situaciones que tendrán que ser analizadas.

El nivel exploratorio es hermenéutico, constructivista o interpretativo, porque busca la definición del constructo. Esto es la definición de un problema o de una enfermedad, busca darle una interpretación mediante el lenguaje refinándolo hermenéuticamente y contrastándolo dialécticamente.

El estudio exploratorio desestima la estadística y los modelos matemáticos, se oponen al estudio cuantitativo de los hechos, los objetivos que se plantean en este nivel no son estadísticos, sino hermenéuticos como comprender, interpretar, declarar, anunciar, esclarecer o traducir; se trata, lógicamente, de investigación cualitativa. Por esta razón en los libros de estadística, no aparece el nivel exploratorio.

4.4.2. Nivel Descriptivo

2. Nivel Descriptivo

Describe fenómenos sociales o clínicos en una circunstancia temporal y geográfica determinada, aquí los términos claves son temporal y geográfico, porque los hechos o acontecimientos, descubiertos en el nivel exploratorio tienen que ser enmarcados en un espacio geográfico y temporal.

Las características descritas para una población no necesariamente son iguales para otra población y también cambian con el tiempo; por esta razón, los estudios descriptivos siempre deben tener una delimitación temporal y geográfica. Su finalidad, por tanto, es describir a la población o estimar parámetros a partir de una muestra, considerando que el objeto de estudio siempre es la población.

La diferencia con el nivel exploratorio es que en el nivel descriptivo aparecen los objetivos estadísticos, y por tanto, es el origen de la investigación cuantitativa, requiere de análisis estadístico para completar los objetivos del estudio.

NOTA. - El análisis estadístico es invariado, aquí se describen frecuencias si trabajamos con variables categóricas o promedios, si lo hacemos con variables numéricas; también se estiman parámetros con intervalos de confianza; para ello tendremos que recurrir a procedimientos estadísticos, en este nivel se encuentran los estudios de incidencia y prevalencia.

Los estudios descriptivos pueden tener hipótesis, dependiendo de su enunciado, si el enunciado del estudio es una proposición, entonces, el estudio descriptivo tendrá hipótesis, pero si el enunciado de la investigación no es una proposición, entonces no tendrá hipótesis.

4.4.3. Nivel Relacional

3. Nivel Relacional

La característica más importante de este nivel es que posee análisis estadístico bivariado (de dos variables) y es, precisamente, lo que lo diferencia del nivel descriptivo (donde el análisis estadístico es univariado); y la diferencia con el nivel explicativo es que no pretenden demostrar relaciones de causalidad.

Todo el análisis estadístico que desarrollamos en el nivel relacional es bivariado, si trabajamos con datos categóricos podemos hacer asociaciones con el test de Chi cuadrado, con sus respectivas medidas de asociación, y si trabajamos con datos numéricos, correlaciones con la prueba de correlación de Pearson, con sus respectivas medidas de correlación.

Adicionalmente el análisis estadístico en el nivel relacional, permite cuantificar la relación entre las dos variables, para cuantificar una asociación podemos utilizar, por ejemplo, la índice kappa de Cohen, y para cuantificar la correlación entre dos variables numéricas, podemos utilizar el índice de correlación R de Pearson. Existe una confusión frecuente entre el término relacional y correlacional, la relación corresponde a un nivel investigativo; y la correlación, es un procedimiento estadístico.

La hipótesis en el nivel relacional, es una hipótesis empírica, una hipótesis que nace a partir de la subjetividad del investigador, y que carece de fundamento. Como quiera que la hipótesis es una sospecha fundada solo en la experiencia del investigador por lo general se plantea a dos colas.

Para hablar de relaciones causales, la asociación y la fuerza de asociación son los principales sustratos para plantear un estudio de nivel explicativo.

4.4.4. Nivel Explicativo

4. Nivel Explicativo

Son estudios que plantean relaciones de causalidad, donde la estadística es insuficiente para completar sus objetivos, de manera que se tendrá que completar otros criterios de causalidad, donde el experimento es el más conocido, pero no indispensable para llegar a concluir el estudio.

El experimento es uno de los criterios para demostrar causalidad, pero no es el único, ni es indispensable, de manera que se puede llegar a una conclusión de causa y efecto sin la necesidad de experimentar. De manera que en el nivel explicativo podemos desarrollar dos tipos de estudios: los estudios observacionales y los experimentales.

Desde el punto de vista analítico, explica el comportamiento de una variable dependiente en función de otras variables independientes. Pero requiere de control, la finalidad del control es descartar las asociaciones aleatorias, casuales o espurias; de las verdaderas relaciones causales, que no se pueden diferenciar en los estudios relacionales.

El análisis estadístico multivariado es clave en los estudios observacionales, porque cuentan con datos que provienen de mediciones no controladas; en cambio, un experimento, por ser un estudio prospectivo se desarrolla en un contexto controlado, de manera que el análisis estadístico incluso puede ser bivariado.

Todos los estudios explicativos cuentan con hipótesis, pero la diferencia con la hipótesis empírica de los estudios relacionales, es que se trata de una hipótesis racional, esto significa que requiere necesariamente de un fundamento basado en los antecedentes investigativos.

4.4.5. Nivel Predictivo

5. Nivel Predictivo

Predicen probabilísticamente la ocurrencia de eventos generalmente adversos como la enfermedad y la muerte; también predicen sucesos en función al tiempo, como, por ejemplo: el tiempo de vida media.

A la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso se le conoce como predicción, y al cálculo del tiempo en que ocurriría el evento adverso se le conoce como pronóstico. Un ejemplo de predicción es la probabilidad de que una cirugía se complique y un ejemplo de pronóstico es el tiempo de vida media de una prótesis dentaria.

Desde el punto de vista estadístico no se trata de poner a prueba hipótesis, sino de construir modelos predictivos; para ello se aplican técnicas específicas, como las ecuaciones estructurales, las series de tiempo y el análisis de supervivencia; así como la minería de datos.

Para construir un modelo predictivo debemos definir claramente nuestra variable endógena (variable a predecir) y a nuestras variables exógenas (variables predictivas) las cuales han sido demostradas previamente como variables causales en el nivel anterior, de modo que no estamos sometiendo a contraste su pertinencia o su participación en la ocurrencia del evento adverso, sino las usamos con fines predictivos.

En otros casos el interés del investigador está centrado en predecir la ocurrencia de un evento en función al tiempo, para lo cual necesitará información del pasado para predecir el futuro, esta predicción se hace con un determinado nivel de confianza que se expresará mediante un intervalo de confianza.

4.4.6. Nivel Aplicativo

6. Nivel Aplicativo

Se divide a la investigación en pura y/o básica y aplicada. En términos sencillos la finalidad de la investigación pura es “conocer”, mientras que la finalidad de la investigación aplicada es “mejorar”; por tanto, la investigación pura abarca los cinco primeros niveles de la investigación y la investigación aplicada se corresponde con el nivel aplicativo.

La investigación aplicada cuenta claramente con intervención, pero no se trata de una intervención deliberada como ocurre en los experimentos, a lo cual se le denomina manipulación, sino de una intervención a propósito de las necesidades de la población objetivo.

Tal es así que la investigación aplicada plantea resolver problemas o intervenir en la historia natural de la enfermedad, es por esto que algunos investigadores la denominan investigación acción.

La estadística ayuda a evaluar el éxito de la intervención, en cuanto a proceso, resultado e impacto. Si estamos desarrollando, por ejemplo, una campaña de vacunación, el proceso es la cadena de frío, los resultados son la cobertura o el porcentaje de niños vacunados, y el impacto es la disminución de la incidencia de la enfermedad para la cual estamos vacunando. Aquí se encuentra la estadística para el control de calidad.

Es posible que en algunos casos para solucionar problemas no se requiera de haber pasado escrupulosamente los niveles investigativos anteriores, si una determinada intervención soluciona un problema, entonces debe aplicarse a una población, siempre que no existan efectos colaterales, esto es muy común en las ciencias sociales.

4.5. Enfoques de la Investigación

ENFOQUES DE LA INVESTIGACIÓN

4.5.1. Enfoque Cuantitativa

ENFOQUE CUANTITATIVA

El enfoque de investigación cuantitativa se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis. Este enfoque se utiliza en diversas disciplinas científicas, como la psicología, la sociología, la economía y la medicina.

- ☞ **Longitudinales.** Hay una monitorización de la población de estudio durante un periodo.
- ☞ **No longitudinales.** No hay seguimiento en el tiempo.
- ☞ **Estudios prospectivos:** el efecto sucede tras el inicio del estudio.
- ☞ **Estudios retrospectivos:** el efecto ya se ha producido cuando se inicia el estudio.
- ☞ Hacia delante (desde la exposición al efecto)
- ☞ Hacia atrás (desde el efecto a la exposición)
- ☞ Sin sentido

1.-Que el investigador realiza los siguientes pasos:

- ☞ Plantea un problema de estudio delimitado y concreto.
- ☞ Una vez planteado el problema de estudio delimitado y concreto. Sobre la base de la revisión de la literatura construye un marco teórico.
- ☞ De esta teoría deriva hipótesis.
- ☞ Somete a prueba las hipótesis mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados. Si los resultados corroboran las hipótesis o son congruentes con estas, se aporta evidencia en su favor.
- ☞ Para obtener tales resultados el investigador recolecta datos numéricos de los objetos fenómenos o participantes, que estudia y analiza mediante procedimientos estadísticos.

El enfoque cuantitativo tiene las siguientes características:

1. Las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos. Por esto se explica que las hipótesis se establecen previamente.
2. La recolección de los datos se fundamenta en la medición (se miden variables o conceptos contenidos en las hipótesis).
3. Debido a que los datos son productos de mediciones, se representan mediante números (cantidades) y se deben analizar a través de métodos estadísticos.
4. En el proceso se busca el máximo control para lograr que otras explicaciones posibles distintas a la propuesta del estudio (hipótesis) sean desechadas y se excluya la incertidumbre y minimice el error.
5. Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría).
6. La investigación cuantitativa debe ser lo más objetiva posible.
7. Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurando (el proceso) y se debe tener en cuenta que las decisiones críticas son efectuadas antes de recolectar los datos.
8. En una investigación cuantitativa se pretende explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos.
9. Con los estudios cuantitativos se pretende explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos.
10. Los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad, las conclusiones derivadas contribuirán a la generación de conocimiento.
11. Este enfoque utiliza la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría y de esta se deriva expresiones lógicas denominadas hipótesis que el investigador busca someter a prueba.

La búsqueda cuantitativa ocurre en la realidad externa del individuo

4.5.2. Enfoque Cualitativo**ENFOQUE CUALITATIVO**

El enfoque cualitativo es una metodología de investigación que se centra en comprender y explorar fenómenos sociales y humanos desde una perspectiva holística y subjetiva. A diferencia del enfoque cuantitativo, que se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos, el enfoque cualitativo se basa en la recopilación y análisis de datos no numéricos, como palabras, imágenes, observaciones y experiencias personales.

El objetivo principal del enfoque cualitativo es obtener una comprensión profunda y detallada del fenómeno estudiado, centrándose en las perspectivas de los participantes y en la interpretación de los significados y las experiencias subjetivas. Se utiliza en diversas disciplinas, como la sociología, la antropología, la psicología, la educación y las ciencias de la salud.

El proceso de investigación cualitativa involucra la recopilación de datos a través de métodos como entrevistas en profundidad, observación participante, grupos focales, análisis de documentos y análisis de contenido. Estos datos se analizan de manera inductiva, lo que significa que se extraen temas, categorías y patrones emergentes de los datos en lugar de probar hipótesis preexistentes.

El enfoque cualitativo valora la subjetividad, la contextualización y la interpretación en la investigación. Busca capturar la complejidad y la riqueza de los fenómenos sociales y humanos, y proporciona información detallada sobre las perspectivas y experiencias de las personas involucradas. A través de este enfoque, los investigadores pueden obtener conocimientos profundos y contextuales que ayudan a comprender mejor los problemas y fenómenos estudiados.

El enfoque de investigación cualitativa se centra en comprender y explorar fenómenos sociales desde la perspectiva de los participantes, buscando obtener una comprensión en profundidad de los significados, experiencias y contextos en los que se desarrollan. A diferencia de la investigación cuantitativa que se centra en la medición numérica y la generalización, la investigación cualitativa busca capturar la complejidad y la subjetividad de los fenómenos estudiados.

En el contexto de la relación entre la actividad física y las habilidades metacognitivas en los estudiantes, un enfoque cualitativo permitiría explorar las experiencias, percepciones y significados que los estudiantes atribuyen a estos conceptos.

Algunas de las características y enfoques clave de la investigación cualitativa incluyen:

Recolección de datos en contexto: La investigación cualitativa se realiza en el entorno natural de los participantes, lo que permite comprender los fenómenos en su contexto real. En el caso de esta investigación, podría implicar observaciones directas de los estudiantes durante actividades físicas o entrevistas realizadas en el entorno educativo.

Muestreo intencional: En lugar de buscar una muestra representativa, el muestreo en la investigación cualitativa se basa en la selección intencional de participantes que pueden proporcionar información rica y variada sobre el tema de estudio. En este caso, se podrían

seleccionar estudiantes con diferentes niveles de actividad física y habilidades metacognitivas para obtener una visión más completa.

Recolección de datos basada en entrevistas y observaciones: Las entrevistas en profundidad son una técnica común en la investigación cualitativa, ya que permiten explorar las experiencias, creencias y perspectivas de los participantes de manera detallada. Además, las observaciones directas pueden ayudar a capturar los comportamientos y acciones relacionados con la actividad física y las habilidades metacognitivas.

Análisis de datos inductivo: En la investigación cualitativa, el análisis de datos implica un enfoque inductivo, donde los patrones, temas y categorías emergen a medida que se revisan y analizan los datos. Esto implica una interpretación reflexiva y subjetiva por parte del investigador, quien busca comprender los significados y las conexiones entre los diferentes elementos de los datos.

Validación y confiabilidad: Aunque la investigación cualitativa se basa en la interpretación subjetiva, se hace hincapié en la validación y confiabilidad de los hallazgos. Esto implica utilizar estrategias como la triangulación (usar múltiples fuentes y métodos de recolección de datos), la revisión por pares y la reflexividad del investigador para asegurar la calidad de la investigación.

En conclusión, el enfoque de investigación cualitativa en el estudio de la relación entre la actividad física y las habilidades metacognitivas en los estudiantes permitiría explorar las experiencias, percepciones y significados de los participantes, capturando la complejidad y la subjetividad de estos fenómenos. Esto proporcionaría una comprensión en profundidad y rica de la relación entre ambos conceptos desde la perspectiva de los estudiantes.

Clasificación de la investigación cualitativa

Atendiendo a la profundidad del análisis los estudios cualitativos se pueden clasificar en dos categorías: estudios descriptivos (Diseños etnográficos, Diseños fenomenológicos, Diseños biográficos o narrativos, Diseños investigación acción, Diseños documentales) y estudios interpretativos (Teoría Fundamentada, Inducción analítica). El esquema básico se ha representado en la ilustración 1.

Los estudios descriptivos ponen su interés en la descripción de los datos, sin conceptualización ni interpretación (en realidad tienen un bajo nivel de interpretación). Pretenden describir de forma fiel la vida, lo que ocurre, lo que la gente dice, cómo lo dice y de qué manera actúa. Se suelen presentar como una narración. Dentro de esta categoría se suelen agrupar la casi totalidad de la investigación cualitativa realizada en Ciencias de la Salud.

Están representados por la Escuela de Chicago.

Los estudios interpretativos pretenden trascender al sujeto social para explicar y comprender hechos o fenómenos sociales más complejos. Todos ellos se apoyan en un acerbo teórico profundo del hecho social o del fenómeno cultural sometido a estudio.

La Teoría fundada descubre teorías, conceptos e hipótesis a partir de los datos. La Inducción analítica pone a prueba teorías

Características de la Investigación Cualitativa

La investigación cualitativa es un enfoque de investigación que se centra en comprender y describir fenómenos sociales desde una perspectiva subjetiva. A diferencia de la investigación cuantitativa, que se basa en datos numéricos y estadísticas, la investigación cualitativa busca explorar las experiencias, perspectivas y significados de los participantes en profundidad. A continuación, se presentan algunas características clave de la investigación cualitativa:

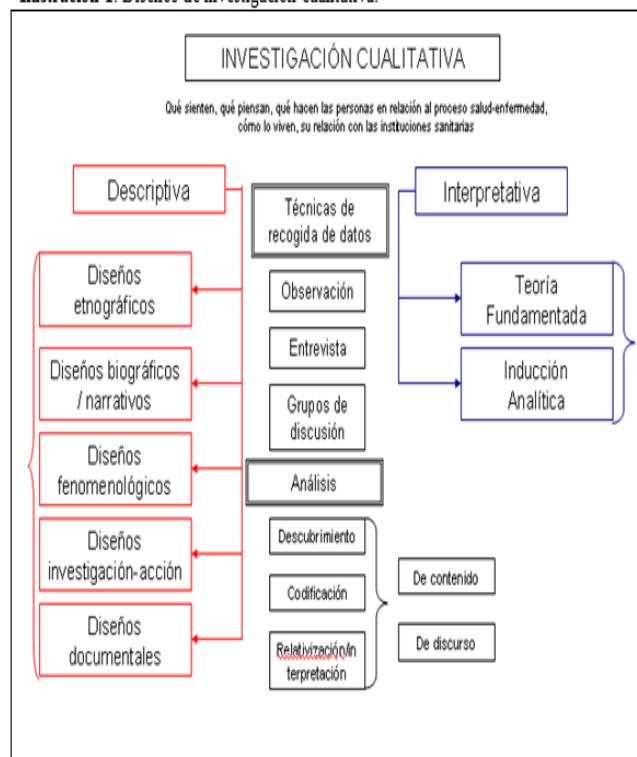
- ☞ **Naturaleza exploratoria:** La investigación cualitativa busca comprender fenómenos complejos y poco conocidos. Se utiliza para explorar conceptos, teorías o contextos sociales en los que hay poca información disponible.
- ☞ **Enfoque inductivo:** La investigación cualitativa se basa en un enfoque inductivo, lo que significa que los investigadores recopilan y analizan los datos antes de desarrollar teorías o conclusiones. Los hallazgos emergen a medida que se analizan los datos, en lugar de probar hipótesis preexistentes.
- ☞ **Recopilación de datos en contextos naturales:** Los investigadores cualitativos suelen recopilar datos en el entorno natural en el que ocurren los fenómenos. Esto puede incluir entrevistas en profundidad, observación participante, diarios, documentos, entre otros.
- ☞ **Muestreo intencional:** En lugar de utilizar muestras representativas, como en la investigación cuantitativa, la investigación cualitativa utiliza un muestreo intencional. Los participantes se seleccionan deliberadamente por su relevancia y su capacidad para proporcionar información rica y detallada sobre el fenómeno de estudio.
- ☞ **Análisis cualitativo de datos:** Los datos cualitativos se analizan de manera sistemática y rigurosa, utilizando técnicas como el análisis de contenido, el análisis temático o la teoría fundamentada. El objetivo es identificar patrones, temas y conceptos emergentes en los datos.
- ☞ **Subjetividad e interpretación:** Los investigadores cualitativos reconocen su influencia en el proceso de investigación y en la interpretación de los datos. La subjetividad y la

interpretación son consideradas parte integral de la investigación cualitativa, y se busca comprender las perspectivas de los participantes en su propio contexto.

- ☞ **Estudio holístico y contextual:** La investigación cualitativa busca comprender los fenómenos en su totalidad, considerando el contexto social, cultural e histórico en el que se producen. Se enfoca en capturar la complejidad y la diversidad de las experiencias humanas.

Estas son algunas de las características principales de la investigación cualitativa. Es importante tener en cuenta que no existe una única forma de realizar investigación cualitativa, ya que los enfoques y métodos pueden variar según el contexto y los objetivos del estudio.

Ilustración 1. Diseños de investigación cualitativa.



Ejemplos Yancoquis

Enfoques

- ☞ **Cualitativo:** Letras, Interpretaciones
- ☞ **Cuantitativo.** Números, Formulas etc.

Tipos

- ☞ Básica – Documental
- ☞ Aplicada - Campo

Nivel

- ☞ Descriptiva - Caracterizar
- ☞ Transversal – Longitudinal
- ☞ Explicativa Causa – Efecto
- ☞ V= Dependiente o V= Independiente
- ☞ No Experimental
- ☞ Correlacional. - Medir dos Variables
- ☞ Descriptiva
- ☞ Correlacional. Medir dos Variables

Diseño

- ☞ Experimental
- ☞ Pre Experimental Antes y Despues **Un Grupo**
- ☞ Cuasi Experimental Antes y Despues **Dos Grupos** Control y Experimento
- ☞ Puros: Comprobados

5. UNIVERSO Y MUESTRA

5.1. Población

POBLACIÓN

El concepto de población se refiere a un conjunto o grupo de individuos que comparten características comunes y están ubicados en una determinada área geográfica o espacio. La población puede referirse a diferentes niveles, desde una comunidad local hasta un país o incluso la población mundial.

En el ámbito de la demografía, la población se estudia desde distintas perspectivas, como su tamaño, estructura, distribución geográfica, crecimiento y características socioeconómicas. Estos aspectos son importantes para comprender y analizar las dinámicas demográficas y los cambios que ocurren dentro de una población a lo largo del tiempo.

La población puede clasificarse según diferentes características, como la edad, el género, la etnia, la ocupación o el nivel educativo. Estas divisiones permiten examinar las particularidades y las necesidades específicas de los distintos grupos dentro de una población. Es importante destacar que el estudio de la población no solo se limita a su descripción cuantitativa, sino que también se adentra en el análisis de factores que influyen en su evolución, como la tasa de natalidad, la tasa de mortalidad, la migración y los cambios en las estructuras familiares. Estos aspectos son fundamentales para comprender el crecimiento o el decrecimiento de una población, así como sus implicaciones sociales, económicas y políticas.

En Conclusión, el concepto de población se refiere a un grupo de individuos que comparten características comunes y están ubicados en un determinado espacio geográfico. El estudio de la población abarca aspectos cuantitativos y cualitativos, y permite comprender su tamaño, estructura, distribución y dinámicas a lo largo del tiempo.

5.2. Muestra

MUESTRA

El concepto de muestra se refiere a un subconjunto seleccionado de una población más amplia. En el contexto de la investigación y las estadísticas, una muestra se utiliza para inferir conclusiones o realizar estimaciones sobre la población en su conjunto, sin tener que analizar todos los individuos que la componen.

La selección de una muestra se basa en la idea de que, si la muestra es representativa de la población en términos de características relevantes, los resultados obtenidos de la muestra pueden generalizarse a la población más amplia con cierto grado de confianza.

Al diseñar una muestra, es importante considerar métodos de selección adecuados para evitar sesgos y garantizar la representatividad. Existen varios enfoques de muestreo, como el muestreo aleatorio simple, el muestreo estratificado, el muestreo por conglomerados y el muestreo sistemático, entre otros. Cada uno de estos métodos tiene sus propias ventajas y consideraciones, y la elección del método depende de la naturaleza de la investigación y los recursos disponibles.

La muestra seleccionada debe ser lo suficientemente grande como para proporcionar resultados confiables y precisos, pero también debe ser factible en términos de tiempo, costo y recursos necesarios para recopilar los datos. Además, es fundamental considerar el nivel de confianza y el margen de error deseado al establecer el tamaño de la muestra.

Una vez que se ha obtenido la muestra, se lleva a cabo el análisis de los datos recopilados, y los resultados se extrapolan o generalizan a la población en su conjunto. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones y las posibles fuentes de error asociadas con el uso de una muestra, ya que los resultados pueden no ser exactamente representativos de la población total.

En Conclusión, una muestra es un subconjunto seleccionado de una población más grande, utilizado para inferir conclusiones o realizar estimaciones sobre la población en su conjunto. La selección de una muestra adecuada y representativa es fundamental para obtener resultados válidos y confiables.

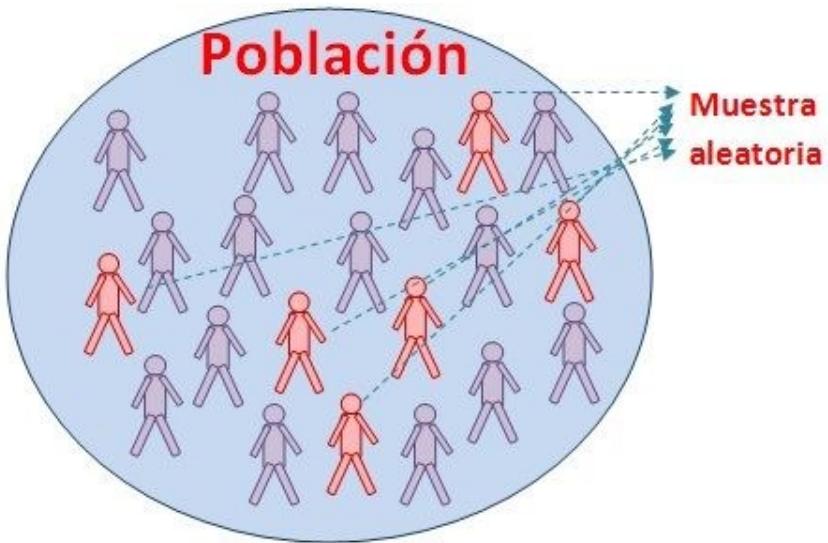
5.2.1. Muestreo

Es la técnica empleada para la selección de elementos (unidades de análisis o de investigación) representativos de la población de estudio que conformarán una muestra y que será utilizada para hacer inferencias (generalización) a la población de estudio.



5.2.1.1. Muestreo Probabilístico

El **muestreo probabilístico** (o **muestreo aleatorio**) es la técnica de elección de la muestra en la que los individuos son elegidos aleatoriamente y todos tienen probabilidad positiva de formar parte de ella.



Las muestras seleccionadas por métodos de **muestreo probabilístico** son más representativas que los métodos de muestreo no probabilístico, aunque no siempre es posible seleccionar las muestra aleatoriamente.

5.2.1.2. Tipos de muestreo probabilístico

1. **Muestreo aleatorio simple:** todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos 2) las observaciones se realizan con reemplazamiento, de forma que la población es igual en todas las extracciones.
2. **Muestreo aleatorio estratificado:** los individuos se dividen en grupos o estratos. La muestra se elige escogiendo en cada estrato un número representativo de individuos.
3. **Muestreo aleatorio sistemático:** se utiliza en muestras ordenadas. Consiste en seleccionar al azar un elemento y a partir de él, incrementando un intervalo fijo, seleccionar toda la muestra.
4. **Muestreo aleatorio por conglomerados:** la población está dividida en conglomerados naturales (provincias, ciudades, etc.). Se seleccionan algunos conglomerados y se toman en representación de toda la población.

Vamos a ver los tipos de muestreo probabilístico uno a uno:

5.2.1.3. muestreo aleatorio simple:

Todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados

Las observaciones se realizan con reemplazamiento, de forma que la población es igual en todas las extracciones. En el caso de que se renuncie, por azar, a volver a seleccionar en la muestra al mismo individuo, estaremos en el caso de método aleatorio sin reemplazamiento. Supongamos que queremos elegir una muestra de n individuos de una población de N sujetos.

Cada elemento tiene probabilidad n/N de ser elegido en la muestra.

Cuando utilizarlo

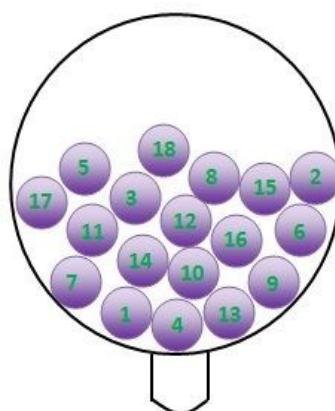
El método de **muestreo aleatorio simple debe utilizarse** cuando los individuos de la población son **homogéneos** respecto a las características a estudiar (es decir, a priori no sabemos si los resultados van a ser muy diferentes por causa de otras variables).

Es poco recomendado cuando la población es muy grande y **heterogénea** (los individuos presentan características dispares).

Los individuos pueden ser seleccionados por cualquier **proceso probabilístico** que otorgue a todos los elementos la misma probabilidad de ser elegidos.

Veamos algunos ejemplos:

Sacar bolas de un bombo



- ☞ Los individuos de la población se numeran del 1 al N . Extraemos n bolas del bombo y la muestra serán los individuos seleccionados.
- ☞ La muestra obtenida es una tal que todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

5.2.1.4. Números aleatorios

Uno de los métodos más comunes de seleccionar una muestra aleatoria es mediante **números aleatorios**.

1. Como en el método anterior, numeramos todos los individuos del 1 al N .
2. Generar un número aleatorio entre 0 y 1, multiplicarlo por N y redondearlo siempre al alza.
3. El número aleatorio generado indica el elemento que se seleccionará.
4. Repetimos este proceso hasta que tengamos la muestra aleatoria de n individuos.

Durante este proceso, cuando algún elemento se repite, se desestima y se vuelve a generar otro número aleatorio.

5.2.1.5. Muestreo Estratificado

El muestreo estratificado es un tipo de muestreo probabilístico. Los individuos de toda la población se dividen en grupos o estratos. Cada elemento pertenece a un único estrato. La variable elegida para formar los estratos no debe permitir que un individuo o elemento de la población pertenezca a más de uno de ellos.

La variable elegida deberá ser significativa para el motivo u objetivo del estudio o investigación.

La variable elegida deberá ser significativa para el motivo u objetivo del estudio o investigación.



La muestra se elige escogiendo en cada estrato un número representativo de individuos. El tamaño de la muestra se fijará mediante uno de los tipos de muestreo disponible. La elección de los elementos en cada estrato se realiza mediante algún método de muestreo aleatorio simple o muestreo sistemático.

- ☞ Suponemos que hay k estratos de tamaños N_1, N_2, \dots, N_k , de forma que:

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$$

- ☞ En cada estrato se toman n_1, n_2, \dots, n_k elementos para la **muestra**, de manera que se toman en total n individuos, es decir:

$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$$

5.2.1.6. Número de sujetos por estrato

Se tomará una **muestra** que sea **representativa** del conjunto de la **población**. El número de individuos que se eligen de cada estrato se puede decidir mediante diversos criterios:

1. **Elección simple** (o uniforme): se toman de la **muestra** el mismo número de sujetos para cada uno de los k estratos. De cada estrato se seleccionarían n/k individuos. Este criterio no es recomendable cuando los estratos tienen un número de individuos significativamente diferente.
Por ejemplo, en una **muestra** de 900 individuos dividida en tres estratos, cada uno de ellos tendría $900/3 = 300$ elementos.
2. **Elección proporcional al tamaño del estrato**: el tamaño de la muestra en cada grupo es proporcional a los elementos de dicho grupo. En cada estrato se tomarán n_i elementos, calculados mediante la fórmula:

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

siendo N el número de elementos de la población, n el de la muestra, N_i el del estrato i

Por ejemplo, suponemos que se está haciendo un estudio sobre la toma de pastillas para dormir en una ciudad de 100.000 habitantes. La **variable** edad se considera adecuada para obtener resultados en esta investigación. Se incluyen solamente los mayores de 40 años en el estudio. Se distribuyen en tres grupos o **estratos**, resultando una agrupación, según el censo:

De 40 a 55 años 25.000

De 56 a 70 años 18.000

Mayores de 70 7.000

TOTAL 50.000

Por el procedimiento de muestreo elegido obtenemos una **muestra** de 750 sujetos. Para asignar el número de componentes a los tres estratos de edad, aplicaremos la fórmula anterior:

$$n_1 = n \cdot \frac{N_1}{N} = 750 \cdot \frac{25.000}{50.000} = 375$$

$$n_2 = 750 \cdot \frac{18000}{50.000} = 270$$

$$n_3 = 750 \cdot \frac{7.000}{50.000} = 105$$

Donde n / N es una constante llamada **razón de muestreo**, que en este caso es de 0,015.

Resulta una distribución muestral por estratos tal que así:

Estrato	Poblacion	Tamaño de la muestra
1	25.000	375
2	18.000	270
3	7.000	105
TOTAL	50.000	750

5.2.1.7. Elección proporcional a la variabilidad del estrato:

Si se conoce la variabilidad de la característica o variable que estamos tomando en cuenta en cada estrato, se toman los sujetos proporcionalmente a la variabilidad en cada grupo. En los grupos donde la varianza sea mayor, se toman, por tanto, más sujetos.

$$n_i = n \cdot \frac{\sigma_i N_i}{\sum_{j=1}^k \sigma_j N_j}$$

siendo n el número de elementos de la muestra, N_i el del estrato y σ_i la desviación típica del estrato i

Cuando utilizarlo

- Se utiliza el método de **muestreo estratificado** cuando los elementos se dividen en estratos según la variable o variables que se está estudiando.

Por ejemplo, supongamos que se hace una encuesta para las elecciones en EEUU y se sabe que el candidato demócrata tiene mayor influencia en las mujeres que el candidato republicano. La muestra de la encuesta debería estratificarse en hombres y mujeres, puesto que sabemos que la variable género influye en la votación.

- En las **encuestas** conocemos datos sobre variables relacionadas con el estudio, como la edad, sexo, nivel socioeconómico. Conviene que la muestra tenga una composición proporcional a los individuos de cada estrato.
- Se utiliza el muestreo estratificado cuando los grupos o estratos son muy homogéneos internamente y diferentes entre ellos. Si los grupos, internamente son muy heterogéneos y no existen muchas diferencias entre ellos, es recomendable utilizar el muestreo por conglomerados.
- El **muestreo estratificado** tiene una precisión mayor que el **muestreo aleatorio simple**. Es debido a la mayor homogeneidad dentro de cada grupo o estrato respecto a la totalidad de la población. Requiere, debido a su precisión, un tamaño de la muestra menor.
- Por el contrario, el **muestreo estratificado** es más costoso y requiere más tiempo, tanto para el conocimiento de los estratos como para la definición de las variables.

5.2.1.8. Diferencia con el muestreo por cuotas

El **muestreo estratificado** se diferencia del **muestreo por cuotas** en que una vez se decide el número de sujetos que se van a elegir de cada estrato, en el método de muestreo estratificado se eligen los individuos aleatoriamente y en el muestreo por cuotas no.

El **muestreo estratificado** es **más costoso**, pero más indicado cuando la población es muy heterogénea y hay estratos con diferencias significativas respecto a otros estratos.

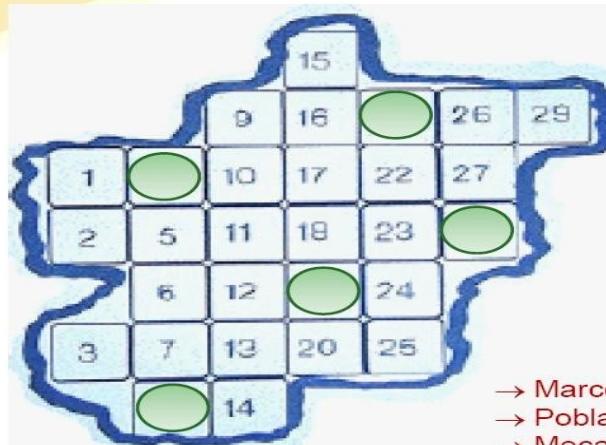
5.2.1.9. Muestreo Aleatorio Simple MAS

Primero se prepara un marco muestral, que es una lista de todas las unidades, después se decide el tamaño de la muestra, y se selecciona del marco, utilizando procedimientos aleatorios (números, tablas, software, etc.)

Este procedimiento consiste en seleccionar n elementos de una población de tamaño N, de modo que todas las muestras posibles de tamaño n, tengan la misma probabilidad de ser seleccionada.  implica contar con un listado de todos los elementos del universo y esto lo hace muy costoso y en oportunidades imposibles de realizar.

Muestreo aleatorio simple (MAS)

$n=5$



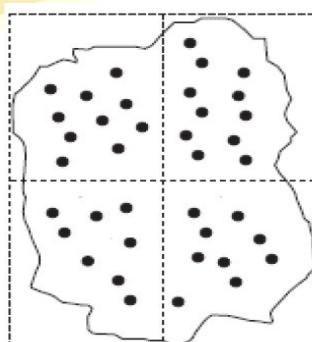
- Marco muestral
- Población homogénea
- Mecanismo al azar

5.2.1.10. Muestreo Aleatorio Estratificado MAE

Se basa en dividir el conjunto N de elementos en L subconjuntos o estratos, mediante variables de control llamadas variables claves de estratificación, las cuales deben estar correlacionadas con las variables en estudio. Estas variables agrupan los elementos de la población en L partes, tratando que sean cada uno de sus elementos lo más homogéneos posibles y las L partes heterogéneas entre ellas,

Al tener esta población dividida en partes y aplicarle a cada parte la selección por muestreo aleatorio simple, se obtiene un muestreo estratificado aleatorio.

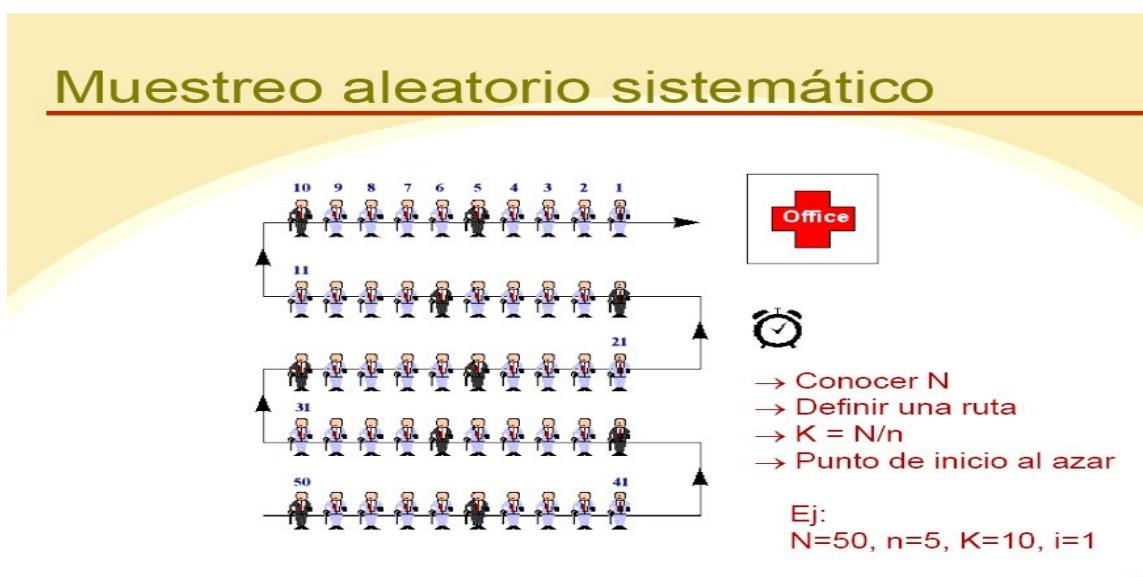
Muestreo aleatorio estratificado (MAE)



- Marco muestral
- Población heterogénea
- Mecanismo al azar

5.2.1.11. Muestreo aleatorio sistemático

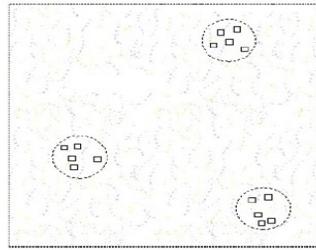
Consiste en aplicar un método sistemático de selección de los elementos que conformaran la muestra. Es decir, consiste en numerar los elementos de la población del 1 a N, en cualquier orden, luego dividirla en n partes de tamaño $K=N/n$ (intervalo de selección sistemática) y elegir un numero al azar entre 1 y K que se designa por i (origen aleatorio) y de allí en adelante tomar los elementos que ocupen la misma posición en los K sucesivas partes restantes, en total n-1.



5.2.1.12. Muestreo por Conglomerado

Los conglomerados son grupos o agrupaciones de elementos que existen naturalmente y no los define el investigador. Se selecciona una muestra aleatoria no de sujetos, sino de grupos de individuos, como familias, casas, pueblos, escuelas, municipios, etc. Lo anterior implica que debemos contar con un listado de los conglomerados, y no de los sujetos de estudio. El muestreo por conglomerados es adecuado cuando las unidades de estudio están geográficamente dispersas.

Muestreo aleatorio por conglomerados



- Marco muestral de conglomerados
- Selección conglomerados al azar
- Censo de cada conglomerado

5.2.1.13. Muestro Polietápico

Muestreo en el que se procede en etapas. El muestreo poli-etápico o multi-etápico consiste en seleccionar las unidades de investigación en varias fases o etapas. Ejem en el muestreo en dos etapas (bi-etápico), se divide a la población en unidades muestrales primarias (cursos escolares, pacientes que acuden a consulta determinados días determinados al azar), y se selecciona a continuación una muestra de dichas unidades primarias mediante muestreo aleatorio simple, estratificado o sistemático. Por ejemplo, las UPM son cursos y las USM son alumnos.

Muestreo por etapas (polietápico)

UPM:
Departamentos



USM:
Municipios



UTM: Comunas



- Marco muestral de conglomerados
- NO censo de cada conglomerado
- Selección al azar en cada etapa

5.2.1.14. Muestreo No Probabilístico

5.2.1.15. Muestreo por cuotas

En este tipo de muestreo se fijan unas "cuotas" que consisten en un número de individuos que reúnen unas determinadas condiciones, por ejemplo: 20 individuos de 25 a 40 años, de sexo femenino y residentes en Tegucigalpa. Una vez determinada la cuota se eligen los primeros que se encuentren que cumplan esas características.

5.2.1.14. Muestreo por juicio, Opinático o Intencional

Muestreo en el que la persona que selecciona la muestra procura que esta sea representativa. Los elementos de la muestra son elegidos a criterio del investigador sobre lo que él cree que pueden aportar a su estudio. Por consiguiente, la representatividad depende de su intención u opinión, y la evaluación de la representatividad es subjetiva. No tiene fundamento probabilístico

5.2.1.15. Muestreo Casual, incidental o por Conveniencia

El investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población porque él investigador cree que son convenientes para su estudio, o porque se tiene fácil acceso a la muestra. Algunos ejemplos son las muestras obtenidas de instituciones de salud, de consulta externa, de los pacientes de un médico o de voluntarios disponibles. Otro caso frecuente de este procedimiento es cuando los profesores de universidad emplean a sus propios alumnos.

5.2.1.16. Muestreo Bola de Nieve

Se localiza a algunos individuos (los que cumplen con los criterios de admisión), los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones "marginales", delincuentes, drogadictos, sectas, determinados tipos de enfermos o enfermedades raras, etc.

5.2.1.17. Criterios de Inclusión y Exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión son las normas para decidir a quién se le permite entrar en un ensayo. Las normas son diferentes para cada ensayo.

Los criterios de inclusión son características que usted debe poseer para participaren el ensayo. Algunos ejemplos de criterios de inclusión son:

- ☞ Contenido en células-T mayor de 200
- ☞ Estar dispuesto y capacitado para firmar el formulario de consentimiento informado
- ☞ Carga viral mayor de 10,000 copias

Los criterios de exclusión son las características que usted no debe poseer para participar en el ensayo. Algunos ejemplos de criterios de exclusión son:

- ☞ Infección oportunista activa
- ☞ Mujeres embarazadas o en período de lactancia
- ☞ Cualquier vacunación aplicada en el mes anterior

Los criterios de inclusión y exclusión son utilizados por los investigadores para diseñar los ensayos que usarán en el estudio de los efectos de los medicamentos en diferentes etapas de la infección por VIH.

Por ejemplo, un ensayo para personas cuyo tratamiento actual no está haciendo efecto sólo incluirá a personas con alta carga viral.

Los criterios de inclusión y exclusión también se utilizan para proteger a las personas que participan en los ensayos.

Por ejemplo, si se sabe que un medicamento causa problemas hepáticos, no se permitirá participar en el ensayo a personas con problemas de hígado.

6. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Son las distintas características o propiedades de los seres vivos, objetos o fenómenos que tienen la particularidad de sufrir cambios y que pueden observarse, medirse, ser objeto de análisis y controlarse durante el proceso de una investigación.

Algunos ejemplos de variables son la condición socioeconómica de una población, el lugar de residencia, las preferencias políticas, el nivel de educación, el género, la edad, el nivel de radiación, las temperaturas del ambiente o los niveles de gases contaminantes.

Una variable es una propiedad del objeto de estudio que puede asumir dos o más valores (es decir, puede cambiar). De forma que, si esto no ocurre, la característica observada no es una variable sino una constante.

LA DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Las **variables** de la **investigación** son las características y propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto o fenómeno que adquieren distintos valores, o sea, varían respecto a las unidades de observación. Por ejemplo, la **variable** sexo puede tomar dos valores: femenino y masculino.

Algunos ejemplos de definición de variables:

Edad: tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha de la entrevista.

Procedencia: lugar donde reside el entrevistado o paciente.

Fiebre: hallazgo de temperatura corporal (axilar), mayor o igual a 38 grados centígrados (°C).

Grado de deshidratación de un individuo: se refiere a la pérdida de líquidos, la cual según la escala clínica puede ser leve, moderada o severa.

6.1. Clasificación De Las Variables De Investigación

CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

6.2. Tipos de variables según su naturaleza

Tipos de variables según su naturaleza

Variables	Cuantitativa	Discretas Continuas
	Cualitativa	Dicotómicas Policotómicas

Según su naturaleza, las variables se clasifican en cualitativas o cuantitativas.

6.2.1. Cuantitativas

CUANTITATIVAS

Son aquellas variables que pueden ser medidas o sometidas a conteo. Por ejemplo, la cantidad de habitantes en una región o el número de personas en un teatro.

Además, las variables cuantitativas se clasifican en continuas y discretas

Variables continuas:

Son las que pueden tomar valores fraccionados o decimales. Por ejemplo, el grado de temperatura del cuerpo humano, el cual puede ser de 37°C o 37,5°C.

Variables discretas:

Son las que toman valores enteros. Por ejemplo: el número de personas en un teatro puede ser 100, pero nunca será 100,5 personas

6.2.2. Cualitativas

CUALITATIVAS

Son las variables que representan un atributo del individuo o del objeto en cuestión, por lo que su representación no es numérica. Por el ejemplo: el género o el tipo de alimentación de un grupo de niños.

Las variables cualitativas diferencian dos o más aspectos del objeto de estudio y pueden ser dicotómicas y policotómicas.

Variables dicotómicas:

Son aquellas que expresan dos posibilidades para la característica estudiada. Ejemplos: el género (femenino o masculino), tipos de escuelas (públicas o privadas).

Variables policotómicas:

Manifiestan más de dos características. Ejemplo: el estrato socioeconómico de una población, el cual puede ir desde la clase 1 hasta la clase 5.

6.3. Tipos de variables según su complejidad

Según el grado de complejidad las variables se clasifican en simples o complejas:

6.3.1. Simples

Son las variables que se expresan directamente a través de un número o una cualidad. Por ejemplo, el género se manifiesta en dos modos: masculino o femenino; la edad se expresa en los años que se han cumplido.

6.3.2. Complejas

Estas variables se descomponen o dividen inicialmente en varias generalidades, porque no pueden ser estudiadas como un todo, por tanto cada parte es definida individualmente. Estas se ejemplificarán en la sección de ejemplos.

6.4. Tipos de variables según su función o relación

Según su relación con otras características del objeto de estudio, las variables pueden ser independientes, dependientes, interviniéntes o confusoras.

6.4.1. Independientes

Son aquellas que ocasionan cambios en otras variables. Las variables independientes son utilizadas o manipuladas por el investigador para explicar el fenómeno observado. Ejemplo: el tipo de ejercicios al cual un terapeuta somete a los pacientes para ver su impacto en la obesidad.

6.4.2. Dependientes

Son las variables modificadas por la acción de la variable independiente. Son las que se miden y originan los resultados de la investigación. Ejemplo: el peso corporal de los pacientes tras realizar por un tiempo determinado los ejercicios indicados.

6.4.3. Intervinientes o mediadoras

Estas variables se interponen entre la variable independiente y la dependiente, pudiendo intervenir en la respuesta de esta última. Deben ser identificadas y controladas para que los resultados obtenidos procedan de la variable independiente. Por ejemplo: el tipo de alimentos que ingieren los pacientes que realizan los ejercicios.

6.4.4. Confusoras o extrañas

Estas variables afectan tanto a la variable dependiente como a las independientes. Por ejemplo: los factores hereditarios que afectan el peso corporal de las personas que realizan los ejercicios.

6.5. Tipos de variables según el nivel de medición (Tipos de Variables Cuantitativas y Cualitativas) Variables Nominales y Ordinales

6.5.1. Variables Cuantitativas

6.5.1.1. Definiciones variables cuantitativas

6.5.1.2. Tipos de variables cuantitativas

La mejor forma de definir de la manera más simple posible lo que significa variable cuantitativa, es hacerlo diciendo que es toda aquella variable que toma valores numéricos.

Cuando **hablamos de variables cuantitativas**, nos podemos referir a dos tipos de variables:

6.5.1.3. Variables Discretas vs Variables Continuas

Variable discreta:

Que podríamos definirla como cualquier variable que pueda tomar un número finito de valores entre dos valores. Por ejemplo: el número de hermanos que tienes [0,1,2, 3,...]; o el número de goles que ha marcado Messi esta temporada [probablemente muchos, pero, un número finito]

Variable continua:

Que en este caso la definiríamos como una variable que puede tomar un número infinito de valores entre dos números. Por ejemplo: la altura en un grupo de amigos, lógicamente me dirás que la altura en un número de amigos es un número finito porque solo se considera a ese número de amigos, pero... ten en cuenta que la altura la puedes dar en más de dos decimales, en más de tres... ¿a qué ahora sí se vuelve un valor infinito?

Un truco muy sencillo para **diferenciar entre variable discreta y variable continua** es pensar en ello como el tipo de número que puede tomar:

- **Si puede tomar únicamente valores enteros, estamos hablando inequívocamente de una variable discreta.**
- **Si puedes tomar cualquier valor con decimales, estaremos hablando de una variable continua.**

Aunque es importante tener en cuenta un matiz, es importante saber que **también puede haber variables continuas que tomen valores decimales**, aunque también tendremos un método sencillo de encontrarlas. Vamos a verlo con un ejemplo:

*Definimos una **variable** como la **fracción de bombillas defectuosas** que hay en una fábrica, tomada una muestra aleatoria de 100. Ten en cuenta que los valores que puede tomar esta variable están comprendidos en el siguiente intervalo: [0/100, 1/100, 2/100, ..., 98/100, 99/100, 100/100].*

¿Se trata de una variable discreta o continua?

Si tenemos en cuenta el truco anterior, tendríamos que decir que **como la resolución de las fracciones nos ofrecen valores decimales** ($1/100 = 0.01$, $50/100 = 0.5$), **estaríamos hablando de una variable continua, pero no es así, y estaríamos cometiendo un error.**

Para que nos engañen con este tipo de problemas, **tenemos que fijarnos en la variable a partir de la cual se calcula esa fracción.**

En el ejemplo anterior, **la fracción con decimales nos está intentando confundir**, pero no debemos caer en la trampa, ya que **el número de bombillas**, que es realmente la pregunta que nos hace el problema, **es una variable discreta** (puedo coger 1 o 2 bombillas, no puedo coger 1.1 o 1.5 bombillas) y siempre produce variables discretas. Por tanto, **aunque la representemos en forma de fracción, la variable sigue siendo discreta porque utilizando una variable discreta en origen.**

6.5.2. Variables Cualitativas

6.5.2.1. Definiciones variables cualitativas

Podemos definir como variable cualitativa, toda aquella variable que, como su propio nombre indica, expresa una cualidad, característica o modalidad. Se conoce como atributo o categoría a cada modalidad que se presenta, y la medición de la misma es la clasificación de dichos atributos.

6.5.2.1.1. Tipos de variables cualitativas

Dentro de las variables que consideramos como cualitativas, podemos distinguir **dos tipos:**

- **Variable cualitativa ordinal**
- **Variable cualitativa nominal**

6.5.2.1.2. Variable cualitativa ordinal:

Este tipo de variable puede tomar distintos valores ordenados según una escala preestablecida. Aunque no es necesario que el intervalo entre estas mediciones sea uniforme. De esta forma, podemos definir por ejemplo de variable cualitativa ordinal como una respuesta del tipo: «leve, moderado, fuerte».

6.5.2.1.3. Variable cualitativa nominal:

Para este tipo de variable cualitativa por contra, no podemos definir un criterio de orden. Un ejemplo sencillo de entender serían los colores: «rojo, azul, verde, amarillo».

6.5.2.1.4. Ejemplo de Matriz de operacionalización de variables.

Ejemplo FORMULA YANCOQUIS

Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición Operacional	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Escala Índice	Índice

ALGUNOS CONCEPTOS DE UN CUADRO DE OPERACIÓN DE VARIABLES

La Variable - Se tienen variables: Nominales, cuando se pueden clasificar, ejemplo: Ácido o Base, orgánico o inorgánico.

Ordinales, cuando su dominio de variación se puede ordenar de alguna manera.

Discretas, cuando su dominio de variación solo acepta números enteros. Ejemplo: el número de personas afectadas por la contaminación ambiental.

Continuas, cuando su variación puede asumir números con decimales Ejemplo: el pH, la densidad.

Definición conceptual - De preferencia definiciones nominales y descriptivas de la variable.

Definición Operacional - Proceso en la cual se transforma la Variable, de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles.

Dimensiones - Se define como las características subdivididas de la variable.

Indicador - Es la propiedad de la variable susceptible de ser medida.

Escala - Es un patrón convencional de medición, ejemplo: La temperatura en grados Celsius o escala en grados Fahrenheit.

EJEMPLO: procedimiento de operacionalización de variables propone los siguientes esquemas

6.6. Conceptos Básicos de una Variable Según su Contenido

CONCEPTOS BÁSICOS DE UNA VARIABLE SEGÚN SU CONTENIDO

La variable: surge o está contenida en el título de su proyecto o tesis de grado. Una variable es una característica que al ser medida en diferentes individuos es susceptible de adoptar diferentes valores.

La variable representa aquello que varía o que está sujeto a algún tipo de cambio. Se trata de algo que se caracteriza por ser inestable, inconstante y mudable.

6.6.1. Definición conceptual de la variable:

Básicamente, constituye una abstracción articulada en palabras conceptualmente, para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación. Es definirla. Representa la expresión del significado que el investigador le atribuye, y con ese sentido se debe entender durante toda la investigación. También es conocida como la función nominal de la variable a medir (nombre que la identifica)

6.6.2. Definición operacional de la variable:

Está constituida por una serie de procedimientos o indicaciones para realizar la medición de una variable definida conceptualmente. En esta se intenta obtener la mayor información posible de la variable seleccionada, a modo de captar su sentido y adecuación al contexto. Y para ello deberá hacerse una cuidadosa revisión de la literatura disponible en marco teórico. La operacionalización de las variables está estrechamente vinculada al tipo de técnica o metodología empleadas para la recolección de datos. Estas deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, a vez que responden al enfoque empleado, al tipo de investigación que se realiza, en líneas generales, pueden ser cualitativas o cuantitativas.

6.6.3. La dimensión:

Es el factor rasgo de la variable que debe medirse y que permite establecer indicadores; se apoyan en el marco teórico, al igual que la variable operacional. Es un elemento que resulta del análisis y/o descomposición de la misma.

6.6.4. Un Indicador:

Es un indicio, señal o unidad que permite estudiar y cuantificar una variable, mostrando cómo medir cada uno de los factores o rasgos presentes en una dimensión (es) de la variable. Los indicadores: consisten en lo medible, verificable, el dato, el hecho; forman parte de la descomposición o clasificación de las dimensiones; los indicadores no deben surgir de la nada, ni ser inventados por el investigador, más bien deben partir de la clasificación dada por algún autor consultado en una referencia bibliográfica o documental, y rigurosamente

referenciados en el marco teórico.

6.6.5. Escalas de Medición

ESCALAS DE MEDICIÓN

El proceso de asignar un valor numérico a una variable se llama medición. Las escalas de medición sirven para ofrecernos información sobre las clasificaciones que podemos hacer con respecto a las variables (discretas o continuas). Cuando se mide una variable el resultado puede aparecer en uno de cuatro diversos tipos de escalas de medición; nominal, ordinal, intervalo y razón. Conocer la escala a la que pertenece una medición es importante para determinar el método adecuado para describir y analizar esos datos.

NOTA: En conclusión, es necesario señalar que, ciertamente, una definición operacional no tiene valor universal, sino que debe ser actualizada en función de las circunstancias concretas en las que se inserta la investigación. Lo que equivale a que, un término puede ser definido operacionalmente de diferentes formas, según la utilidad actual del término, en función de la investigación que se proyecta y las circunstancias que de ella se derivan.

6.6.5.1. Escalas de medición de variables

Uno de los elementos fundamentales de la definición de una variable es el tipo de escala que utilizaremos para medirla. En función de la escala elegida decidiremos su codificación, tratamiento informático y estadístico. Hay cuatro tipos de escalas de medición, que ordenadas en orden creciente de potencia, según la proporción de información que contienen, son:

- ☞ Nominal.
- ☞ Ordinal.
- ☞ De intervalos.
- ☞ De razones o ratios.
- ☞ Escala nominal

Escala nominal

Consta de dos o más categorías mutuamente excluyentes. Si solo hay dos, se llama escala nominal dicotómica. A cada categoría se le suele asignar un número de código sin significado cuantitativo, lo que facilita su introducción en bases de datos.

En cualquier situación, si se usa una codificación propia, debe tenerse claro lo que significa cada código para cada variable.

Veamos algunos ejemplos:

- ☞ Sexo: 1) masculino; 2) femenino.
- ☞ Fumar: 0) no; 1) sí.
- ☞ Estado civil: 1, casado; 2, soltero; 3, viudo; 4, divorciado,
- ☞ Procedencia del ingreso: 1, urgencias; 2, consultas; 3, otro hospital.

NOTA: Dependiendo del programa que va a ser utilizado para el análisis, se prefiere codificar las variables nominales dicotómicas de forma que la presencia de enfermedad o del factor de exposición se suele codificar como uno (1), mientras que la ausencia de enfermedad o de exposición a algún factor como cero (0) o dos (2). Por ejemplo, el antecedente de hábito tabáquico puede codificarse como 1 y 0 (1: fumador; 0: no fumador) o como 1 y 2 (1: fumador; 2: no fumador). Aunque matemáticamente la presencia/ausencia de una característica se corresponde con la codificación 1-0, es frecuente usar la codificación 1-2, para evitar que variables vacías sean asignadas al 0 por error.

Escala Ordinal

Las variables ordinales tienen la cualidad adicional, respecto a la escala nominal, de que sus categorías están ordenadas por rango; cada clase posee una misma relación posicional con la siguiente; es decir, la escala muestra situaciones escalonadas. Si se usan números, su única significación está en indicar la posición de las distintas categorías en la serie; sin embargo, no asumen que la distancia del primer escalón al segundo sea la misma que la del segundo al tercero.

Veamos algunos ejemplos:

- ☞ Clase social: 1) baja, 2) media, 3) alta.
- ☞ Grados de reflujo vesicoureteral: grados 1, 2, 3, 4.
- ☞ Conformidad con una afirmación: 0) completo desacuerdo, 1) acuerdo parcial, 2) acuerdo total.
- ☞ Fumar: 0) no fumador, 1) fumador leve, <10/día; 2) fumador moderado, 10-20/día, y 3) gran fumador, >20/día).

NOTA: Existen escalas que serán mezcla de nominal y ordinal, porque solo algunas categorías estén ordenadas por rango; esto ocurre en las escalas en las que un valor representa a una categoría inclasificable (ejemplo: no sabe no contesta o resultado indeterminado).

Escalas de intervalos

Las escalas de intervalos poseen la cualidad adicional de que los intervalos entre sus clases son iguales. Diferencias iguales entre cualquier par de números de la escala indican diferencias también iguales en el atributo sometido a medición. Veamos un ejemplo: la diferencia de temperatura entre una habitación a 22 grados centígrados y otra a 26 es la misma que la existente entre dos a 33 y 37 grados centígrados, respectivamente.

Sin embargo, la razón entre los números de la escala no es necesariamente la misma que la existente entre las cantidades del atributo.

Ejemplo: una habitación a 20 grados no está el doble caliente que otra a 10. Ello se debe a que el cero de la escala no expresa el valor nulo o ausencia de atributo.

Escalas de razones

Su cualidad adicional es que el cero sí indica ausencia de atributo. En consecuencia, la razón entre dos números de la escala es igual a la existente entre las cantidades del atributo medido.

Ejemplos:

- ☞ Peso: medido en kilogramos.
- ☞ Concentración de glucosa en una muestra: medida en mg/dl.
- ☞ Tasa de mortalidad: muertes por 1000 personas en riesgo.
- ☞ Ingresos: medidos en euros.

Las escalas de intervalos y razones se llaman también métricas o dimensionales. Las variables continuas van a medirse con escalas de razones o intervalos, por lo que es habitual que nos refiramos a ellas englobándolas como escalas continuas, ya que comparten estrategias de análisis, como la elección del test estadístico. Algunos paquetes estadísticos, como SPSS, las denominan simplemente “escalas”.

Cuando en la recogida de una variable continua (escala de razones o intervalos) no podemos recoger valores a partir de un límite (por ejemplo: cargas virales superiores a 100 000), si optamos por mantener esas observaciones en el análisis, la variable se comporta en ese rango como una variable ordinal.

6.6.5.2. Elección de las escalas

La selección de una escala estará determinada por la definición operativa de la variable que hayamos realizado y por los métodos disponibles para medirla. Para algunas variables solo existirá un tipo de escala elegible, mientras que para la mayoría tendremos varias alternativas. En general, siempre que sea posible, interesa utilizar en la recogida de datos la escala más

precisa, aunque no sea la que posteriormente se utilice en el tratamiento estadístico. Ello nos permitirá adecuar la decisión, una vez conocida la verdadera distribución de nuestros datos. Por ejemplo, siempre será preferible recoger el número de cigarrillos que fuma una persona al día que el dato categorizado como <10, 10-20, >20; la primera estrategia facilitará la búsqueda durante el análisis de puntos de corte distintos a los empleados a priori.

Cuando se categorizan algunas variables, como la edad o los ingresos económicos, pasan de ser variables continuas (de intervalos o de razones) a variables ordinales o nominales, según los puntos de corte elegidos.

Si una variable continua se limita en uno de sus extremos con una categoría abierta (por ejemplo, carga viral mayor de 100 000), forzamos que tenga que ser considerada como ordinal.

Las categorías de las variables deben estar clara y operativamente definidas, la escala debe ser exhaustiva (incluir todas las posibilidades) y las clases mutuamente excluyentes (cada observación solo puede ser asignada a una opción). A menudo tendremos que recurrir a categorías complementarias que cubran todo el espectro como “otras”, “no aplicable” o “desconocido”, o establecer un orden de prioridades en caso de opciones intermedias.

Las escalas utilizadas para medir variables combinadas se llaman escalas compuestas, pueden basarse en combinaciones de categorías (**por ejemplo:** combinación de varios criterios diagnósticos simultáneos para asignar el estadio de un tumor), en el uso de fórmulas (por ejemplo: índice de masa corporal = peso / talla²) o de puntuaciones compuestas, obtenidas tras la suma de las asignadas a los distintos ítems implicados (por ejemplo, puntuación del test de Apgar).

Para poder diferenciar las escalas de medidas de una variable recomendamos hacer dos preguntas encadenadas:

¿Los valores posibles de la variable son teóricamente infinitos? Si los valores son teóricamente infinitos la escala de medida será continua, bien de intervalos, bien de razones.

Aunque la característica operativa de estas escalas es que la unidad de medida es constante, en la práctica la mayoría de las variables continuas cumplen este criterio. No tiene mucho interés diferenciar si la escala es de intervalos o de razones (existe el 0 absoluto) ya que ambas escalas comparten características de análisis. Si la respuesta es negativa pasaríamos a la siguiente pregunta.

¿Están los posibles valores ordenados entre sí? Si los posibles valores están ordenados entre sí la escala es ordinal. Si la respuesta es negativa la escala es nominal.

7.- -TÉCNICAS E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

7.1. Técnica

LA TÉCNICA.



La técnica son procedimientos o conjunto de herramientas o formas utilizados para obtener datos, información y conocimiento que se usaran de acuerdo a los protocolos, pasos en una metodología de la investigación determinada, ya sea de **tipo, nivel y diseño o enfoques cualitativos o cuantitativos**.

Las principales técnicas de recolección de datos son:

1. Entrevistas
2. La encuesta
3. La observación
4. sesión de grupo.

7.2. La Entrevista.

La **entrevista**, desde un punto de vista general, es una forma específica de interacción social. El investigador se sitúa frente al investigado y le formula preguntas, a partir de cuyas respuestas habrán de surgir los datos de interés. Se establece así un diálogo, pero un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra se nos presenta como fuente de estas informaciones.

Una entrevista es un dialogo en el que la persona (entrevistador), generalmente un periodista hace una serie de preguntas a otra persona (entrevistado), con el fin de conocer mejor sus ideas, sus sentimientos su forma de actuar.

El Entrevistado

Deberá ser siempre una persona que interese a la comunidad. El entrevistado es la persona que tiene alguna idea o alguna experiencia importante que transmitir.

El Entrevistador

Es el que dirige la entrevista debe dominar el dialogo, presenta al entrevistado y el tema principal, hace preguntas adecuadas y cierra la entrevista. La entrevista es también información y reportaje, las entrevistas pueden ser reales o imaginarias. Las reales presentan a una o más personas reales que responden a una serie de preguntas formuladas por un entrevistador.

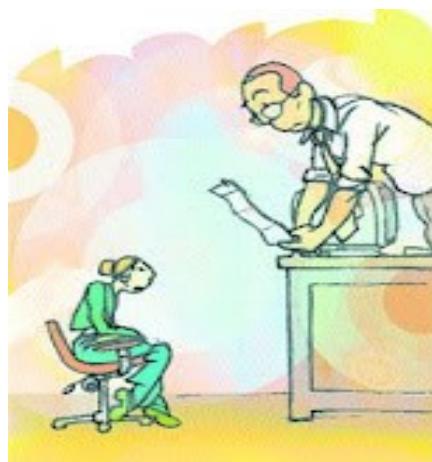
Las imaginarias son las que una persona adopta el papel del entrevistado artista, escritor y el otro el de entrevistado puede ser un personaje histórico o literario, y el entrevistador es el mismo o algún otro personaje.

Partes de una entrevista.

La presentación suele ser breve, pero no suficientemente informativa. En ella no se habla del entrevistado, sino del tema principal de la entrevista.

- ☞ El cuerpo de la entrevista está formado por preguntas y las respuestas. Es importante elegir bien las preguntas para que la entrevista sea buena, las preguntas deben ser interesantes para él público, y adecuadas para el entrevistado trasmita sus experiencias.
- ☞ También deben ser breves, claras y respetuosas. El cierre de la entrevista debe ser conciso. El entrevistador puede presentar un resumen de lo hablado o hacer un breve comentario personal.

Lo que debe ser y lo que no debe ser una entrevista.



Ambiente personas y dialogo.

- ☞ Una entrevista debe ser simple reflejo de lo que ha sido. Condiciones necesarias, saber describir el ambiente, saber ver que la persona con quien nos entrevistamos y dominar el dialogo.
- ☞ Para la entrevista se pueden seguir dos métodos: el impresionista y el expresionista.

El impresionismo nos dará como una visión instantánea en la que recogen aquellos rasgos y detalles que destacan del conjunto, lo más llamativo es lo que nosotros, por eliminación de lo accesorio, cuando al paso del tiempo, se va borrando nuestra memoria todo lo que interesa verdaderamente.

Se es impresionista por temperamento.

- ☞ En el periodismo, conviene la técnica impresionista, el expresionismo para la entrevista de cierta altura, la que debe ser periódicamente, de cuando en cuando, a personalidades relevantes que exigen un estudio profundo meditado

NO RECARGAR DEMASIADO.



Un hombre no es una simple suma de rasgos. Lo que interesa es su alma, un carácter que se refleja en algunos de esos rasgos. Lo que interesa, en realidad son los rasgos son principalmente los ojos, la boca y las manos.

EL ARTE DE PREGUNTAR



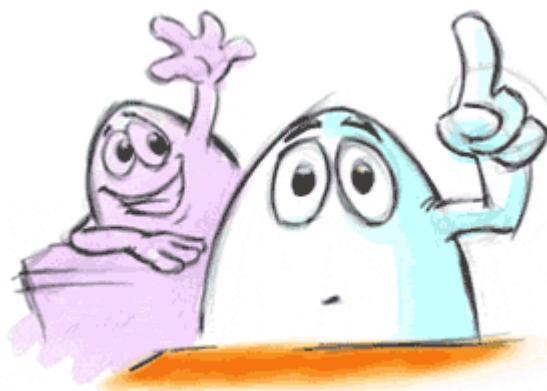
En el modo periodístico se ha impuesto un tipo de intervención a base exclusivamente de preguntas y respuestas, simple diálogo sin matiz alguno. El sistema se ha impuesto porque este procedimiento informativo es el que más fácil redacción de todos. No exige demasiada preocupación literaria ni hay que preocuparse mucho por darles formas a las frases.

Pero lo bueno es enemigo de lo fácil. Y así resulta que este tipo de entrevistas standard, es el personaje entrevistado se esfuma.

Una entrevista no debe hacerse para que el entrevistador luzca con facilidad interrogatorio lo que debe buscar es la fuerza de la personalidad. Y un hombre no se le descubre a la fuerza para interrogarle, si dejándole hablar, que es lo mismo.

Hay pues, que saber preguntar en su momento y saber callar cuando es la ocasión lo exige. La entrevista ha de ser reflejo del dialogo, que nunca exclusivamente una suma de preguntas y respuestas, sino algo más complejo: afirmaciones, negaciones, titubeos, gestos y reservas.

PREGUNTAS ABIERTA Y CERRADAS.



La aplicación de un examen toma menos tiempo y esta es la razón para que sean tan populares en los “quices”.

La aplicación del examen toma más tiempo, particularmente si lo que se exige es un ensayo relativamente elaborado.

En términos totales de tiempo de corrección son apropiadas para clases con muchos estudiantes.

En términos de tiempo total de corrección es preferible para grupos de pocos estudiantes.

SE DEBEN TOMAR NOTAS



El tomar notas, depende del momento, del interlocutor, de nosotros mismos.

Pero muy buena retentiva que se tenga, siempre convendrá tomar alguna rápida nota (más o

menos disimulada o, terminada la entrevista, al salir a la calle). Tales notas nos servirán para recordar un gesto, una frase, algo característico.

Otras veces, en un cambio, no preciso recurrir apenas a las notas, por lo que nuestro interlocutor se presta más al trabajo de síntesis que al análisis.

Lo que sí es imperativo, antes de coger un lápiz, es estudiar rápidamente a la persona entrevistada para saber cómo reacciona.

Clases de Entrevista se Clasifica en:

Entrevista estructurada o formal.

Es la que se realiza a partir de un guion que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado. En este caso, la misma guía de entrevista puede servir como instrumento para registrar las respuestas se puede utilizar diversos medios como grabadoras apuntes etc.

Entrevista no estructurada o informal

En este tipo de entrevista no se formula las preguntas ni se elaboran previamente. Por lo que si se trata de un tema preestablecido y permite definir el tema de la entrevista. Es por eso que el entrevistador debe poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia.

Entrevista semiestructurada

Aun cuando existe una guía de preguntas, el entrevistador puede realizar otras preguntas no contempladas inicialmente. Esto se debe a que una respuesta puede dar origen a una pregunta adicional o extraordinaria según sea el tema tratado.

7.3. La Encuesta.



Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. El cual puede ser oral o escrito

La encuesta oral. Se caracteriza por su carácter interrogatorio ya sea presencial o virtual, respondiendo una serie de `preguntas o interrogantes del encuestador al encuestado

Características de la encuesta oral:

- ☞ Abordar una gran cantidad de personas en poco tiempo
- ☞ Se caracteriza por ser poco profunda, pero de gran alcance
- ☞ Se utilizan grabadoras y cámaras de video,
- ☞ Siempre es llenada por el encuestador
- ☞ Su uso es muy común en las encuestas que realizan en la calle los medios de comunicación ya sea hablada o televisiva,
- ☞ Su uso en herramientas digitales tales como Meet, Zoom, Microsoft Teams, etc,

La encuesta escrita. Estas encuestas tienen por objetivo obtener información estadística indefinida en el mismo lugar de los hechos.

Se caracteriza por:

- ☞ Realizar encuestas en los censos
- ☞ Registros vitales de población en su conjunto
- ☞ Son de mayor alcance y extensión.
- ☞ Es de forma clara y precisa,
- ☞ La información es veras y objetiva
- ☞ Este tipo de encuesta abarca generalmente el UNIVERSO de los individuos en cuestión.
- ☞ Son encuestas descriptivas: Recaban o documentan las actitudes o condiciones presentes. ...

Son encuestas analíticas: Buscan, además de describir, explicar los por qué de una determinada situación.



TIPOS DE ENCUESTA

Los tipos de encuestas por Muestreo en donde se elige una parte de la población que se estima representativa de la población total. Debe tener un diseño muestral, necesariamente debe tener un marco de donde extraerla y ese marco lo constituye el censo de población.

La encuesta (muestra o total), es una investigación estadística en que la información se obtiene de una parte representativa de las unidades de información o de todas las unidades seleccionadas que componen el universo a investigar. La información se obtiene tal como se necesita para fines estadístico-demográficos.

Una forma reducida de una encuesta por muestreo es un "sondeo de opinión", esta forma de encuesta es similar a un muestreo, pero se caracteriza porque la muestra de la población elegida no es suficiente para que los resultados puedan aportar un informe confiable.

Ejemplo de uso.

- ☞ Medir las relaciones entre variables demográficas, económicas y sociales.
- ☞ Evaluar las estadísticas demográficas como errores, omisiones e inexactitudes.
- ☞ Conocer profundamente patrones de las variables demográficas y sus factores asociados como fecundidad y migraciones determinantes.
- ☞ Otorga información suplementaria en relación a la otorgada por los Censos.
- ☞ Evaluar periódicamente los resultados de un programa en ejecución.
- ☞ Probar la eficiencia de un método antes de aplicarlo al total de la población.
- ☞ Saber la opinión del público acerca de un determinado tema.

Ventajas y Desventajas

Ventajas

- ☞ Bajo costo
- ☞ Información más exacta (mejor calidad) que la del Censo debido al menor número de empadronadores permite capacitarlos mejor y más selectivamente.
- ☞ Es posible introducir métodos científicos objetivos de medición para corregir errores.

- ☞ Mayor rapidez en la obtención de resultados.
- ☞ Técnica más utilizada y que permite obtener información de casi cualquier tipo de población.
- ☞ Permite obtener información sobre hechos pasados de los encuestados.
- ☞ Gran capacidad para estandarizar datos, lo que permite su tratamiento informático y el análisis estadístico.
- ☞ Relativamente barata para la información que se obtiene con ello.
- ☞ Te ayuda a conocer lo que quisieras conocer de la persona o personas encuestadas

Desventajas

- ☞ El planeamiento y ejecución de la investigación suele ser más complejo que si se realizara por censo.
- ☞ Requiere para su diseño de profesionales con buenos conocimientos de teoría y habilidad en su aplicación.
- ☞ Hay un mayor riesgo de sesgo muestral.

Encuesta piloto

Un tipo particular de encuesta, que tiene por objetivo preparar la verdadera encuesta. Se busca tener unos pocos criterios para diseñar o rediseñar las herramientas de trabajo, teniendo una idea previa de la población. Esta exploración es útil porque está libre de conclusiones sobre el tema de estudio y sirve solo para mejorar la investigación; incluso restablecer un diagrama de flujo u otro tipo de planificación. Hay otras aplicaciones novedosas y son construir una muestra completamente estratificada y solo con los componentes de la población seleccionados para nuestro final interés; esta muestra no tiene valor predictor, pero sí puede utilizarse de una forma experimental, como grupo de control, y comparar sus resultados -parciales- con los que posteriormente hayamos obtenido en el muestreo probabilístico principal de toda la población y que así ya estaría estadísticamente bajo control. Ayudaría a la muestra completamente estratificada su uso en Investigación basada en la comunidad. Es de vital importancia en las organizaciones públicas y privadas.

Modelos de encuestas con resultados.

Puede ayudar al estudiante el poder ver una encuesta sociológica, ya hecha, y también ver los resultados; para diseñar otra similar y para enterarse de las opiniones al día sobre temas de su interés. Esto es posible y de forma gratuita. Los entes típicos que son profesionalmente conocidos son los organismos oficiales como el INE (Institutos Nacionales de Estadística), el CIS (Centros de Investigaciones Sociológicas), Cámaras de comercio e instituciones privadas

como ASEP (Análisis Sociológicos, Económicos y Políticos); diseñan y realizan encuestas para variables estadísticas, sociológicas, políticas, en forma de índices, indicadores, escalas de actitud, barómetros de opinión y otros formatos, estudiados en la metodología social, y que puede conocer en su versión actual y real. Pueden encontrarse en Internet las encuestas completas y con resultados de tan solo semanas y de forma gratuita; por poner un ejemplo, se puede llegar al Instituto Nacional de Estadística de España comenzando en IPC (Índice de Precios al Consumo) o vía otras enciclopedias en español, es decir, utilizando enlaces partiendo de un tópico o materia.

7.4. La Observación

Otra técnica útil para el analista en su progreso de investigación, consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo. La tarea de observar no puede reducirse a una mera percepción pasiva de hechos, situaciones o cosas. Hablábamos anteriormente de una percepción "activa", lo cual significa concretamente un ejercicio constante encaminado a seleccionar, organizar y relacionar los datos referentes a nuestro problema.



No todo lo que aparece ante el campo del observador tiene importancia y, si la tiene, no siempre en el mismo grado; no todos los datos se refieren a las mismas variables o indicadores, y es preciso estar alerta para discriminar adecuadamente frente a todo este conjunto posible de informaciones.

Como técnica de investigación, la observación tiene amplia aceptación científica.

- ☞ Los sociólogos, sicólogos e ingenieros industriales utilizan extensamente ésta técnica con el fin de estudiar a las personas en sus actividades de grupo y como miembros de la organización. El propósito de la organización es múltiple: permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se

lleva a cabo, cuanto tiempo toma, dónde se hace y por qué se hace.

- ☞ "¡Ver es creer! Observar las operaciones la proporciona el analista hecho que no podría obtener de otra forma.
- ☞ Primero, puede observar a una persona o actitud sin que el observado se dé cuenta y su interacción por aparte del propio analista. Quizá esta alternativa tenga poca importancia para el análisis de sistema, puesto que resulta casi imposible reunir las condiciones necesarias.

TIPOS DE OBSERVACIÓN

Segundo, el analista puede observar una operación sin intervenir para nada, pero estando la persona observada enteramente consciente de la observación.

Tercero, puede observar y a la vez estar en contacto con las personas observadas. La interacción puede consistir simplemente en preguntar respecto a una tarea específica, pedir una explicación, etc.

Preparación para la observación

- ☞ Determinar y definir aquella que va a observarse.
- ☞ Estimular el tiempo necesario de observación.
- ☞ Obtener la autorización de la gerencia para llevar a cabo la observación.
- ☞ Explicar a las personas que van a ser observadas lo que se va a hacer y las razones para ello.

Conducción de la observación

1. Familiarizarse con los componentes físicos del área inmediata de observación.
2. Mientras se observa, medir el tiempo en forma periódica.
3. Anotar lo que se observa lo más específicamente posible, evitando las generalidades y las descripciones vagas.
4. Si se está en contacto con las personas observadas, es necesario abstenerse de hacer comentarios cualitativos o que impliquen un juicio de valores.
5. Observar las reglas de cortesía y seguridad.

Secuela de la observación

1. Documentar y organizar formalmente las notas, impresionistas, etc.
2. Revisar los resultados y conclusiones junto con la persona observada, el supervisar inmediato y posiblemente otro de sistemas.

La observación se puede dividir de la siguiente manera:

- a) **Observación simple o no participante.**- Es la que se realiza cuando el investigador

observa de manera neutral sin involucrarse en el medio o realidad en la que se realiza el estudio.

- b) **Observación participante.** - en este segundo caso el observador y/o investigador pasa a formar parte del conjunto del estudio que va desarrollar el estudio.

Se clasifican en:

Observación no estructurada. Llamada también libre es aquel que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía elaborada que simplemente especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados.

Observación estructurada. - llamado también elaborada según a sus objetivos el cual se utiliza una guía diseñada o elaborada previamente antes de su ejecución, en la que se especifican todos los elementos que serán observados.

7.5. Sesiones de Grupo



También conocida como sesiones de grupo, es una de las formas de los estudios cualitativos en el que se reúne a un grupo de personas para indagar acerca de actitudes y reacciones frente a un producto, servicio, concepto, publicidad, idea o empaque. Las preguntas son respondidas por la interacción del grupo en una dinámica donde los participantes se sienten cómodos y libres de hablar y comentar sus opiniones.

En el mundo del marketing, las sesiones de grupo son una herramienta muy importante para recibir retroalimentación de diversos temas concernientes a la mezcla de marketing, en particular se utiliza para detectar deseos y necesidades en cuanto a empaque, nombres de marcas o test de conceptos. Esta herramienta da información invaluable acerca del potencial de un concepto y/o producto en el mercado.

Sin embargo, las sesiones de grupo tienen desventajas. El entrevistador tiene poco control sobre el grupo y en ocasiones se pierde tiempo en asuntos de poca trascendencia. Por otra parte, el análisis es complejo ya que depende de los estilos de comunicación a la par con las

reacciones no verbales de los participantes, por ello se necesita personal muy entrenado para el manejo del grupo y el análisis de los resultados.

Sesiones de grupo tradicionales

En las sesiones de grupo tradicionales se elabora un guión de desarrollo el cual servirá para iniciar y cerrar la discusión. Se dividen los grupos de acuerdo a características del mercado objetivo. Usualmente las sesiones la conforman entre 8 y 12 participantes, teniendo una duración entre 1 y 2 horas.

Es habitual que los participantes se dejen llevar por la presión del grupo cambiando de opinión y por ende “contaminando” los resultados. Este problema se puede mitigar mediante manejos especiales de grupo en los cuales los moderadores deben estar entrenados.

Tipos de sesiones de grupo

Las variantes de las sesiones de grupo son:

Sesiones de dos vías

- ☞ En esta variante, un grupo de personas ve la dinámica de otro grupo y discute acerca de las reacciones e interacciones, para llegar a una conclusión.

Sesiones con moderador dual

- ☞ Estas sesiones cuentan con dos moderadores; uno se encarga de desarrollar la sesión de manera suave y confortable, mientras que el otro se asegura de que se toquen todos los puntos predefinidos.

Sesiones con moderadores enfrentados

- ☞ Los dos moderadores toman, deliberadamente, conceptos opuestos para generar discusión.

Sesiones con participantes moderadores

- ☞ En estas sesiones se le pide a uno o más de los participantes que actúe como moderador temporalmente durante la sesión.

Sesión con integración de cliente

- ☞ Uno o más representante del cliente integra el grupo de manera abierta o encubierta.

Mini sesiones

- ☞ Sesiones conformadas con máximo 5 miembros.

Sesiones por tele conferencia

- ☞ Sesiones en el que se utiliza la red telefónica.

Sesiones online

- ☞ En estas sesiones se utilizan herramientas de Internet para conferencias mediante

computadores.

Las sesiones de grupo pueden entregar información confiable con costos mucho menores que el de herramientas de investigación de mercados tradicionales. Es por ello que el uso de las sesiones se ha ido incrementando con el tiempo.

EJEMPLOS

TÉCNICAS	
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis documental • Análisis de contenido
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Estructurada • No estructurada
Encuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Oral • Escrita
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Estructurada • No estructurada
Sesión de grupo	<p>Sesiones de grupo tradicionales</p> <p>Tipos de sesiones de grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesiones de dos vías • Sesiones con moderador dual • Sesiones con moderadores enfrentados • Sesiones con participantes moderadores • Sesión con integración de cliente • Mini sesiones • Sesiones por tele conferencia • Sesiones online

7.6. El Instrumento

Son recursos que el investigador utiliza para extraer información y también es un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato impreso o digital, que se utiliza para obtener, y recolectar datos y/o almacenar información sobre un problema o fenómeno determinado.

7.6.1. Lista de Cotejo

Consiste en una lista de criterios o de aspectos que conforman indicadores de logro que permiten establecer su presencia o ausencia en el aprendizaje alcanzado según los objetivos propuestos.

¿Para qué se usa?

Se usa para:

- ☞ Comprobar la presencia o ausencia de una serie de indicadores de logro, aspectos o aseveraciones.
- ☞ Verificar si los indicadores de logro, aspectos o aseveraciones se manifiestan en una ejecución.
- ☞ Anotar si un producto cumple o no con determinadas características.
- ☞ Observar ciertas características que deben estar presentes en el objeto o proceso.
- ☞ Verificar si un comportamiento está o no presente en la actuación o desempeño de los estudiantes.

¿Cómo se elabora?

1. Se define la competencia a evaluar.
2. Se identifican los indicadores, aspectos o aseveraciones necesarios para evaluar la competencia.
3. Se elabora un formato de cuatro columnas.
 - ☞ Se anota el número que le corresponde a cada indicador;
 - ☞ Se escriben los indicadores aspectos o aseveraciones en forma consecutiva; cada indicador debe incluir un solo aspecto a evaluar;
 - ☞ Se anota Si y No respectivamente;
 - ☞ También se puede utilizar logrado no logrado, presente-no presente, todo-nada, otros (ver ejemplo 1 en la página 19).
 - ☞ También puede elaborar un formato donde se incluya la información de todos los estudiantes (ver Ejemplo 2).
 - ☞ Las instrucciones de la lista de cotejo deben ser claras para facilitar su comprensión.

¿Cómo se evalúa?

En la tabla el docente hace una marca para indicar la presencia o ausencia de cada indicador en la ejecución o aprendizaje del estudiante debajo de las respuestas **CERRADAS SI o NO**.

Si se desea asignar una calificación, es decir los puntos obtenidos por el estudiante, se saca un porcentaje. Con esta información el docente debe platicar con el estudiante respecto a aquellos indicadores en los que debe mejorar y decirle qué puede hacer para conseguirlo

INDICADOR**EJEMPLOS FORMULA METODOLOGICO YANCOQUIS****Indicador****VERBO****CONTENIDO****CONDICIÓN O PRODUCTO****Lista de Cotejo**

Realice un ejemplo de Indicador

Indicador						SI	NO	Observaciones		
						X				
Ejecuta										
Ejemplo de Lista de Cotejo para evaluar a todos los estudiantes										
Criterio Nombre	Expone sus ideas con claridad		Se mantiene en el tema durante toda la exposición		Usa el volumen de voz apropiado para que todos le escuchen		Utiliza lenguaje corporal para apoyar sus ideas		Utiliza vocabulario acorde al tema y a la situación	Puntaje
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
1. Estudiante	✓			✓	✓		✓		✓	60
2. Estudiante	✓		✓		✓		✓		✓	80
3. Estudiante		✓		✓	✓		✓		✓	40
4. Estudiante	✓		✓		✓		✓		✓	100
5. Estudiante	✓			✓	✓		✓		✓	60
6. Estudiante	✓		✓		✓		✓		✓	100
7. Estudiante	✓		✓		✓		✓		✓	80
8. Estudiante	✓		✓		✓		✓		✓	100
9. Estudiante		✓		✓	✓		✓		✓	40
10. Estudiante	✓		✓		✓		✓		✓	100

7.6.2. Escala de Calificación o de Rango Likert

¿Qué es?

La escala de calificación o de rango consiste en una serie de indicadores y una escala graduada para evaluar cada uno. La escala de calificación puede ser numérica, literal, gráfica y descriptiva.

Título				
Escala	Indicador: Mantiene contacto visual con sus compañeras y compañeros.			
Numérica	4	3	2	1
Literal	A	B	C	D
Gráfica	Excelente	Muy bueno	Bueno	Necesita mejorar
Descriptiva	Siempre mantiene contacto visual	A veces mantiene contacto visual	El contacto visual que mantiene es escaso	Nunca mantiene contacto visual con sus compañeras/os

¿Para qué se usa?

Se usa para:

- ☞ Evaluar el nivel de logro de los indicadores por parte de cada estudiante.
- ☞ Observar si un estudiante ha alcanzado determinada competencia indicando además el nivel alcanzado
- ☞ Evaluar comportamientos, habilidades y actitudes durante el desarrollo del proceso de aprendizaje.
- ☞ Comparar características entre los estudiantes.

¿Cómo se elabora?

- a) Se define la competencia a evaluar.
- b) Se identifican los indicadores para evaluar la competencia ya sea de una ejecución o un producto. Se escriben como aseveraciones o preguntas que se refieran a aspectos observables.
- c) Se decide qué tipo de escala utilizar. Si utiliza la escala numérica o literal debe explicar el significado de los números o letras.
- d) Se describe la calidad esperada en una gradación descendente. Es aconsejable utilizar una escala par (Ej. 4 niveles de gradación).

¿Cómo se evalúa?

En la tabla el docente hace una marca debajo del nivel de gradación que mejor representa el nivel de logro alcanzado por el estudiante en la ejecución o el producto. Con esta información el docente debe platicar con el estudiante respecto a aquellos indicadores en los que debe mejorar y decirle qué puede hacer para conseguirlo.

Ejemplo

Grado: Primero Básico Área: Ciencias Sociales Competencia: 2. Describe las características de la sociedad actual, con base en los cambios producidos por la colonización y la interacción entre pueblos indígenas y colonizadores españoles en la rearticulación del territorio, población y patrones culturales. Indicador de logro: 2.3. Deduce las consecuencias de la conquista y la colonización. Contenido declarativo: Descripción de las relaciones entre españoles e indígenas en el Reino de Guatemala colonial.	Categorías: 4 = Siempre, 3 = A veces, 2 = Escasamente, 1 = Nunca			
Aspectos	4	3	2	1
1. Mostró interés en participar durante el debate.				
2. Explicó las causas de la conquista y de la colonización en Centroamérica durante su participación.				
3. Explicó las consecuencias de la conquista y de la colonización en Centroamérica durante su participación.				
4. Explicó cómo ha sido la interacción entre pueblos indígenas y 4 colonizadores españoles en la rearticulación del territorio, población y patrones culturales.				
5. Determinó de qué manera ha influido la conquista y colonización en la sociedad actual.				
6. Defendió su postura en el debate con argumentos válidos.				
7. Concluyó el debate reafirmando su postura.				
8. Persuadió con argumentos válidos a la audiencia con relación a su postura.				
9. Respetó las opiniones de los demás participantes.				
10. Respetó los lineamientos establecidos para participar durante el debate.				

7.6.3. Rúbrica

¿Qué es?

La rúbrica es un instrumento de evaluación en el cual se establecen los criterios y niveles de logro mediante la disposición de escalas para determinar la calidad de ejecución de los estudiantes en tareas específicas o productos que ellos realicen. La misma permite a los maestros obtener una medida aproximada tanto del producto como del proceso de la

ejecución de los estudiantes en estas tareas. Hay dos tipos de rúbrica: global u holística y analítica.

Rúbrica global u holística.

Este tipo de rúbrica considera la ejecución como una totalidad, cuando se valora la misma al compararse con los criterios establecidos, es decir, se evalúa la totalidad del proceso o producto sin juzgar por separado las partes que lo componen (Moskal 2000, Nitko 2001).

Se utiliza cuando pueden aceptarse pequeños errores en alguna de las partes del proceso, sin que se altere la buena calidad del producto final.

Rúbrica analítica.

Este tipo de rúbrica considera en forma más específica cada **detalle** de la tarea a evaluarse. Las rúbricas se elaboran con tres componentes esenciales: criterios, niveles de ejecución y valores, puntuaciones o pesos según una escala.

- ☞ Los criterios se establecen para caracterizar el desempeño esperado o requerido para el grado.
- ☞ Los niveles indican el grado de logro que categoriza la ejecución de los estudiantes de acuerdo a su ejecución basada en los criterios. Estos dan información al docente para ayudar a los estudiantes en las áreas que más necesite.
- ☞ La escala indica los valores, puntuaciones o pesos por medio de los cuales se cuantifica la ejecución de los estudiantes.

¿Para qué se usa?

La rúbrica se usa para:

- ☞ Determinar los criterios con los que se va a calificar el desempeño de los estudiantes.
- ☞ Mostrar a los estudiantes los diferentes niveles de logro que pueden alcanzar en una ejecución o en un trabajo realizado, de acuerdo con cada criterio.
- ☞ Asesorar a los estudiantes en los aspectos específicos que debe mejorar.
- ☞ Posibilitar la autoevaluación y coevaluación conforme los estudiantes van tomando experiencia en su uso.

¿Cómo se elabora?

- ☞ Se determinan los criterios a evaluar.
- ☞ Se establecen los niveles de desempeño que puede alcanzar el estudiante en cada criterio, del nivel más alto al más bajo. Ejemplo: Excelente, Muy bueno, Regular, Debe mejorar.
- ☞ En la rúbrica analítica se describe qué se espera del estudiante en cada criterio de

acuerdo a cada uno de los niveles.

- ☞ Se asigna valor a cada nivel de desempeño.
- ☞ Se deja un espacio para anotar los puntos obtenidos en cada criterio.

¿Cómo se evalúa?

En la rúbrica el docente hace una marca en el nivel de desempeño que demuestra el estudiante en cada criterio. Si se desea asignar una calificación, es decir los puntos obtenidos por el estudiante, se saca un porcentaje.

Con esta información el docente debe platicar con el estudiante respecto a aquellos indicadores en los que debe mejorar y decirle qué puede hacer para conseguirlo.

Ejemplos

Competencia: 1. Relaciona formas, figuras geométricas, símbolos, signos y señales con diferentes objetos y fenómenos que acontecen en el contexto natural, social y cultural de su comunidad.

Rúbrica global

Excelente
El proyecto cumple con todos los productos solicitados y se presentan en forma organizada y creativa. Se identifican y clasifican correctamente todos los cuadriláteros y triángulos. Los cálculos del perímetro son exactos y se identifican los ángulos en todos los objetos. Se plantean y resuelven varios problemas de forma adecuada.
Muy bueno
El proyecto cumple con los productos solicitados y se presentan en forma organizada. Se identifican y clasifican cuadriláteros y triángulos. Se calcula el perímetro y se identifican los ángulos en los objetos. Se plantea y resuelve al menos un problema de forma adecuada.
Regular
El proyecto cumple con la mitad de los productos solicitados. Se identifican y clasifican adecuadamente algunos cuadriláteros y triángulos. Se calcula el perímetro y se identifican los ángulos en algunos objetos. Se plantea al menos un problema de forma adecuada.
Debe mejorar
El proyecto cumple con menos de la mitad de los productos solicitados. Se identifican cuadriláteros y triángulos, pero no se clasifican adecuadamente. No se calcula el perímetro o se hace en forma errónea. No se identifican los ángulos adecuadamente. El problema no se plantea ni se resuelve en forma adecuada.

Rúbrica analítica

Criterios / indicadores de logro	Niveles de desempeño			
	Excelente (25 puntos)	Muy bueno (20 puntos)	Regular (15 puntos)	Debe mejorar (10 puntos)
Presenta el proyecto con calidad en su forma y contenido	Presenta en forma organizada y creativa el proyecto con todos los productos solicitados.	Presenta en forma organizada el proyecto con los productos solicitados.	Presenta el proyecto con la mitad de los productos solicitados.	Presenta el proyecto con menos de la mitad de los productos solicitados.
1.1 Clasifica y mide ángulos.	Clasifica y mide con precisión todos los ángulos de los objetos.	Clasifica correctamente todos los ángulos de los objetos, pero no los mide con precisión.	Clasifica correctamente todos los ángulos de los objetos, pero no los mide	No clasifica ni mide los ángulos de los objetos.
1.2 Descubre el paralelismo y la perpendicularidad en diferentes objetos que observa en el aula y fuera de ella.	Identifica el paralelismo y perpendicularidad en todos los objetos.	Identifica el paralelismo y perpendicularidad en más de la mitad de los objetos.	Identifica el paralelismo y perpendicularidad en menos de la mitad de los objetos.	No identifica el paralelismo y la perpendicularidad en los objetos.
1.3 Clasifica triángulos por la longitud de sus lados.	Clasifica de manera correcta todos los triángulos de acuerdo a la longitud de sus lados.	Clasifica de manera correcta la mitad de los triángulos de acuerdo a la longitud de sus lados.	Clasifica de manera correcta menos de la mitad de los triángulos de acuerdo a la longitud de sus lados.	No clasifica de manera correcta los triángulos de acuerdo a la longitud de sus lados
1.4 Clasifica cuadriláteros por la relación de paralelismo o perpendicularidad entre sus lados opuestos y contiguos.	Clasifica de manera correcta todos los cuadriláteros encontrados tomando en cuenta la relación de paralelismo y perpendicularidad.	Clasifica de manera correcta más de la mitad de los cuadriláteros encontrados tomando en cuenta la relación de paralelismo y perpendicularidad.	Clasifica de manera correcta todos los cuadriláteros encontrados tomando en cuenta la relación de paralelismo, pero no logra clasificarlos por su perpendicularidad.	No tomó en cuenta la relación de paralelismo y perpendicularidad para clasificar los cuadriláteros que encontró.
1.5 Calcula perímetro de triángulos y cuadriláteros.	Hace un cálculo exacto del perímetro del lugar que eligió.	Hace un cálculo aproximado del perímetro del lugar que eligió.	Calcula incorrectamente el perímetro del lugar que eligió.	No calcula el perímetro del lugar que eligió.
5.2 Resuelve problemas que tienen varias o ninguna solución.	Realiza el planteamiento adecuado y lo resuelve correctamente.	Realiza el planteamiento, pero no resuelve correctamente el problema.	Resuelve correctamente el problema sin realizar el planteamiento.	Realiza un planteamiento incorrecto para el problema.

7.6.4. Portafolio

¿Qué es?

Es una técnica de evaluación del desempeño que permite la recopilación o colección de materiales y producciones elaboradas por los estudiantes donde demuestran sus habilidades y los logros alcanzados. Los mismos se ordenan en forma cronológica e incluyen una reflexión sobre su trabajo.

¿Para qué se usa?

Se usa para:

- Observar el progreso de las producciones de los estudiantes durante cierto tiempo.
- Fomentar la autoevaluación y la auto-reflexión.
- Promover en los estudiantes la percepción de sus propios progresos y el monitoreo del avance en su aprendizaje.
- Reflexionar sobre las estrategias pedagógicas que usa el docente.
- Integrar varias áreas curriculares del currículum.
- Tener evidencia concreta del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

¿Cómo se elabora?

El docente

1. Define el propósito del portafolio.
2. Determina con qué trabajos, producciones y evidencias el estudiante va a demostrar el aprendizaje
3. Determina el instrumento de evaluación y los criterios que se tomarán en cuenta para valorar el portafolio.
4. Determina cómo se hará el autorreflexión y con qué periodicidad.

El estudiante

¿Cómo se evalúa?

1. Elabora los trabajos, producciones y evidencias para el portafolio.
2. Autoevalúa y reflexiona respecto a cada trabajo.
3. Archiva en el portafolio los trabajos que el docente solicite junto con sus respectivas reflexiones.

El docente debe evaluar periódicamente el portafolio del estudiante. Para esto elige el instrumento de evaluación que utilizará: lista de cotejo, escala de calificación o rúbrica. Luego asigna un punteo con base a lo anotado en el instrumento de evaluación. Con esta información

el docente debe platicar con el estudiante respecto a aquellos indicadores en los que debe mejorar y decirle qué puede hacer para conseguirlo.

El estudiante también debe realizar una autoevaluación de su proceso de aprendizaje con base en el portafolio que está elaborando.

Ejemplos

Grado: Segundo Básico

Área: Ciencias Naturales

Competencia: 2. Contrastar los hábitos de su familia y de su comunidad con las prácticas que contribuyen a la preservación y el mejoramiento de la salud.

Indicador de logro: 2.1. Identifica, en su familia y en su comunidad, las prácticas que favorecen la salud y el buen funcionamiento de los sistemas de su organismo.

Ejemplo de los trabajos, producciones y evidencias con los que el estudiante demostrará su aprendizaje y lo que incluirá en el portafolio.

Contenidos procedimentales	Productos a elaborar por el estudiante (evidencias)
1. Análisis del valor nutritivo y energético de los alimentos.	Mapa conceptual del valor nutritivo de los alimentos.
2. Descripción de enfermedades causadas por alimentación inadecuada.	Organizador gráfico de las causas y consecuencias de las enfermedades ocasionadas por una mala alimentación.
3. Descripción de las prácticas adecuadas de preparación, lavado, forma y tiempo de cocción de los alimentos para preservar sus propiedades nutricionales.	Receta de cocina que ejemplifique la conservación de los nutrientes en los alimentos.
4. Investigación de la historia del desarrollo de los distintos tipos de vacunas y de las jornadas de vacunación en su comunidad.	Afiche publicitario acerca de la importancia de las vacunas.
5. Descripción de los antibióticos más comunes, su uso apropiado y cómo funcionan.	Organizador gráfico de los antibióticos, su uso, funcionamiento y efectos secundarios.
6. Identificación de plantas medicinales en Guatemala y sus usos.	Cuadro comparativo de las plantas medicinales que hay en la comunidad.
7. Relación entre la recreación y la salud.	Entrevista a 5 personas de su familia y comunidad acerca de la relación que existe entre la alimentación, la recreación, el deporte y la salud.
8. Relación entre prácticas de higiene y salud familiar. Argumentación documentada sobre el control médico. Investigación sobre centros de salud y otros proveedores de salud de su comunidad.	Ensayo crítico sobre las prácticas alimenticias y de salud de su familia y los miembros de su comunidad que contribuyen o no a la preservación y el mejoramiento de la salud.

Ejemplo de Instrumento de evaluación para evaluar el portafolio (escala de rango)

Contenido	Excelente	Muy bueno	Bueno	Debe mejorar
1. Mapa conceptual del valor nutritivo de los alimentos.				
2. Organizador gráfico de las causas y consecuencias de las enfermedades ocasionadas por una mala alimentación.				
3. Receta de cocina que ejemplifique la conservación de los nutrientes en los alimentos.				
4. Afiche publicitario acerca de la importancia de las vacunas.				
5. Organizador gráfico de los antibióticos, su uso, funcionamiento y efectos secundarios.				
6. Cuadro comparativo de las plantas medicinales que hay en la comunidad y sus usos.				
7. Entrevista a 5 personas de su familia y comunidad acerca de la relación que existe entre la alimentación, la recreación, el deporte y la salud.				
8. Ensayo crítico sobre las prácticas alimenticias y de salud de su familia y los miembros de su comunidad que contribuyen o no a la preservación y el mejoramiento de la salud.				
9 presentación				
10 originalidad				

Ejemplo de registro de auto reflexión por parte del estudiante

Autoevaluación de mi portafolio	
Nombre del trabajo:	
Lo que más me gustó de este trabajo fue:	
Lo que menos me gustó de este trabajo fue:	
Lo que aprendí al realizarlo fue:	
Lo que podría mejorar es:	
Lo puedo aplicar en:	
Fecha	Nombre o firma del estudiante

7.6.5. Cuestionario

Un cuestionario es un instrumento de investigación que se utiliza para recopilar datos y obtener información de las personas. Consiste en una serie de preguntas estructuradas que se presentan a los participantes con el fin de recopilar información específica sobre un tema o asunto en particular. Los cuestionarios pueden ser diseñados de diferentes formas, incluyendo preguntas abiertas (donde los participantes pueden dar respuestas detalladas) y preguntas cerradas (donde los participantes eligen entre opciones predefinidas).

Los cuestionarios son ampliamente utilizados en diversos campos, como la psicología, la sociología, la investigación de mercado y los estudios de opinión, entre otros. Al analizar los datos recopilados a través de los cuestionarios, los investigadores pueden obtener información valiosa que les ayuda a comprender las actitudes, opiniones, características o comportamientos de la población objetivo.

Existen varios tipos de cuestionarios, que se utilizan en diferentes contextos y con diferentes propósitos. A continuación, te presento algunos de los tipos más comunes:

Cuestionario de opción múltiple: Es un tipo de cuestionario en el cual se presentan una serie de preguntas con varias opciones de respuesta, de las cuales el encuestado debe elegir la opción que considere correcta.

Cuestionario de respuesta abierta: En este tipo de cuestionario, se formulan preguntas abiertas que permiten al encuestado responder en sus propias palabras, sin restricciones de opciones predefinidas. Este tipo de cuestionario suele utilizarse cuando se busca obtener respuestas más detalladas y descriptivas.

Cuestionario de escala de Likert: Se utiliza para medir actitudes y opiniones. Consiste en una serie de afirmaciones a las cuales el encuestado debe indicar su grado de acuerdo o desacuerdo en una escala de opciones predefinidas (por ejemplo, de "totalmente en desacuerdo" a "totalmente de acuerdo").

Cuestionario de clasificación o categorización: Este tipo de cuestionario se utiliza para agrupar elementos o conceptos en diferentes categorías o clasificaciones predefinidas. Los encuestados deben asignar los elementos a las categorías correspondientes según los criterios establecidos.

Cuestionario de escala de valoración: Se utiliza para medir la importancia o valor asignado a diferentes elementos o aspectos. Los encuestados deben asignar valores numéricos o puntuaciones a cada elemento, según su percepción de su importancia relativa.

Cuestionario de respuesta dicotómica: En este tipo de cuestionario, las preguntas tienen solo dos opciones de respuesta, generalmente sí o no. Se utiliza para obtener respuestas rápidas y

directas.

Estos son solo algunos ejemplos de tipos de cuestionarios. La elección del tipo de cuestionario depende del propósito de la investigación, las preguntas que se quieran responder y el tipo de datos que se deseen obtener.

7.6.7. Prueba de Aptitud o Test

con una prueba de aptitud o test. Por favor, indícame el tipo de prueba o el área en la que deseas evaluar tus habilidades. Algunas opciones comunes son Cabe señalar que existen muchas otras pruebas de aptitud que se adaptan a diversos contextos y requerimientos específicos. Las pruebas de aptitud suelen ser diseñadas y administradas por profesionales capacitados para asegurar su validez y fiabilidad en la medición de las habilidades y capacidades de las personas evaluadas.

Tipos de Prueba de aptitud o test

Las pruebas de aptitud o test son evaluaciones diseñadas para medir las habilidades y capacidades de una persona en áreas específicas. Estas pruebas se utilizan ampliamente en diferentes contextos, como en el ámbito educativo, laboral, de selección de personal y en el diagnóstico de habilidades cognitivas. A continuación, se presentan algunos tipos comunes de pruebas de aptitud:

Pruebas de aptitud verbal: Estas pruebas evalúan la habilidad de comprensión y uso del lenguaje, incluyendo sinónimos, analogías, comprensión de lectura y habilidades gramaticales.

Pruebas de aptitud numérica: Se centran en medir las habilidades matemáticas y numéricas de una persona, incluyendo cálculos aritméticos, razonamiento numérico y resolución de problemas matemáticos.

Pruebas de aptitud lógica: Estas pruebas evalúan la capacidad de razonar y resolver problemas lógicos, como secuencias numéricas o patrones visuales.

Pruebas de aptitud espacial: Miden la capacidad de percibir y manipular objetos en el espacio, así como la orientación espacial y la resolución de problemas visuales.

Pruebas de aptitud mecánica: Evalúan la comprensión y habilidades en tareas mecánicas y físicas, como principios de máquinas, herramientas y procesos industriales.

Pruebas de aptitud perceptual: Estas pruebas miden la percepción visual y auditiva, la discriminación de formas y sonidos, y la habilidad para identificar detalles.

Pruebas de aptitud cognitiva: Evaluación más amplia de las habilidades mentales generales, incluyendo la memoria, la velocidad de procesamiento, la atención y la capacidad de

aprendizaje.

Pruebas de aptitud de razonamiento abstracto: Midan la capacidad de resolver problemas abstractos sin la necesidad de conocimiento específico en un área particular.

Pruebas de aptitud informática: Evalúan las habilidades en el manejo de herramientas y software informático, así como la comprensión de conceptos básicos de computación.

Pruebas de aptitud musical: Miden la habilidad musical, como la percepción auditiva, la identificación de notas y el ritmo.

Prueba de Aptitud Deportiva: son pruebas físicas directamente, estaré encantado de proporcionarte información sobre diferentes tipos de pruebas de aptitud deportiva que son comunes en muchos deportes.

Aquí hay algunos ejemplos de pruebas de aptitud deportiva que se pueden llevar a cabo en diferentes disciplinas:

Carrera de velocidad: Una prueba para evaluar la velocidad de un atleta en una distancia específica, como 100 metros o 40 yardas.

Salto de longitud o Fuerza: Se mide la distancia que un atleta puede saltar desde un punto de partida fijo.

Prueba de resistencia: Puede ser una carrera de larga distancia (por ejemplo, 5 kilómetros) o una prueba en la que el atleta debe realizar una actividad durante un período prolongado, como ciclismo o natación.

Flexibilidad: Se evalúa la flexibilidad del atleta mediante ejercicios de estiramientos y movilidad articular.

Fuerza muscular: Pueden realizarse pruebas específicas para medir la fuerza en diferentes grupos musculares, como press de banca, sentadillas o dominadas.

Agilidad: Evaluación de la habilidad del atleta para cambiar de dirección rápidamente y con precisión a través de un curso de obstáculos.

Equilibrio: Pruebas que evalúan la capacidad del atleta para mantener el equilibrio en diferentes posiciones o situaciones.

Coordinación mano-ojo: Se miden las habilidades de coordinación entre las manos y los ojos, como en el béisbol, tenis o baloncesto.

Capacidad cardiovascular: Pruebas para evaluar la capacidad del sistema cardiovascular, como el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.).

Es importante recordar que cada deporte puede tener sus propias pruebas específicas de aptitud, por lo que los ejemplos mencionados anteriormente son solo una muestra general.

Además, la prueba de aptitud deportiva dependerá del nivel de competencia y los objetivos específicos del atleta o equipo.

EJEMPLO DE RESUMEN DE INSTRUMENTO

INSTRUMENTOS	
Lista de cotejo, Cuestionario	
Escala de calificación	
Rubrica	Global Analítica
Portafolio	
Prueba de Aptitud o Test	

7.6. Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación

¿Qué es medir?

Medir es parte de nuestro vivir. Bostwick, (2005). Medir significa “asignar números, símbolos o valores a las propiedades de objetos de acuerdo a ciertas reglas”

Actualmente se concibe a la medición como al “proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos” Carmines (1991). ¿Y qué es un instrumento de medición? Es el recurso que se utiliza para registrar la información que se quiere obtener.

¿Qué requisitos debe reunir un instrumento de medición?

Confiabilidad, validez y objetividad.

LA CONFIABILIDAD

Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Es decir, en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. Kerlinger (2002).

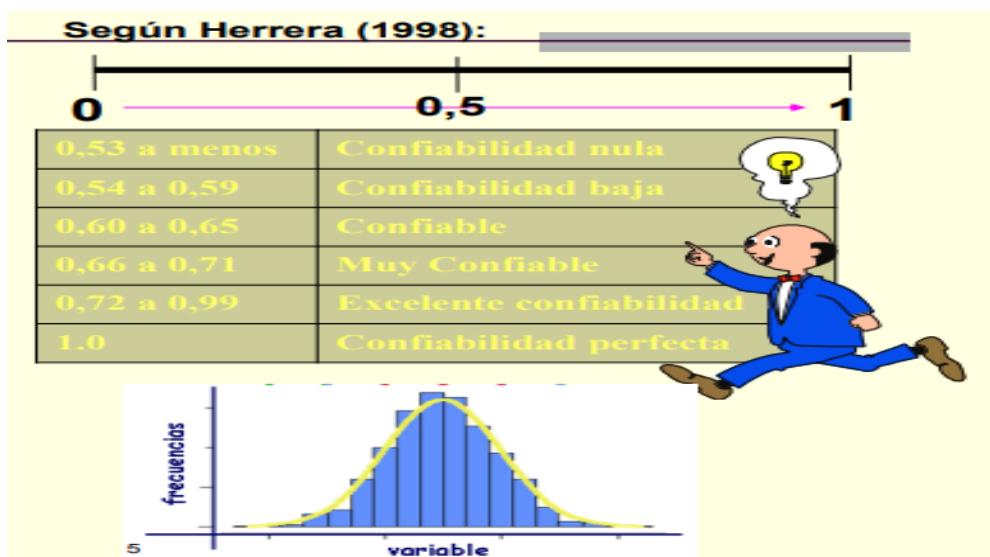
Ejm: Si se midiera en este momento la temperatura ambiental usando un termómetro y este indicara que hay 22°C, un minuto mas tarde 5°C, tres minutos después 40°C; dicho termómetro no sería confiable.

1. Medida de estabilidad: Un mismo instrumento de medición se aplica dos más veces a un mismo grupo de personas, después de cierto periodo. Confiabilidad por test-retest, “r” de Pearson.
2. Método de formas alternativas o paralelas: Aquí no se administra el mismo instrumento de

medición, sino dos o más versiones equivalentes de este. Coeficiente de correlación producto-momento de Pearson.

3. Método de mitades partidas: Se necesita solo una aplicación, el total del ítems se divide en dos partes y se comparan los resultados. (Pearson y Spearman-Brown).

4. Medidas de consistencia interna: Requiere sólo una administración. Confiabilidad del test según el método de división de las mitades por Rulon y Guttman, Fórmula 20 de Kuder-Richardson, el Coeficiente del Alfa de Cronbach.



Nota: Los instrumentos validados, en el contexto de la investigación, se refieren a las herramientas, cuestionarios o escalas utilizadas para recopilar datos en un estudio científico.

La validación de estos instrumentos es un proceso crítico que asegura que las medidas utilizadas sean confiables y precisas para medir las variables de interés.

Cuando un instrumento está "validado", significa que ha pasado por un riguroso proceso de evaluación y que se ha demostrado que mide lo que pretende medir de manera precisa y consistente. Algunos de los principales métodos para validar instrumentos de investigación incluyen:

Validez de contenido: Consiste en que expertos en el campo evalúen el contenido del instrumento para asegurarse de que las preguntas o ítems sean relevantes y representen adecuadamente el fenómeno que se está estudiando.

Validez de constructo: Se refiere a la medida en que un instrumento mide el concepto o constructo teórico que pretende medir. Esta validación se realiza mediante análisis estadísticos que evalúan la relación entre las puntuaciones del instrumento y las teorías existentes.

Validez convergente y divergente: Se verifica si el instrumento tiene una alta correlación con

otras medidas que deberían estar relacionadas (validez convergente) y una baja correlación con medidas que no deberían estar relacionadas (validez divergente).

Validez predictiva: Esta forma de validación se centra en determinar si el instrumento puede predecir resultados futuros relacionados con el constructo que está siendo medido.

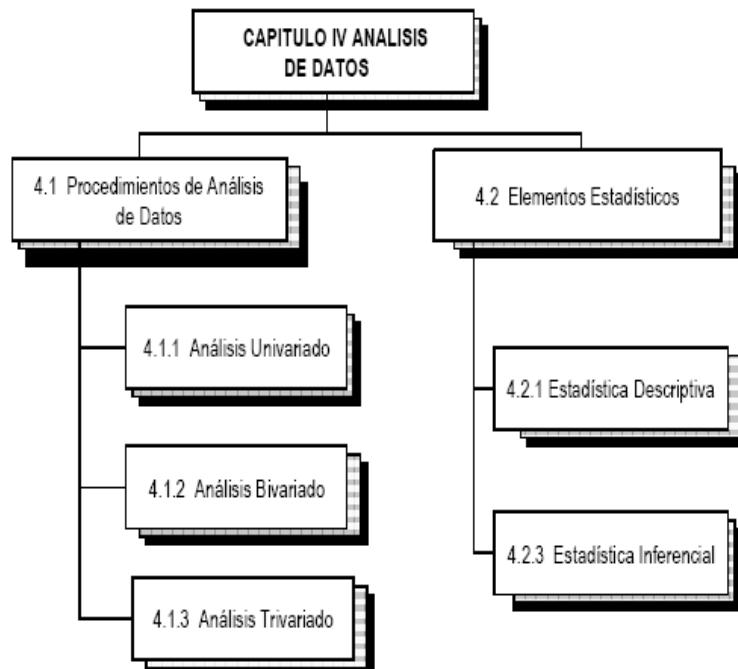
Validez de criterio: Se evalúa la relación entre los resultados del instrumento y un criterio externo establecido previamente, como otro instrumento ya validado o medidas objetivas del fenómeno en estudio.

Fiabilidad: Además de la validez, también es importante evaluar la fiabilidad del instrumento, que se refiere a la consistencia y estabilidad de las mediciones realizadas con el mismo instrumento en diferentes ocasiones.

En resumen, los instrumentos validados son aquellos que han demostrado que miden de manera confiable y precisa el fenómeno o constructo de interés, lo que brinda mayor credibilidad a los resultados de la investigación en la que se utilizan.

8. Plan de Análisis de Datos

Objetivo: En el presente capítulo se expone un panorama conceptual sobre el análisis de datos. Se describen de manera no exhaustiva algunos elementos estadísticos útiles tanto para la organización y presentación de los datos como para el análisis de los resultados de investigación.



Preferencia

	UACH	ITCC	Institución Particular	Total
Recien egresados	20	24	4	48
Próximos a egresar	16	18	8	38
Total	36	42	12	90

8.1. Procedimientos de Análisis de Datos

Una vez concluidas las etapas de colección y procesamiento de datos se inician con una de las más importantes fases de una investigación: el análisis de datos. En esta etapa se determina como analizar los datos y que herramientas de análisis estadístico son adecuadas para este propósito. El tipo de análisis de los datos depende al menos de los siguientes factores.

- a) El nivel de medición de las variables
- b) El tipo de hipótesis formulada
- c) El diseño de investigación utilizado indica el tipo de análisis requerido para la comprobación de hipótesis.

El análisis de datos es el precedente para la actividad de interpretación. La interpretación se realiza en términos de los resultados de la investigación.

Esta actividad consiste en establecer inferencias sobre las relaciones entre las variables estudiadas para extraer conclusiones y recomendaciones (Kerlinger, 1982). La interpretación se realiza en dos etapas:

- a) Interpretación de las relaciones entre las variables y los datos que las sustentan con fundamento en algún nivel de significancia estadística.
- b) Establecer un significado más amplio de la investigación, es decir, determinar el grado de generalización de los resultados de la investigación.

NOTA: Las dos anteriores etapas se sustentan en el grado de validez y confiabilidad de la investigación. Ello implica la capacidad de generalización de los resultados obtenidos.

“Analizar significa establecer categorías, ordenar, manipular y resumir los datos,” (Kerlinger, 1982, p. 96). En esta etapa del proceso de investigación se procede a racionalizar los datos colectados a fin de explicar e interpretar las posibles relaciones que expresan las variables estudiadas.

El diseño de tablas estadísticas permite aplicar técnicas de análisis complejas facilitando este proceso. El análisis debe expresarse de manera clara y simple utilizando lógica tanto inductiva como deductiva.

Los resultados de una investigación basados en datos muestrales requieren de una aproximación al verdadero valor de la población (Zorrilla, 1994). Para lograr lo anterior se requiere de una serie de técnicas estadísticas. **Estas técnicas se derivan tanto de la estadística paramétrica como de la estadística no paramétrica.** La primera tiene como supuestos que la población estudiada posee una distribución normal y que los datos obtenidos se midieron en una escala de intervalo y de razón. La segunda no establece supuestos acerca de la distribución de la población sin embargo requiere que las variables estudiadas se midan a nivel nominal u ordinal (ver Weiers, 1993).

Las tablas diseñadas para el análisis de datos se incluyen en el reporte final y pueden ser útiles para analizar una o más variables. En virtud de este último criterio el análisis de datos puede ser univariado, bivariado o trivariado dependiendo de la cantidad de variables que se analizan.

8.2. Diseños para el análisis de datos en el análisis estadístico

El análisis estadístico se divide en tres grandes tipos: **univariado, bivariado y multivariado.**

En el análisis univariado se describen las características de una variable por vez. **También se lo llama estadística descriptiva.**

En el análisis bivariado se investiga la influencia de una variable que es independiente, por vez, con respecto a la variable dependiente.

En el análisis multivariado se investiga la influencia de dos o más variables independientes, junto o no a una o más variables asociadas (covariables o cofactores) sobre una o más variables dependientes.

ANÁLISIS UNIVARIADO.

Consiste en el análisis de cada una de las variables estudiadas por separado, es decir, el análisis está basado en una sola variable. Las técnicas más frecuentes de análisis univariado son la distribución de frecuencias para una tabla univariada y el análisis de las medidas de tendencia central de la variable. Se utiliza únicamente en aquellas variables que se midieron a nivel de intervalo o de razón (ver Therese L. Baker, 1997).

La distribución de frecuencias de la variable requiere de ver cómo están distribuidas las categorías de la variable, pudiendo presentarse en función del número de casos o en términos porcentuales.

ANÁLISIS BIVARIADO.

El análisis bivariado diseña tablas con tabulaciones cruzadas, es decir, las categorías de una variable se cruzan con las categorías de una segunda variable. Se les conoce como tablas de contingencia. Los requisitos que debe cubrir son:

- 1 El título debe reflejar la información que contiene la tabla.
- 2 Incluir un subtítulo para cada columna y subcolumna que se integre a la tabla.
- 3 indicar el 100 % cuando la tabla se exprese en términos porcentuales.
- 4 indicar al final de cada columna el número total de casos o categorías que comprende.

ANÁLISIS TRIVARIADO

El análisis trivariado incluye una tercera variable que se utiliza como variable control. Esto permite analizar la asociación entre las dos variables, controlando el efecto de una tercera variable mediante la observación de las dos primeras sobre cada condición que presenta la tercera.

Por ejemplo, si se analiza el ingreso económico de los ejecutivos de la micro, pequeña y mediana empresa regional con estudios de licenciatura y los ingresos de aquellos ejecutivos con estudios de posgrado (maestría), es posible incluir en el análisis la variable dicotómica sexo.

8.3. Elementos Estadísticos

El análisis e interpretación de datos requiere de un profundo conocimiento de la estadística, es decir, para que una investigación pueda arrojar luz sobre el PON, el investigador tendrá que someter los datos a la prueba estadística y para ello necesita tener conocimiento de los supuestos que involucra la metodología estadística que habrá de utilizar.

La herramienta utilizada para el análisis de datos es la estadística. Esta disciplina proporciona innumerables beneficios a la investigación científica y tecnológica. La estadística descriptiva se entiende como el conjunto de métodos para procesar información en términos cuantitativos de tal forma que se les dé un significado. La estadística inferencial estudia la confiabilidad de las inferencias de que los fenómenos observados en la muestra son extensivos a la población de donde se obtuvo la muestra, es decir, facilita el establecimiento de inferencias de la muestra analizada hacia la población de origen.

8.3.1. Elementos De Estadística Descriptiva

Como ya fue explicado la estadística descriptiva permite organizar y presentar un conjunto de datos de manera que describan en forma precisa las variables analizadas haciendo rápida su lectura e interpretación.

Entre los sistemas para ordenar los datos se encuentran principalmente dos:

- a) la distribución de frecuencias y
- b) la representación gráfica.

Estos sistemas de organización y descripción de los datos permiten realizar un análisis de datos univariado, bivariado o trivariado, dependiendo de los objetivos y de la naturaleza de la investigación que se realiza.

Distribución de Frecuencias. Comúnmente llamada tabla de frecuencias, se utiliza para hacer la presentación de datos provenientes de las observaciones realizadas en el estudio, estableciendo un orden mediante la división en clases y registro de la cantidad de observaciones correspondientes a cada clase.

Lo anterior facilita la realización de un mejor análisis e interpretación de las características que describen y que no son evidentes en el conjunto de datos brutos o sin procesar. Una distribución de frecuencias constituye una tabla en el ámbito de investigación.

La distribución de frecuencias puede ser simple o agrupada. La distribución de frecuencias simple es una tabla que se construye con base en los siguientes datos: clase o variable (valores numéricos) en orden descendente o ascendente, tabulaciones o marcas de recuento y frecuencia. Por ejemplo, si se construye una distribución de frecuencias sobre los resultados finales que arrojó la evaluación de un curso de planeación estratégica para estudiantes de administración correspondientes al semestre agosto-diciembre de 1998, se tienen los siguientes datos brutos: 86, 80, 84, 84, 74, 88, 87, 84, 74, 77, 77, 82, 68, 78, 67, 74, 66, 86, 65, 88, 69 se procede a organizarlos en forma ascendente o descendente y se tiene en orden descendente: 88, 88, 87, 86, 86, 84, 84, 84, 82, 80, 78, 77, 77, 74, 74, 74, 69, 69, 67, 66, 65 posteriormente se registran en una tabla de distribución de frecuencias simple (ver Tabla 4.1).

Cuando se pretende "... determinar el número de observaciones que son mayores o menores que determinada cantidad," (Webster, 1998, p. 27) se utiliza la distribución de frecuencias agrupadas también conocida como distribución de frecuencias acumuladas. La distribución de frecuencias agrupadas es una tabla que contiene las columnas siguientes: intervalo de clase, puntos medios, tabulación frecuencias y frecuencias agrupadas. Los pasos para diseñarla son:

Tabla 4.1 Distribución de Frecuencias de los Resultados Finales obtenidos de la Evaluación de Planeación Estratégica correspondientes al semestre agosto-diciembre de 1998.

Calificaciones	Tabulación	Frecuencia
88	//	2
87	/	1
86	//	2
85		0
84	///	3
83		0
82	/	1
81	/	0
80	/	1
79		0
78	/	1
77	//	2
76		0
75		0
74	///	3
73		0
72		0
71		0
70		0
69	/	1
68	/	1
67	/	1
66	/	1
65	/	1
Total		21

1 Se localizan el computo más alto y el más bajo de la serie de datos.

2 Se encuentra la diferencia entre esos dos cómputos.

3. La diferencia obtenida se divide entre números nones tratando de encontrar un cociente cercano a 15 pero no mayor.

Lo anterior indica cuantas clases va a tener la distribución de frecuencias agrupadas y cuál va a ser la magnitud del intervalo de clase.

Se determina el primer intervalo de clase y posteriormente se van disminuyendo los límites del intervalo de clase de acuerdo al valor de la magnitud establecida previamente.

El ejemplo planteado en la distribución de frecuencias simples se utilizará tanto para efectos de ejemplificación de la distribución de frecuencias agrupadas como para el diseño de gráficas tipo polígono de frecuencias, histograma y ojiva.

En la Figura 4.2 se presenta un ejemplo de una distribución de frecuencias agrupada.

Tabla 4.2 Distribución de Frecuencias Acumuladas de los Resultados Finales obtenidos de la Evaluación de Planeación Estratégica correspondientes al semestre agosto-diciembre de 1998.

Intervalo de Clase	Punto Medio	Tabulación	Frecuencias	Frecuencias Agrupadas
86-88	87	///	5	5
83-85	84	///	3	8
80-82	81	//	2	10
77-79	78	///	3	13
74-76	75	///	3	16
71-73	72		0	16
68-70	69	//	2	18
65-67	66	///	3	21
Total				21

Los cómputos mayor y menor son las puntuaciones 88 y 65, la diferencia es $88-65=23$ y el número de intervalos de clase es $23/3= 7.68$.

B) REPRESENTACIÓN GRÁFICA. A partir de la distribución de frecuencias se procede a presentar los datos por medio de gráficas.

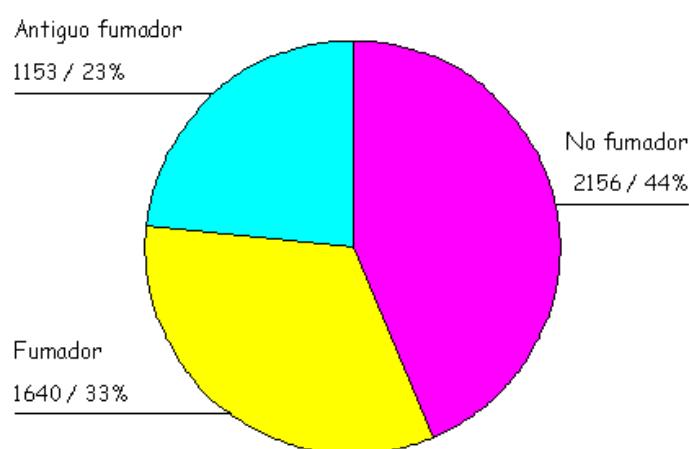
La información puede describirse por medio de gráficos a fin de facilitar la lectura e interpretación de las variables medidas. Los actuales sistemas computacionales como Excel, Lotus Smart Suite, Minitab, SAS-PC, Stath Graph, entre otros permiten obtener representaciones gráficas de diversos conjuntos de datos. Las gráficas pueden ser tipo histograma, polígono de frecuencias, gráfica de series de tiempo, etc

b1) El Histograma. El histograma "... es una gráfica de barras que permite describir el comportamiento de un conjunto de datos en cuanto a su tendencia central, forma y dispersión," (Gutiérrez, 1998, p.79). De acuerdo con Glass y Stanley (1994) un histograma no debe ser demasiado plano o esculpido.

El ancho es de dos tercios de su altura. Los pasos para elaborar un histograma son

Ejemplo de gráfico de sectores. Distribución de una muestra de pacientes según el hábito de fumar.

Figura 1

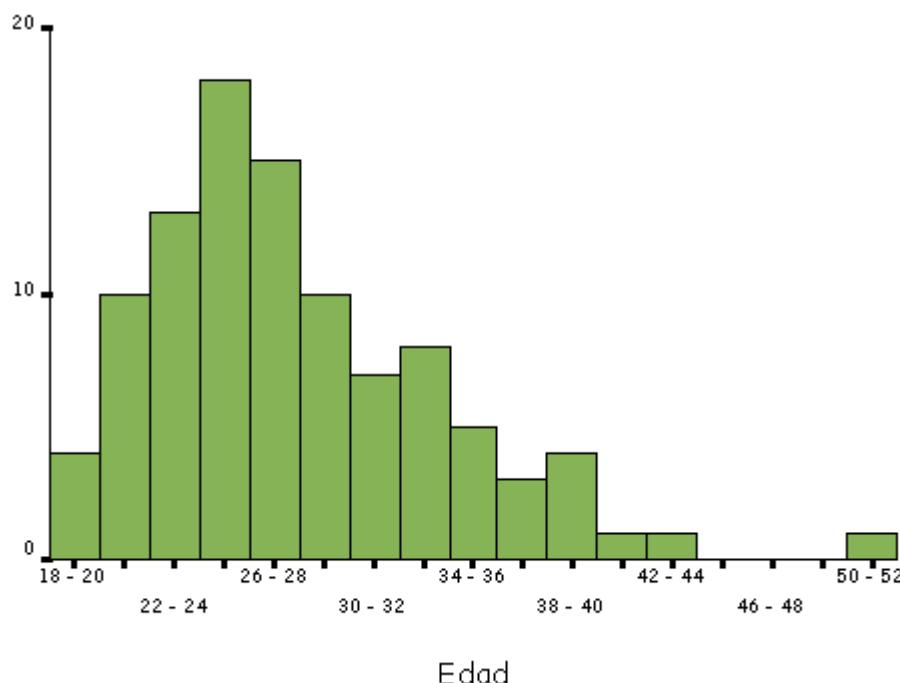


1 se trazan los ejes horizontal y vertical.

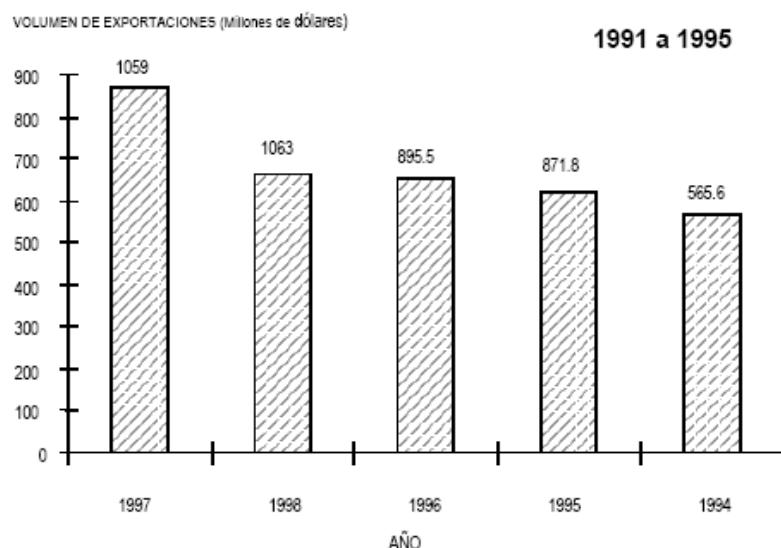
2 Se registran marcas equidistantes sobre ambos ejes.

3 Se marcan los puntos medios de cada intervalo de clase sobre el eje horizontal.

Ejemplo de un histograma correspondiente a los datos de la Tabla I.



B2) EL POLÍGONO DE FRECUENCIAS. Un método ampliamente utilizado para mostrar información numérica de forma gráfica es el polígono de frecuencia o gráfica de línea. La construcción es similar a la del histograma, pero la diferencia radica en que para indicar la frecuencia solo se utiliza un punto sobre el punto medio de cada intervalo. Los pasos para construirlo son



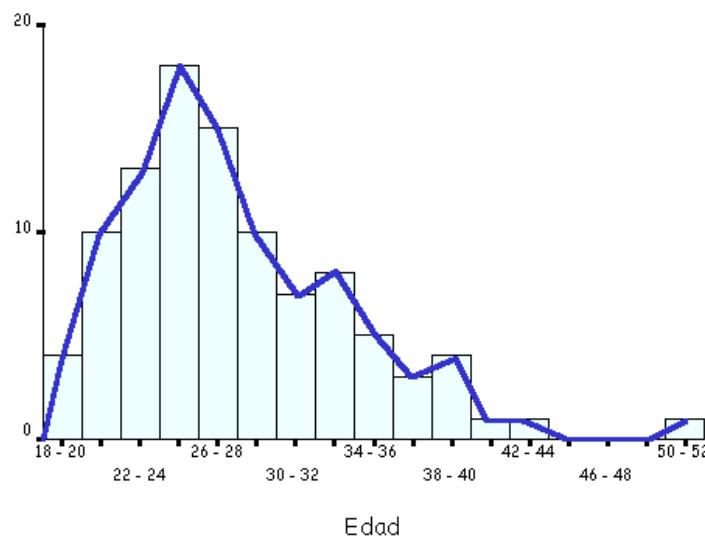
Número de Empresas de la Industria Gráfica de Estados Unidos por Segmento. (EPA, 1997).

Lugar	Cantidad	Porcentaje
México	133,584	100.00 %
Estado de Chihuahua	3,728	2.79 %
Municipio de Cuauhtémoc	48	0.04 %

Resultados de la Aplicación de una Prueba Matemáticas con 100 ítems al Grupo de 2º. de Ingeniería en Sistemas.

- 1 Se trazan los ejes horizontal y vertical.
- 2 Se registran marcas equidistantes sobre el eje horizontal y se anotan debajo de cada una de ellas los puntos medios de los intervalos de clase en un orden de menor a mayor.
- 3 Se registran marcas equidistantes sobre el eje vertical y se anotan a la izquierda de cada una de ellas las frecuencias en orden ascendentes. A partir de ellas se diseña la cuadrícula del espacio enmarcado, trazando las abscisas y ordenadas.
- 4 Se representa con puntos las frecuencias de cada intervalo de clase. Se toma en cuenta el punto medio de cada intervalo de clase como base y las frecuencias como altura.
- 5 Se unen con línea gruesa los puntos así determinados.
- 6 Se registra el título expresando en resumen el asunto o cuestión sobre la que informa la gráfica.

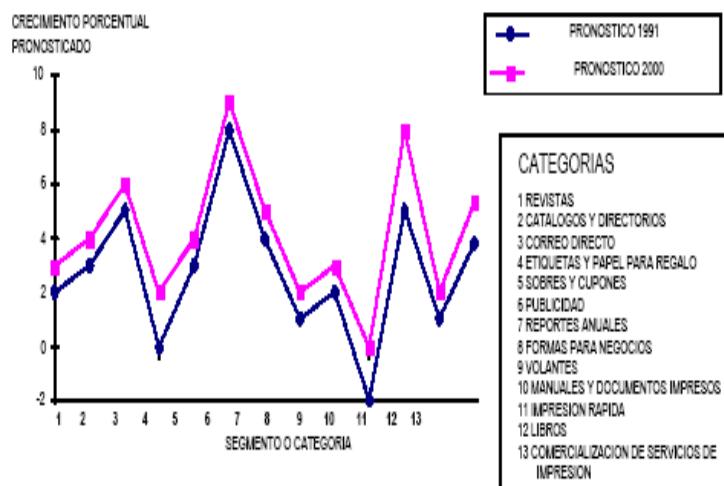
Polígono de frecuencias para los datos de la Tabla I.



B3) GRÁFICA DE SERIES DE TIEMPO. Es una gráfica de línea en la que la línea horizontal representa el tiempo. Es utilizada para representar tendencias como puede ser el tipo de cambio peso-dólar, el índice de precios al consumidor, etc. (ver Figura 4.3).

Los anteriores elementos de estadística descriptiva son utilizados en investigación para

diseñar tablas y figuras que presenten de manera resumida y organizada n conjunto de datos obtenidos mediante la observación y medición de las variables estudiadas.



Tendencias de Crecimiento de la Industria Gráfica de Estados Unidos para el periodo 1990-2000, (EPA, 1997).

8.3.2. Medidas de tendencia central.

Las medidas de tendencia central son útiles para encontrar indicadores representativos de un colectivo de datos. Los tres métodos que permiten obtener el punto medio de una serie de datos son la media, la mediana y la moda.

1) MEDIA ARITMÉTICA. Medida de tendencia central que se define como el promedio o media de un conjunto de observaciones o puntuaciones. En aquellas situaciones en que la población de estudio es pequeña suele utilizarse la media poblacional mediante la expresión:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

(Ec. 4.1)

donde:

μ = media poblacional

Σx_i = Sumatoria de las puntuaciones

N = Número de casos

En cambio si la población de estudio es muy numerosa se procede a obtener la media muestral definida matemáticamente por la expresión:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

(Ec. 4.2)

donde:

X = media muestral

ΣX_i = Sumatoria de las puntuaciones

N = Número de casos

Al obtener la media alcanzada por la compañía XYZ que comercializa computadoras personales. Las ventas diarias realizadas por la compañía durante una semana indican las siguientes cantidades: 4, 12, 7, 9, 11, 7, 8, el cálculo de la media es:

$$\bar{X} = \frac{58}{7} = 8.29$$

el anterior resultado sugiere que el promedio semanal de ventas de la compañía XYZ es de 8.29 computadoras personales.

C2) LA MODA. En una serie de puntuaciones se denomina moda a la observación que se presenta con mayor frecuencia. Así en el ejemplo anterior de la compañía XYZ la moda es la puntuación 7. Para obtener la moda a partir de una distribución de frecuencias agrupadas se utiliza la expresión:

$$Mo = Lmo + \left[\frac{Da}{Db + Da} \right] i$$

(Ec. 4.3)

donde:

Mo = Moda

Lmo = Límite inferior del intervalo de clase modal

Da = Diferencia entre la frecuencia de la clase modal y la de la clase que la precede.

Db = Diferencia entre la frecuencia de la clase modal y la de la clase que la sigue.

i = Intervalo de clase.

La moda para una distribución de frecuencias agrupadas se obtiene a partir de los datos de la Tabla 4.2:

$$Mo = 86 + \left[\frac{3}{(87 - 0) + (87 - 84)} \right] 3 = 86.10$$

la moda tiene un valor de 86.10.

C3) LA MEDIANA. También conocida como media posicional en virtud de que se localiza en el centro de un conjunto de observaciones presentadas en una serie ordenada de datos. Lo anterior sugiere que el 50 % de los casos se encuentra por encima de la mediana y el resto por debajo de ella. La posición central de la mediana se obtiene mediante la expresión matemática.

$$PMd = \frac{N + 1}{2}$$

(Ec. 4.4)

donde:

PMd = Posición de la Mediana

N = Número de casos.

el procedimiento para obtener la mediana a partir de una distribución de frecuencias simple o agrupada requiere de aplicar la expresión:

$$Md = \left[\frac{N/2 - FA}{FS} \right] i$$

(Ec. 4.5)

donde:

Md = Mediana

N = Número de casos.

FA = Frecuencia agrupada.

FS = Frecuencia del intervalo adyacente superior.

Al aplicar la ecuación 4.5 a los datos de la Tabla 4.2 se obtiene un valor de 83 para la mediana:

$$Md = 82.5 + \left[\frac{10.5 - 10}{3} \right] 3 = 83$$

De las tres medidas de tendencia central la media es más exacta que la mediana por ser una estadística obtenida a través de una medición ordinal o de razón mientras que la mediana se obtiene a un nivel de medición nominal.

La principal característica de la media consiste en tomar en cuenta al 100 % de las puntuaciones de una distribución de frecuencias.

No obstante, cuando se analizan medidas extremas esta medida pudiera ser afectada por desviaciones que se posicionan por debajo o por arriba de ella. Ni la mediana ni la moda tienen este problema (Webster, 1998; Hopkins, Hopkins y Glass 1997; Kazmier, 1998).

8.3.4. Medidas de dispersión.

Las medidas de dispersión son índices que se utilizan para describir una distribución de frecuencias a partir de la variación de los valores obtenidos. Los índices más utilizados son el rango, la varianza y la desviación estándar.

D1) EL RANGO. Índice conocido como recorrido. Se le define como la diferencia existente entre la puntuación mayor y la menor en una serie de datos. Tiene como desventaja que solo toma en cuenta para su cálculo las puntuaciones extremas, es decir la mayor y la menor omitiendo el resto de los datos u observaciones. Debido a lo anterior no es una medida confiable dado que se obtiene prácticamente por inspección.

D2) LA VARIANZA. La varianza es una medida de variabilidad que toma en cuenta el 100 % de las puntuaciones de manera individual. Webster (1998) la define como “la media aritmética de las desviaciones respecto a la media aritmética elevada al cuadrado,” (p. 83). La definición matemática de la varianza se expresa por medio de la ecuación 4.6:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2}{N}$$

(Ec. 4.6)

donde:

σ^2 = Varianza.

Σ = Suma de

X^2 = Desviación de las puntuaciones de la media ($X - \bar{X}$)

N = Número de casos.

D3) LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR. Dada la dificultad inherente de interpretar el significado de una varianza en virtud de que expresa valores elevados al cuadrado, para efectos de investigación es más adecuado utilizar la desviación estándar o desviación típica, definida como la raíz cuadrada de la varianza. La desviación estándar se expresa mediante la ecuación 4.7:

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

(Ec. 4.7)

donde:

ΣX^2 = Suma de los cuadrados de cada puntuación

$(\Sigma X)^2$ = Suma de las puntuaciones elevadas al cuadrado

N = Número de casos.

σ = Desviación Estándar

La desviación estándar es una medida obtenida mediante una escala de intervalo o de razón basada en la magnitud de las puntuaciones individuales de la distribución (D'Ary, Jacobs y Razavieh, 1982). Es de mucha utilidad en "... en conjunción con la...distribución normal," (Kazmier, 1998).

E) CORRELACIÓN.

La correlación es un método estadístico que permite determinar la presencia o ausencia de asociación entre dos variables sometidas a investigación. Por ejemplo se puede medir el grado de asociación entre el rendimiento académico y el nivel socioeconómico de una muestra de unidades de observación. La correlación se describe por medio de índices estadísticos denominados coeficientes de correlación que pueden sugerir si el cambio de una variable se asocia con el cambio de la otra variable.

Los índices más utilizados para medir la asociación entre dos variables es el coeficiente de correlación producto-momento que se aplica a escalas de medición de intervalo o de razón y el coeficiente de correlación de rangos que se utiliza en escalas de medición ordinal.

Al analizar la correlación de una serie de datos el resultado que arroja un coeficiente de correlación fluctúa entre – 1.00 y + 1.00. Una puntuación de – 1.00 sugiere una correlación negativa perfecta. Una puntuación de 0.00 sugiere ausencia de asociación entre las variables y una puntuación de + 1.00 sugiere una correlación positiva perfecta. Una correlación positiva perfecta indica que si una variable aumenta la otra también aumenta, por ejemplo, cabe esperar que si el tipo de cambio peso-dólar aumenta el volumen de exportaciones del sector manufacturero del país también aumenta.

En el caso de una correlación negativa perfecta ocurre el aumento de una variable y el decremento o disminución de la otra variable. Por ejemplo, ante el aumento del tipo de cambio peso-dólar cabe esperar una disminución o decremento en el volumen de importaciones del país. Una adecuada técnica para leer e interpretar los valores de correlación son las gráficas de dispersión. La Tabla 4.3 muestra algunos valores de coeficientes de correlación con su respectiva descripción y gráfica de dispersión.

Determinar la existencia de asociación entre las variables no indica existencia de causalidad. Esto es, un coeficiente de correlación únicamente sugiere el grado de relación entre las variables y no una situación causal.

E1) CORRELACIÓN PRODUCTO-MOMENTO. La correlación producto-momento es conocida como r de Pearson en virtud de que el estadístico Karl Pearson desarrollo este procedimiento. Se define como la media de los productos

$$r_{xy} = \frac{\sum z_x z_y}{n}$$

de las puntuaciones Z y se expresa matemáticamente mediante la ecuación:

donde:

r_{xy} = coeficiente de correlación producto-momento.

$\sum z_x z_y$ = Sumatoria de los productos de puntuación Z.

n = Número de casos o puntuaciones pareadas.

en situaciones en las que el conjunto de observaciones es muy numeroso se omite la aplicación de la ecuación 4.8 y es sustituida por la expresión:

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i) / n}{\sqrt{[\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n][\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 / n]}}$$

(Ec. 4.9)

donde:

r_{xy} = coeficiente de correlación producto-momento.

n = Número de casos. $\sum x_i$ = Sumatoria de las puntuaciones de la variable X.

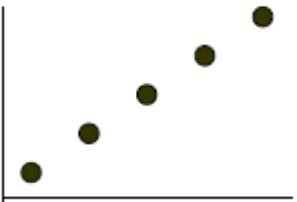
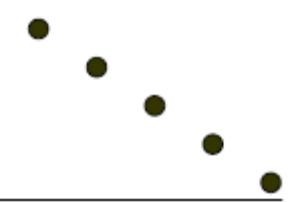
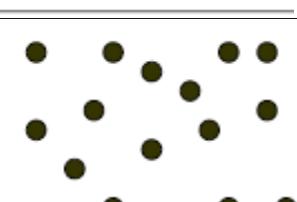
$\sum y_i$ = Sumatoria de las puntuaciones de la variable Y.

$\sum x_i y_i$ = Sumatoria de los productos de las puntuaciones apareadas $x_i y_i$.

$\sum x_i^2$ = Sumatoria de los cuadrados de las puntuaciones de la variable X.

$\sum y_i^2$ = Sumatoria de los cuadrados de las puntuaciones de la variable Y.

Tabla 4.3 Ejemplo de Gráficas de Dispersion.

Gráfica de Dispersion	Coeficiente de correlación	Interpretación
	+ 1.00	Correlación positiva perfecta.
	- 1.00	Correlación negativa perfecta.
	+ 0.60	Correlación positiva moderada
	0.00	Ausencia de correlación

Para ejemplificar el coeficiente de correlación producto-momento se desarrollará el análisis de correlación al volumen de exportaciones del Sector de Servicios de Impresión (SSI) de México en el periodo comprendido entre 1991 y 1995 en relación con el tipo de cambio peso-dólar. El volumen de exportaciones se expresa en millones de dólares. La Tabla 4.4 muestra los datos del ejemplo. Al aplicar la ecuación 4.9 se obtiene:

$$r_{xy} = \frac{39108323 - (3372.9)/5(6123.84)/5}{\sqrt{[232922069 - (3372.9)^2/5][1867511092 - (6123.84)^2/5]}}$$

$$\sqrt{[232922069 - (3372.9)^2/5][1867511092 - (6123.84)^2/5]} = -0.28$$

Tabla 4.4 Volumen de Exportaciones en relación con el Tipo de Cambio peso- dólar del Sector de Servicios de Impresión Mexicano.

AÑO	EXPORTACIONES	TIPO DE CAMBIO (Y)	X ²	Y ²	XY
1991	621.8	3016.69	386386.56	9100418.56	1875174.50
1992	654.8	3094.29	428763.04	9574630.6	2026141.09
1993	662.3	3.1091	438641.29	9.67	2059.16
1994	561.6	3.3751	315394.56	11.39	1895.46
1995	871.8	6.38	760035.24	40.70	5562.08
Total	3372.1	6123.84	2329220.69	18675110.92	3910832.30

Fuente: Avila, H. L. (1999). Determinación de la Productividad Total del Sector de Servicios de Impresión de Cd. Cuauhtémoc, Chih. Tesis para obtener el grado de M. C. en Comercio Exterior, Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Juárez, Chih.

Al calcular el coeficiente de determinación (ver sección 5.3) se obtiene un valor de:

$$R^2_{xy} = -0.28^2 = 0.06$$

El análisis de correlación arrojó un coeficiente de correlación de – 0.28 para la asociación del valor total de exportaciones con el tipo de cambio peso-dólar, esto indica una débil correlación inversa entre ambas variables, con un coeficiente de determinación de 0.06.

Lo anterior sugiere la conclusión lógica de que mientras el volumen de exportaciones se incrementa, el tipo de cambio peso-dólar decrece, sin que lo anterior indique una relación causística, dado que para tal efecto sería necesario un análisis marginal con soporte en algún modelo económico.

El análisis de correlación simple es susceptible de someterse a prueba de hipótesis estadística mediante la distribución t con $gl = n - 2$ (gl = grados de libertad). Para lo anterior se procede a:

a) **Establecer la hipótesis nula** expresada en términos estadísticos (ver sección 2.2 del capítulo II). La hipótesis es:

$$H_0 = r_{xy} = 0$$

$$H_1 = r_{xy} \neq 0$$

b) Determinar el nivel de significancia estadística al que se someterá a contrastación la hipótesis nula y que pudiera ser en nivel de:

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha = 0.01$$

$$\alpha = 0.10$$

c) Calcular la prueba de signifitiva mediante el

$$t^*$$

$$t^* = \frac{r}{\sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}}$$

(Ec. 4.10)

d) estadístico t expresado en la ecuación:

donde:

t = prueba t para prueba de hipótesis de correlación simple

r = coeficiente de correlación

r² = coeficiente de determinación

n = número de casos

al aplicar la ecuación 4.10 al análisis de correlación anterior se obtiene un valor t calculado de:

$$-0.28$$

$$t^* = \frac{-0.28}{\sqrt{\frac{1 - (-0.28)^2}{5 - 2}}} = -0.90$$

el valor t calculado de – 0.90 se compara con el valor t crítico a una significación de $\alpha = 0.05$ consultado en el apéndice A, procediendo previamente a obtener los grados de libertad para la distribución t con la ecuación:

$$gl = n - 2$$

(Ec. 4.11)

En el problema son cinco casos por lo que $gl = 5 - 2 = 3$. Con tres grados de libertad el valor t crítico es de 3.182. La regla de decisión es que si el valor t calculado es mayor que el valor t crítico entonces se rechaza la hipótesis de nulidad. En este caso se acepta la hipótesis de nulidad en virtud de que el valor $t_0 = -0.90 < t_c = 3.182$ y se concluye que si existe asociación entre las variables volumen de exportaciones y tipo de cambio peso-dólar.

E2) COEFICIENTE DE CORRELACIÓN POR RANGOS. El coeficiente de correlación por rangos conocido como coeficiente de Spearman (rho) se obtiene por medio de la expresión:

$$\rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

(Ec. 4.10)

donde:

ρ = Coeficiente de correlación por rangos.

$\sum D^2$ = Sumatoria de los cuadrados de las diferencias entre los rangos.

N = Número de casos.

E3) COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN. El coeficiente de determinación (r_{XY}^2) se define como el cuadrado del coeficiente de correlación y se utiliza para medir la variación de la variable dependiente (Y) explicada por la variación de la variable independiente (X). Es más adecuado aplicarlo en modelos de regresión lineal para medir el poder explicativo de modelos de regresión lineal.

8.3.5. Elementos de Estadística Inferencial

A) ANÁLISIS DE VARIANZA. El análisis de varianza (ANOVA) es una técnica estadística diseñada para comparar la varianza de dos poblaciones a partir del análisis de las varianzas de las muestras respectivas. Webster (1998) aplica el concepto de ANOVA al contexto de un experimento y la define como "... el procedimiento [que] se puede aplicar a la determinación de si un tratamiento en particular aplicado a una población tendrá efecto significativo sobre su media," (p. 595). Aplicar el ANOVA requiere cumplir con dos criterios específicos:

a1) Las poblaciones de estudio deber ser normales y tener varianzas iguales.

a2) Seleccionar las muestras independientemente.

La varianza total de todos los tratamientos (observaciones) se puede dividir en dos fuentes:

a) Variación Inter muestral. Factor que representa la variación entre los diversos tratamientos administrados durante el desarrollo de un experimento.

b) Variación Intra muestral o debida al Error. Factor que representa la variación dentro de un mismo tratamiento administrado durante la realización de un experimento.

En este contexto se entiende que la variación total es igual a la variación intermuestra + la variación intramuestra o debida al error. Para obtener la comprobación de una hipótesis de nulidad mediante el ANOVA se tienen que calcular los siguientes factores:

a) La suma total de cuadrados expresada por la ecuación:

$$\sum xt^2 = \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N}$$

(Ec. 4.11)

donde:

$\sum xt^2$ = Suma total de cuadrados

$\sum x^2$ = Suma de los cuadrados de las puntuaciones

$(\sum x)^2$ = Suma de las puntuaciones elevadas al cuadrado

N = Número de casos.

b) La suma de los cuadrados entre grupos (varianza intermuestra) se expresa por la ecuación:

$$\sum_{\text{xt}}^2 = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \dots + \frac{(\sum X_k)^2}{n_k}$$

(Ec. 4.12)

donde:

Σ_{xt}^2 = Suma de los cuadrados entre los grupos

$(\sum X_1)^2$ = Suma de las puntuaciones elevadas al cuadrado del tratamiento 1

n = Número de casos

c) La suma de cuadrados dentro de grupos (varianza intramuestra) se expresa por la ecuación:

$$\sum_{\text{Xd}}^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

(Ec. 4.13)

donde:

Σ_{Xd}^2 = Suma de cuadrados dentro de grupos

ΣX_1^2 = Suma de los cuadrados de las puntuaciones del grupo 1

$(\sum X_1)^2$ = Suma de las puntuaciones elevadas al cuadrado del tratamiento 1

Lo anterior refleja que se cuenta con tres varianzas y solo es posible realizar la comparación de la varianza intermuestra con la varianza intramuestra mediante el análisis del comportamiento de las mismas con respecto a la distribución F que supone la independencia de las varianzas. La distribución F se expresa por la ecuación:

$$F = \frac{\text{La mayor estimación de la varianza}}{\text{La menor estimación de la varianza}}$$

(Ec. 4.14)

donde:

F = Distribución F.

d) Los grados de libertad para la varianza del error se obtienen mediante la ecuación:

$$gl = c - 1$$

(Ec. 4.15)

donde:

gl = grados de libertad

c = columnas

e) Los grados de libertad para la varianza intramuestral se obtienen por medio de la ecuación:

$$gl = n - c$$

(Ec. 4.16)

donde:

gl = grados de libertad

c = columnas

n = número de casos

Para ejemplificar el ANOVA se tomarán los datos siguientes: Con el propósito de determinar que las medias de las puntuaciones obtenidas por tres grupos de menonitas provenientes de los campos menonitas del municipio de Riva Palacio, Chih., en un experimento de lectura veloz en idioma español utilizando un vocabulario técnico-científico. El rendimiento de cada uno de los grupos se muestra en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5 Resultados de un experimento de lectura veloz con una muestra de menonitas del Municipio de Riva Palacio, Chih.

A	A^2	B	B^2	C	C^2
60	3600	90	8100	80	6400
80	6400	85	7225	70	4900
74	5476	84	7056	100	10000
90	8100	76	5776	74	5476
66	4356				
79	6241				
Total	449	34173	245	28157	324
					26776

$$\sum xb^2 = 89106 - \frac{(1018)^2}{14} = 15082.86$$

$$\begin{aligned}\sum xt^2 &= (449)^2 + (245)^2 + (324)^2 - (1018)^2 \\ \sum Xd^2 &= 15082.86 - 827.50 = 14255.36\end{aligned}$$

Para obtener la razón F se recomienda elaborar la siguiente tabla a fin de facilitar el análisis de resultados:

Tabla 4.6 Formato para Obtener la Razón F.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	126	Cuadrado Medio	F Calculada	α
Intermuestra	827.50	2	413.75	0.44	0.05
Intramuestra	14255.36	15	950.36		

Valor crítico de F para $\alpha = 0.05$. $F_{0.95, 2, 15} = 3.68$

La razón F crítica para 2 y 15 grados de libertad a un nivel $\alpha = 0.05$ se obtiene consultando el apéndice B. Para el presente caso tiene un valor de $F = 3.68$.

La interpretación requiere de aplicar la regla de decisión: Si la razón F calculada es mayor que la razón F crítica entonces se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario se acepta.

Para el problema anterior la razón F calculada es de 0.44 valor que está muy por debajo de la razón F crítica con valor de 3.68 para $\alpha = 0.05$ por consiguiente es posible aceptar la hipótesis de nulidad concluyendo que no existe evidencia de que las tres medias de calificaciones obtenidas por los grupos en lectura veloz sean diferentes.

b) Análisis Multifactorial de Varianza. El análisis multifactorial de varianza (ANCOVA) también denominado análisis de covarianza permite la comparación de más de dos variables entre sí con el propósito de comprobar tanto el efecto de las variables como el efecto de interacción entre ellas.

El ANCOVA es utilizado para analizar los resultados de investigaciones de tipo experimental que aplican un diseño factorial (ver sección 3.4 del capítulo III). En este tipo de diseños se analizan los efectos combinados de dos o más variables independientes. Para realizar un ANCOVA se necesita obtener:

- b1) La suma total de cuadrados mediante la ecuación 4.11.
- b2) La suma de cuadrados entre grupos mediante la ecuación 4.12.
- b3) La suma de cuadrados dentro de grupos mediante la ecuación 4.13.

b4) La suma de cuadrados entre columnas que se define por la ecuación:

$$\sum X_{ec}^2 = \frac{(\sum X_{c1})^2 + (\sum X_{c2})^2 + \dots - (\sum X)^2}{n_{c1}} - \frac{(\sum X_{c2})^2 + \dots - (\sum X)^2}{n_{c2}} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

(Ec. 4.17)

donde:

ΣX_{ec}^2 = suma de cuadrados entre columnas

n_{c1} = número de casos en la columna 1.

N = número total de casos

b5) La suma de cuadrados entre hileras que se expresa matemáticamente mediante la ecuación:

$$\sum X_{er}^2 = \frac{(\sum X_{r1})^2 + (\sum X_{r2})^2 + \dots - (\sum X)^2}{n_{c1}} - \frac{(\sum X_{r2})^2 + \dots - (\sum X)^2}{n_{c2}} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

(Ec. 4.18)

donde:

ΣX_{er}^2 = suma de cuadrados entre hileras

n_{r1} = número de casos en la hilera 1.

N = número total de casos

b6) La suma de la interacción de los cuadrados "... es la parte de la desviación entre las medias de los grupos y la media total que no se debe ni a las diferencias de las hileras ni a las diferencias de las columnas," (D'Ary, Jacobs y Razavieh, 1982, p. 164). Se define matemáticamente mediante la expresión:

$$\sum X_{int}^2 = \sum X_i^2 - \left(\sum X_{ec}^2 + \sum X_{er}^2 \right)$$

(Ec. 4.19)

donde:

ΣX_{int2} = suma de cuadrados entre hileras

ΣX_{i2} = suma de cuadrados entre grupos

ΣX_{ec2} = suma de cuadrados entre columnas

ΣX_{er2} = suma de cuadrados entre hileras

b7) Determinar el número de grados de libertad asociados a cada puntuación de variación:

1 Suma de cuadrados entre columnas utilizando la ecuación 4.15

2 Suma de cuadrados entre hileras mediante la ecuación:

$$gl = r - 1$$

(Ec. 4.20)

donde:

gl = grados de libertad

r = hileras

3 Suma de la interacción de los cuadrados por medio de la expresión:

$$gl = (c-1)(r-1)$$

(Ec. 4.21)

donde:

gl = grados de libertad

c = columnas

r = hileras

4 Suma de cuadrados entre grupos mediante la ecuación:

$$gl = G - 1$$

(Ec. 4.22)

donde:

gl = grados de libertad

G = grupos

5 Suma total de cuadrados definido por la expresión:

$$gl = N - 1$$

(Ec. 4.23)

donde:

gl = grados de libertad

N = columnas

b8) Obtención de la razón F mediante la ecuación 4.14.

Para exemplificar el ANCOVA se aplicará el procedimiento al siguiente caso: Se desea investigar

cómo influye un programa de incentivación económica en la productividad de la mano de obra de una compañía de servicios de impresión, formando cuatro grupos de trabajadores aleatoriamente. Los integrantes de dos de los grupos son menores de 24 años y los integrantes del resto del grupo mayores de 24 años. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7 Valores de la Productividad de la Mano de Obra de la Empresa de Servicios de Impresión.

		Incentivación		
		Alta	Baja	
Edad	Menos de 24	GRUPO 1		$\Sigma X_{rl} = 216$
		22	25	
		22	23	
		21	22	
		21	21	
		19	20	
		$\Sigma X = 105$	$\Sigma X^2 = 2211$	$\Sigma X^2 = 2479$
				$\Sigma X = 111$

Edad	Mas de 24	GRUPO 3 GRUPO 4		
		23	19	
		22	17	
		21	16	
		20	15	
		19	13	
		$\Sigma X = 105$	$\Sigma X^2 = 2215$	$\Sigma X^2 = 1300$
				$\Sigma X = 80$
				$\Sigma X_{rl} = 185$
		$\Sigma X_{cl} = 210$		$\Sigma X_{cl} = 191$

los cálculos son:

$$\sum X_{rl}^2 = 8205 - \frac{(401)^2}{20} = 164.95$$

$$\sum X_i^2 = \frac{(105)^2}{5} + \frac{(111)^2}{5} + \frac{(105)^2}{5} + \frac{(80)^2}{5} - \frac{(401)^2}{20} = 114$$

para obtener la razón F se sugiere diseñar la siguiente tabla con el propósito de facilitar el análisis:

$$\sum X_d^2 = 164.95 - 114 = 50.95$$

$$\sum X_{ec}^2 = \frac{(210)^2}{10} + \frac{(191)^2}{10} - \frac{(401)^2}{20} = 18.10$$

$$\sum X_{er}^2 = \frac{(216)^2}{10} + \frac{(185)^2}{10} - \frac{(401)^2}{20} = 48.10$$

$$\sum X_{int}^2 = 114 - (18.10 + 48.10) = 47.80$$

Tabla 4.8 Formato para Obtener la Razón F.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F Calculada	α
Entre columnas	18.10	1	18.10	5.69	0.05
Entre hileras	48.10	1	48.10	15.13	
Interacción	47.80	1	47.80	15.03	
Intermuestral	827.50	3	38.00		
Intramuestral	14255.36	16	3.18		

Valor crítico de F para $\alpha = 0.05$. $0.95F_{1,16} = 4.49$

Para la varianza entre columnas la razón $F_o = 5.69 > F_c = 4.49$ por consiguiente no se acepta la hipótesis de nulidad. La razón F calculada (F_o) es significativa a nivel $\alpha = 0.05$. Para la varianza entre hileras la razón $F_o = 15.13 > F_c = 4.49$ por lo que no se acepta la hipótesis nula. La razón F es altamente significativa a nivel $\alpha = 0.05$. Para la varianza de la interacción la razón $F_o = 15.03 > F_c = 4.49$ por lo que no se acepta la hipótesis de nulidad. La razón F es altamente significativa a nivel $\alpha = 0.05$.

Los anteriores resultados permiten concluir que existe evidencia estadística para establecer como conclusión que la incentivación económica tiene influencia significativa en el aumento de la productividad de los empleados de la compañía de servicios de impresión. Este efecto se presenta tanto en trabajadores menores de 24 años como en los mayores de 24 años.

c) La Distribución χ^2 . La χ^2 (chi cuadrada) es una prueba de estadística no paramétrica que se utiliza para la contratación de hipótesis. De acuerdo con Webster (1998) "las pruebas no paramétricas son procedimientos estadísticos que se pueden utilizar para contrastar hipótesis cuando no es posible fijar ningún supuesto sobre parámetros o distribuciones poblacionales," (p. 836). Las aplicaciones de la prueba χ^2 son dos: c1) las pruebas de bondad del ajuste y c2) las pruebas de independencia.

c1) χ^2 de bondad del ajuste. Esta prueba se utiliza para apreciar si las distribuciones observadas se ajustan a las esperadas. La prueba es adecuada para realizar pruebas de variancia sin que interese el tipo de distribución que tiene (Glass y Stanley, 1994; Kazmier, 1998).

Lo anterior significa que esta prueba permite determinar si los datos empíricos de alguna distribución específica corresponden a una distribución teórica como la binomial, la poisson o la normal. Se emplea en el muestreo con el propósito de precisar si los valores obtenidos de una muestra corresponden a las frecuencias poblacionales (ver Hopkins, Hopkins y Glass, 1997; Kazmier, 1998).

Para Webster (1998) presenta una definición muy completa de las pruebas de bondad del ajuste. "... estas pruebas miden el grado en que los datos muestrales observados cumplen una distribución hipotética determinada. Si el grado de cumplimiento es razonable, se puede deducir que la distribución hipotética existe," (p. 838).

La hipótesis de nulidad en la prueba de bondad del ajuste se expresa:

$H_0: f_o = f_e$. (No hay diferencia entre las frecuencias observadas y las esperadas)

$H_1: f_o \neq f_e$. (Existe diferencia entre las frecuencias observadas y las esperadas.)

Para someter a prueba estas hipótesis se utiliza la expresión matemática:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (f_o - f_e)^2}{f_e}$$

(Ec. 4.24)

donde:

χ^2 = prueba chi cuadrada

k = número de categorías o clases

f_o = frecuencias observadas

f_e = frecuencias esperadas

Para ejemplificar la χ^2 de bondad del ajuste se utilizarán los siguientes datos: El Sr. David Neufeld es gerente de ventas de la fábrica de queso menonita tipo chester ubicada en la Colonia Manitoba en la región noroeste del Estado de Chihuahua. En particular el Sr. Neufeld tiene que desplazar la producción de queso en el mercado nacional. Recientemente se da cuenta de la existencia de una fuerte competencia de otras marcas de queso provenientes de otras entidades del país y del extranjero.

Le resulta cada vez más difícil comercializar la producción de queso y decide someter a comprobación la hipótesis de nulidad a un nivel $\alpha = 0.05$:

$H_0: f_o = f_e$. La demanda real es uniforme a la esperada

$H_1: f_o \neq f_e$. La demanda real no es uniforme a la esperada.

el Sr. Neufeld toma como muestra el volumen de ventas mensual en toneladas de queso correspondientes a un periodo de 12 meses. Las frecuencias son:

Tabla 4.9 Frecuencias Esperadas y Observadas de las Ventas de Queso

Mes	Frecuencias	
	Esperadas	Observadas
Enero	60	43
Febrero	60	41
Marzo	60	75
Abril	60	71
Mayo	60	59
Junio	60	69
Julio	60	45
Agosto	60	51
Septiembre	60	61
Octubre	60	65
Noviembre	60	50
Diciembre	60	90
Total	720	720

El valor de χ^2 es:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{12} \left[\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right] = 42.57$$

$$\begin{aligned} & \left[\frac{(43-60)^2}{60} + \frac{(41-60)^2}{60} + \frac{(75-60)^2}{60} + \frac{(71-60)^2}{60} \right] \\ & + \left[\frac{(71-59)^2}{60} + \frac{(69-60)^2}{60} + \frac{(45-60)^2}{60} + \frac{(51-60)^2}{60} \right] \\ & + \left[\frac{(61-60)^2}{60} + \frac{(65-60)^2}{60} + \frac{(50-60)^2}{60} + \frac{(90-60)^2}{60} \right] \end{aligned}$$

Con el propósito de analizar e interpretar el valor encontrado de χ^2 se necesita obtener los grados de libertad. Para ello se utiliza la expresión matemática:

$$gl = n - 1$$

donde:

gl = grados de libertad

n = número de casos

para el anterior problema los $gl = 11$. Posteriormente se obtiene el valor de χ^2 crítica (consultar apéndice C) aplicando la regla de decisión: Se rechaza la hipótesis nula si χ^2 calculada $>$ χ^2 crítica, no se rechace en caso contrario. Para el caso anterior se puede concluir que χ^2 calculada = 42.57 $>$ χ^2 crítica = 19.675 a nivel $\alpha = 0.05$ por consiguiente no se acepta

la hipótesis de nulidad que expresa que la demanda de queso menonita tipo chester en el mercado nacional es uniforme. Las diferencias entre la demanda observada y la esperada son significativas por lo que es posible refutar la hipótesis de nulidad.

c2) χ^2 de Independencia. Es una excelente herramienta estadística para comprobar la independencia de variables categóricas. Analiza dos factores con el propósito de determinar la existencia o no de relación entre ellos. Para lo anterior utiliza tablas de tabulaciones cruzadas o de contingencia.

Así por ejemplo si se analizará el rendimiento de alumnos con resultados por arriba o por debajo del promedio en la prueba coeficiente intelectual se estarán comparando dos factores: rendimiento y coeficiente intelectual. La χ^2 de independencia aplica la ecuación 4.23 para analizar la diferencia entre las frecuencias observadas y las esperadas.

Para ilustrar esta prueba se utilizará un ejemplo según el cual a una muestra aleatoria de 90 estudiantes recién egresados y próximos a egresar de educación media superior se les pregunta si prefieren estudiar una carrera profesional en la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), en el Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc (ITCC) o si tienen preferencia por alguna Institución de Educación Superior Particular.

Los resultados se muestran en la Tabla 4.9.

Tabla 4.10 Frecuencias Observadas para la Preferencia por Educación Superior.

Cómo puede observarse la Tabla 4.9 contiene 6 casillas integradas por tres columnas y dos fileras. Para realizar la comparación se plantea la hipótesis:

$H_0: f_o = f_e$. No existe preferencia por alguna institución específica

$H_1: f_o \neq f_e$. Existe preferencia por alguna institución específica.

Para someter a comprobación la hipótesis de nulidad se elige un nivel de $\alpha = 0.05$ procediéndose a obtener las frecuencias esperadas en función de las frecuencias observadas por medio de operaciones aritméticas. Se multiplica el valor de cada casilla por el total de la columna dividido por el total de casos.

Así por ejemplo la frecuencia esperada de los estudiantes que prefieren la UACH es $20 (36/90) = 8$. Se realiza la misma operación para obtener el resto de frecuencias esperadas. La Tabla 4.10 presenta las frecuencias esperadas.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^6 \left[\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right] = 87.20$$

20	11.20	0.53	6.4	8.46	1.04
----	-------	------	-----	------	------

Tabla 4.11 Frecuencias Esperadas para la Preferencia por Educación Superior.
Preferencia

	UACH	ITCC	Institución Particular	Total
Recien egresados	8	11.20	0.53	19.73
Próximos a egresar	6.4	8.46	1.04	15.90
Total	14.4	19.66	1.57	35.63

el valor de χ^2 es:

Finalmente se compara el valor de χ^2 observada con el valor de χ^2 crítica. Para lo cual se requiere obtener los grados de libertad mediante la expresión:

$$gl = (r-1)(c-1)$$

(Ec. 4.25)

donde:

gl = grados de libertad

r = número de renglones en la tabla

c = número de columnas en la tabla

por consiguiente, los grados de libertad son $gl = (2 - 1)(3 - 1) = 2$ que a un nivel $\alpha = 0.05$ el valor de χ^2 crítica es de 5.99. Como $\chi^2 = 87.20 > \chi^2$ crítica = 5.99 es posible afirmar con cierto grado de confianza que existen diferencias significativas acerca de la relación de la variable estudiantes recién egresados y próximos a egresar de educación media superior y la variable preferencia por alguna institución de educación superior. La hipótesis de nulidad no se acepta a nivel $\alpha = 0.05$.

8.3.6. las pruebas no paramétricas y las pruebas paramétricas

Las **pruebas no paramétricas** son aquellas que se encargan de analizar datos que no tienen una distribución particular y se basan una hipótesis, pero los datos no están organizados de forma normal. Aunque tienen algunas limitaciones, cuentan con resultados estadísticos ordenados que facilita su comprensión.

Las **pruebas paramétricas**, en cambio, se basan en las leyes de distribución normal para analizar los elementos de una muestra. Generalmente, solo se aplican a variables numéricas y para su análisis debe mantener una población grande, ya que permite que el cálculo sea más exacto.

Diferencias entre las pruebas no paramétricas y las pruebas Paramétricas

Pruebas No Paramétricas	Pruebas paramétricas
Mayor potencia estadística.	Menor potencia estadística.
Se aplican en variables categóricas.	Se aplican en variables normales o de intervalo.
Se utilizan para muestras pequeñas.	Se utilizan para muestras grandes.
No se conoce la forma de distribución de datos.	Su distribución de datos es normal.
No hacen muchas suposiciones.	Hacen muchas suposiciones.
Exigen una menor condición de validez.	Exigen mayor condición de validez.
Mayor probabilidad de errores.	Menor probabilidad de errores.
El cálculo es menos complicado de hacer.	El cálculo es complicado de hacer.
Las hipótesis se basan en rangos, mediana y frecuencia de datos.	Las hipótesis se basan en datos numéricos.
Los cálculos no son exactos.	Los cálculos son demasiado exactos.
Considera los valores perdidos para obtener información.	No toma en cuenta los valores perdidos para obtener información.

Antes de aplicar las pruebas no paramétricas o las pruebas paramétricas es importante conocer aspectos como el objetivo de la investigación, el tamaño de la población y la escala que se utilizará para medir los datos.

Conoce los tipos de escalas de medición que todo investigador debería recordar.

Es probable que los datos no cumplan con los requisitos que requiere una prueba paramétrica y se tenga que elegir una no paramétrica, es decir, que el tamaño de la muestra sea pequeño o que la distribución no sea normal.

Otro factor que es necesario considerar es que las pruebas paramétricas pueden utilizar una distribución anormal, pero una no paramétrica tiene supuestos sumamente estrictos que no pueden ignorarse.

Por último, si el tamaño de la muestra es pequeño, lo más seguro es que no se consigan los resultados si se utiliza una prueba no paramétrica. Cuando la población no es realmente grande las probabilidades de identificar un efecto significativo son menores.

8.3.7. ¿Qué prueba estadística debería utilizar?

Hemos diseñado la rejilla de más abajo para guiarle en la elección de una prueba estadística adecuada de acuerdo a la pregunta de investigación y a los datos. La guía propone una formulación de la hipótesis nula, así como un ejemplo de cada situación. Se listan las condiciones de validez de las pruebas paramétricas en el párrafo que sigue a la rejilla. Cuando estén disponibles, se proponen equivalentes no paramétricos. En algunas situaciones, no se dispone de pruebas paramétricas y, por tanto, solo se proponen pruebas no paramétricas. Si desea más detalles sobre las pruebas estadísticas, por favor lea. Si desea consultar una rápida introducción a la diferencia entre pruebas paramétricas y no paramétricas, lea por favor

8.3.8. ¿Qué es una prueba estadística?

Una prueba estadística es una forma de evaluar la evidencia que los datos proporcionan para probar una hipótesis. Esta hipótesis se denomina hipótesis nula, y suele denominarse H₀. Bajo H₀, los datos se generan mediante procesos aleatorios. En otras palabras, los procesos controlados (las manipulaciones experimentales, por ejemplo) no afectan a los datos. Normalmente, H₀ establece la igualdad (entre las medias, o entre las varianzas, o entre un coeficiente de correlación y cero, por ejemplo).

H₀ normalmente se opone a una hipótesis denominada hipótesis alternativa, denominada **H₁ o H_a**. La mayoría de las veces, la hipótesis alternativa es aquella que el usuario querría demostrar. Implica establecer una diferencia (por ejemplo, diferencia entre medias).

8.3.9. Si los datos no proporcionan suficiente evidencia contra H₀, H₀ no se rechaza.

Si, por el contrario, muestran una fuerte evidencia contra H₀, H₀ se rechaza, y H_a se considera verdadera con un riesgo cuantificado (bajo) de ser errónea. Una prueba estadística permite rechazar / no rechazar H₀.

Ejemplos de H₀ y equivalentes H_a sugeridos:

H₀: la tasa de insulina de los pacientes que reciben un placebo es igual que la tasa de insulina de los pacientes que reciben medicación.

H_a: la tasa de insulina de los pacientes que reciben un placebo es diferente de la tasa de insulina de los pacientes que reciben medicación.

H₀: la presencia del atributo A no afecta a la preferencia del consumidor hacia este producto.

Ha: la presencia del atributo A afecta a la preferencia del consumidor hacia este producto.

H0: no hay tendencia en esta serie temporal.

Ha: hay una tendencia en esta serie temporal.

H0: los campos de maíz sometidos a los fertilizantes A, B, C o D producen rendimientos equivalentes.

Ha: al menos un fertilizante supone una diferencia en el rendimiento del maíz.

8.3.10. Cómo interpretar la salida de una prueba estadística: nivel de significación alfa y valor-p

Cuando diseñamos un estudio, debemos especificar un umbral de riesgo por encima del cual H0 no debería ser rechazada. Este umbral se conoce como nivel de significación alfa, y debería estar entre 0 y 1. Valores bajos de alfa son más conservadores.

La elección de alfa debería depender de cuán peligroso sea rechazar H0 en el caso de que sea verdadera. Por ejemplo, en un estudio que se proponga demostrar los beneficios de un tratamiento médico, alfa debería ser bajo. Por otro lado, cuando revisamos los efectos de muchos atributos en la apreciación de un producto, alfa podría ser moderado. En la mayoría de los casos, alfa se fija en 0.05, 0.01 o 0.001.

La prueba estadística produce un número denominado valor-p (cuyos límites son 0 y

1). El valor p es la probabilidad de obtener los datos o datos más extremos bajo la hipótesis nula.

En términos más prácticos, el valor p debería compararse con alfa: - Si $p < \alpha$, rechazamos H0 y aceptamos Ha con un riesgo proporcional al valor p de ser errónea.

Si $p > \alpha$, no rechazamos H0, pero esto no implica necesariamente que debamos aceptarla. Significa, bien que H0 es verdadera, bien que H0 es falsa, pero nuestro experimento y nuestra prueba estadística no han sido suficientemente "fuertes" para producir un valor p inferior a alfa.

8.3.11. ¿Qué es la potencia estadística, y en qué caso podemos aceptar H0?

Estadísticamente hablando, la capacidad de un experimento o una prueba para conducir al rechazo de la hipótesis nula se denomina potencia estadística. La potencia de un experimento aumenta con alfa, con la precisión de las medidas y con el número de repeticiones. La potencia cambia asimismo de acuerdo con el tipo de pruebas estadísticas que se utilizan (vea la última sección de este tutorial). La potencia puede calcularse antes o después de un experimento. Equivale a 1 menos el riesgo de ser errónea cuando se acepta H0 (también denominado riesgo beta). Así, mientras mayor sea la potencia, menor es el riesgo de equivocarse al aceptar H0

(cuando $p > \alpha$, por supuesto).

En resumen, si $p > \alpha$ Y si la potencia estadística es suficientemente elevada (normalmente mayor de 0.95), entonces podemos aceptar H_0 con un riesgo proporcional a $(1 - \text{Potencia})$ de ser errónea.

Diferentes tipos de pruebas estadísticas Una prueba estadística puede ser: - De una cola (unilateral) o de dos colas (bilateral). Para muestras relacionadas o independientes. Paramétrica o no paramétrica.

Así, ¿qué prueba deberíamos elegir? una tabla que le ayudará a elegir una prueba adecuada de acuerdo con su pregunta de investigación.

8.3.12. Tamaño muestra y potencia comparación medias

Este tutorial muestra cómo calcular el tamaño de la muestra y la potencia estadística para una prueba de comparación de medias en Excel usando el software estadístico XLSTAT.

XLSTAT-Pruebas paramétricas incluye algunas pruebas para comparar medias, por ejemplo, las pruebas t y z. XLSTAT permite estimar la potencia de estas pruebas y calcula el número de observaciones necesarias para obtener potencia suficiente. Cuando sometemos a prueba una hipótesis usando una prueba estadística, hemos de tomar algunas decisiones:

La hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_a .

- **La prueba estadística a utilizar.**
- **El error tipo I, también conocido como alfa. Ocurre cuando rechazamos la hipótesis nula siendo verdadera. Se fija a priori para cada prueba y es el 5%.**

El error tipo II o beta es menos estudiado, pero tiene gran importancia. De hecho, representa la probabilidad de que no rechacemos la hipótesis nula cuando es falsa. No podemos fijarla de antemano, sino que, basándonos en otros parámetros del modelo, podemos tratar de minimizarlo. La potencia de una prueba se calcula como $1 - \beta$, y representa la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa.

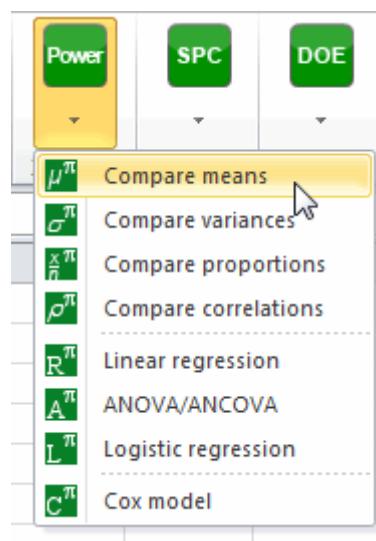
En consecuencia, queremos maximizar la potencia de la prueba. XLSTAT calcula la potencia (γ beta) cuando otros parámetros son conocidos. Para una potencia determinada, permite también calcular el tamaño de muestra necesario para alcanzar dicha potencia. Los cálculos de la potencia estadística se hacen habitualmente antes de llevar a cabo el experimento. La principal aplicación de los cálculos de la potencia es estimar el número de observaciones necesarias para llevar a cabo adecuadamente un experimento. Pongámonos en el supuesto de que queremos comparar dos muestras independientes. Deseamos conocer el número de observaciones necesarias para obtener una potencia de 0.9 en una prueba de t basada en la

hipótesis nula: $\text{Media1} - \text{Media2} = 0$. Puesto que no conocemos aún los parámetros de nuestras muestras, usaremos el concepto de tamaño del efecto. Cohen (1988) introdujo este concepto, que proporciona un orden de la magnitud para el tamaño del efecto, es decir, la diferencia relativa entre las medias. Así, someteremos a prueba tres tamaños del efecto: 0.2 (efecto pequeño), 0.5 (efecto medio) y 0.8 (efecto grande). Puesto que el tamaño del efecto se basa en la diferencia entre las medias, se espera que para un mayor efecto, el tamaño de muestra requerido sea más pequeño.

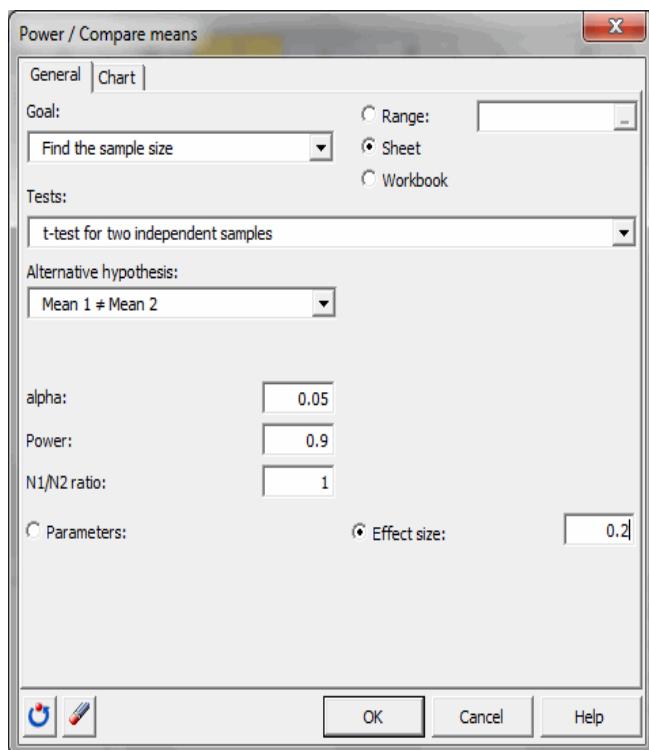
Datos para calcular la potencia estadística de una prueba de comparación de medias

Configuración del cálculo de la potencia estadística de una prueba de comparación de medias

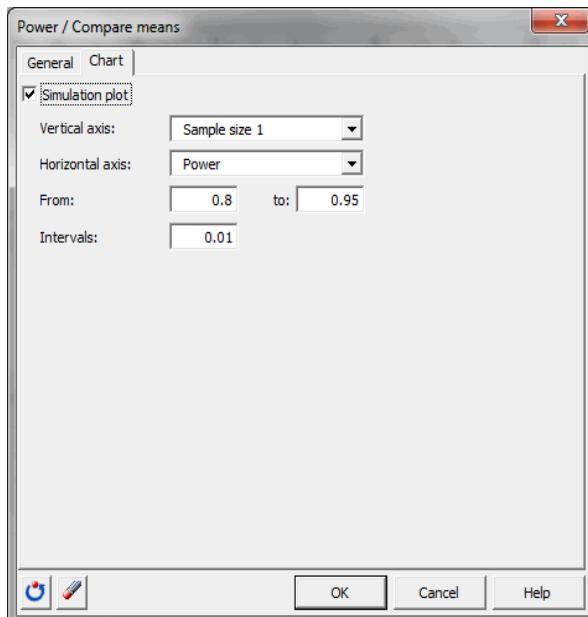
Tras abrir XLSTAT, hacemos clic en Análisis de potencia y elegimos Comparar las medias.



Una vez hacemos clic en el botón, aparece el cuadro de diálogo. Debemos entonces elegir el objetivo Encontrar el tamaño de la muestra, y seleccionamos luego la prueba de t para dos muestras independientes. Tomamos como hipótesis alternativa Media 1 <> Media 2. El valor de alfa es 0.05. La potencia deseada es 0.9. Suponemos que nuestras muestras tienen igual tamaño, de modo que la ratio N1/N2 es igual a 1. En lugar de seleccionar parámetros de entrada detallados, seleccionamos la opción tamaño del efecto y escribimos el valor 0.2 (efecto débil).



En la pestaña Gráficos, la opción Gráfico de las simulaciones; el “tamaño de la muestra 1” se mostrará en el eje vertical, y la “Potencia” en el eje horizontal. La potencia varía entre 0.8 y 0.95 en incrementos de 0.01.



Tras hacer clic en el botón OK, comienzan los cálculos, y luego se muestran los resultados.

Resultados del cálculo de la potencia estadística de una prueba de comparación de medias

La primera tabla muestra los resultados del cálculo y una interpretación de los resultados.

Results:	
Parameters	Results
Power	0,900
alpha	0,05
Effect size	0,2
Sample size 1	526
Sample size 2	526
Power (obtained)	0,900

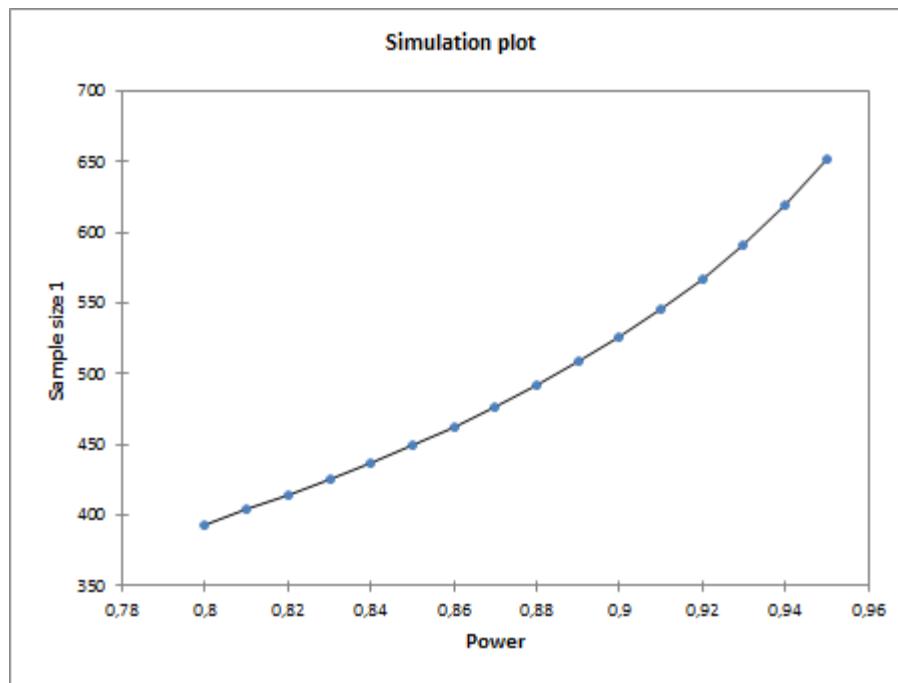
Test interpretation:
H0: The difference between the means is equal to 0.
Ha: The difference between the means is different from 0.
The risk to not reject the null hypothesis H0 while it is false is 0,1.
For the given parameters, for an alpha of 0,05, the necessary sample size to reach a power of 0,9 is 526 observations.

Vemos que necesitamos 526 observaciones por muestra para obtener una salida lo más cercana posible a 0.9.

La siguiente tabla resume los cálculos obtenidos para cada valor de la potencia entre 0.8 y 0.95.

Results (Simulation plot):		
Power	Sample size 1	Sample size 2
0,800	393	393
0,810	404	404
0,820	414	414
0,830	426	426
0,840	437	437
0,850	450	450
0,860	463	463
0,870	477	477
0,880	492	492
0,890	509	509
0,900	526	526
0,910	546	546
0,920	567	567
0,930	591	591
0,940	619	619
0,950	651	651

El gráfico de simulación muestra la evolución del tamaño de la muestra dependiendo de la potencia. Vemos que para una potencia de 0.8, necesitamos algo más de 393 observaciones por muestra y, conforme la potencia llega a 0.95, llegamos a 651 observaciones.



Para tamaños del efecto de 0.5 y 0.8, obtenemos los resultados siguientes:

Results:		Results:	
Parameters	Results	Parameters	Results
Power	0,900	Power	0,900
alpha	0,05	alpha	0,05
Effect size	0,5	Effect size	0,8
Sample size 1	85	Sample size 1	34
Sample size 2	85	Sample size 2	34
Power (obtained)	0,900	Power (obtained)	0,902

El tamaño de la muestra caerá por consiguiente conforme aumenta la diferencia entre las medias. Vemos que, para una diferencia grande, son suficientes 34 observaciones por muestra.

XLSTAT es una potente herramienta tanto para investigar el tamaño muestral requerido para un análisis, como para calcular la potencia de una prueba. Obviamente, si el usuario tiene más información acerca de las muestras o las poblaciones, puede dar detalles de los parámetros de entrada, en lugar de limitarse a usar el tamaño del efecto.

8.3.13. ¿Cuál es la diferencia entre pruebas para muestras relacionadas y para muestras independientes?

Un determinado estudio puede producir medidas relacionadas o totalmente independientes. Las pruebas estadísticas deben elegirse en consonancia. Por ejemplo, estamos interesados en estudiar el efecto de un tratamiento médico sobre la tasa de insulina. Aquí tenemos dos diseños experimentales posibles que podrían ayudar a responder a esta pregunta:

La tasa de insulina es medida en 30 pacientes antes y después del tratamiento médico. Los datos están, por tanto, organizados en pares (cada paciente está asociado con dos medidas). Una prueba apropiada en este caso sería la prueba de t para dos muestras relacionadas.

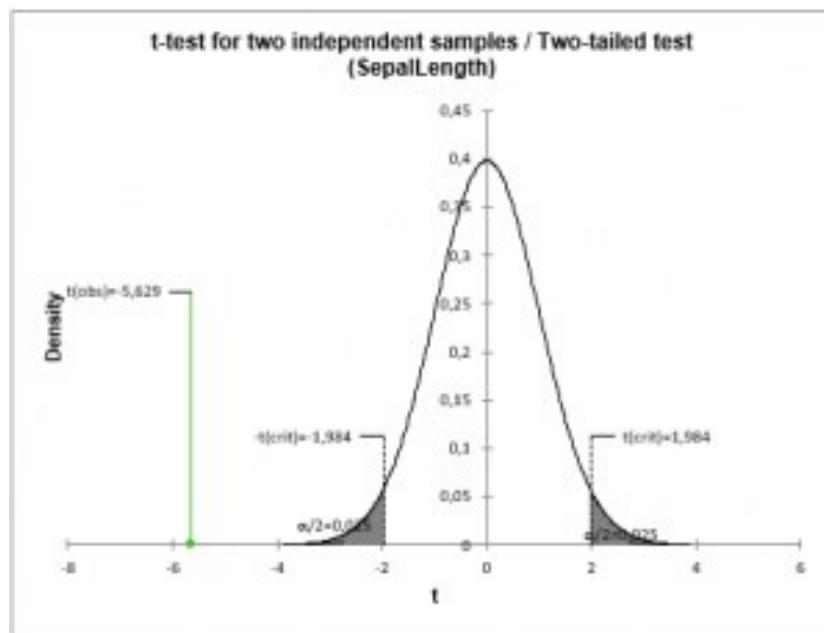
La tasa de insulina es medida en 30 pacientes que reciben un placebo, y en otros 30 pacientes que reciben tratamiento médico. En este caso, todas las medidas son independientes. Una prueba apropiada en este caso sería la prueba de t para dos muestras independientes.

8.3.14. Prueba de Student dos muestras relacionadas

Este tutorial le mostrará cómo comparar dos medias observadas (muestras relacionadas), usando la prueba t para dos muestras, en Excel con XLSTAT.

PRUEBAS T ET Z PARA DOS MUESTRAS

Las pruebas t y z de dos muestras son pruebas paramétricas que se utilizan para comparar dos muestras independientes o pareadas. Ejecútelos en Excel utilizando XLSTAT.



Utilice este módulo de pruebas paramétricas cuando esté en presencia de 2 muestras, para determinar si las muestras proceden de poblaciones cuyas esperanzas (medias teóricas) varían de una cantidad D dada (prueba t de Student, prueba z).

Comentario: las muestras pueden ser independientes o relacionadas

¿No está seguro de si esta es la prueba estadística que busca?

8.3.15. Prueba t de Student para dos muestras relacionadas: cuándo usarla

La prueba t de Student para muestras relacionadas permite comparar las medias de dos series de mediciones realizadas sobre las mismas unidades estadísticas. Por ejemplo: la tasa fotosintética de 30 plantas es medida en dos momentos durante el día: mañana y tarde.

Se puede utilizar la prueba t de Student para muestras relacionadas para detectar un cambio en la fotosíntesis entre los dos momentos. Decimos “relacionadas”, ya que cada planta se midió dos veces, por lo que los datos se organizan por parejas. Si tuviéramos 30 plantas para las mediciones de la mañana y otras 30 plantas diferentes para las mediciones de la tarde, sería más apropiada la prueba t para muestras independientes.

Datos para ejecutar la prueba t de Student para dos muestras independientes

Los datos son de [Fisher M. (1936), The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems. Annals of Eugenics, 7, 179 -188], y corresponden a 100 flores Iris, definidas por cuatro variables (longitud del sépalo, anchura del sépalo, longitud del pétalo, anchura del pétalo) y sus especies. El conjunto de datos original contiene 150 flores y 3 especies, pero hemos aislado para este tutorial las observaciones que pertenecen a las especies Versicolor y Virginia.

Nuestro objetivo es poner a prueba si existe una clara diferencia entre las dos especies en las cuatro variables evaluadas.



8.3.16. Datos para la prueba t de Student para dos muestras relacionadas

Los datos corresponden a un experimento en el que se estudia la depresión. Los pacientes han sido evaluados en dos momentos diferentes (0: pre-test y 6: 6 meses de seguimiento). La variable a comparar es la puntuación en depresión. El objetivo de este tutorial es comparar los dos momentos de evaluación con respecto a la puntuación en depresión.

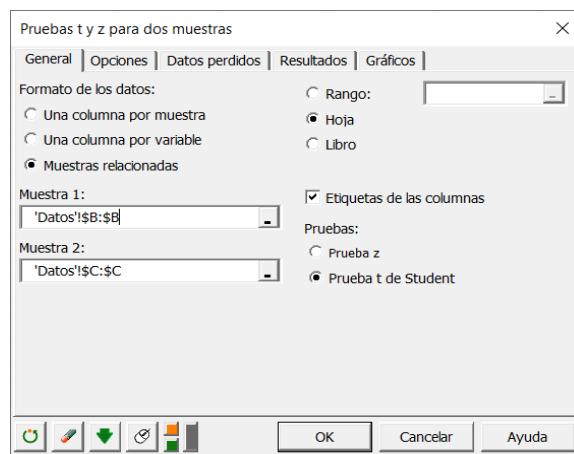
8.3.17. Configuración de la prueba t de Student para dos muestras relacionadas

Una vez que se ha activado XLSTAT-Pro, seleccione el comando XLSTAT / Pruebas paramétricas / Pruebas t y z para dos muestras, o bien haga clic en el botón correspondiente del menú Pruebas paramétricas (véase siguiente captura de pantalla).

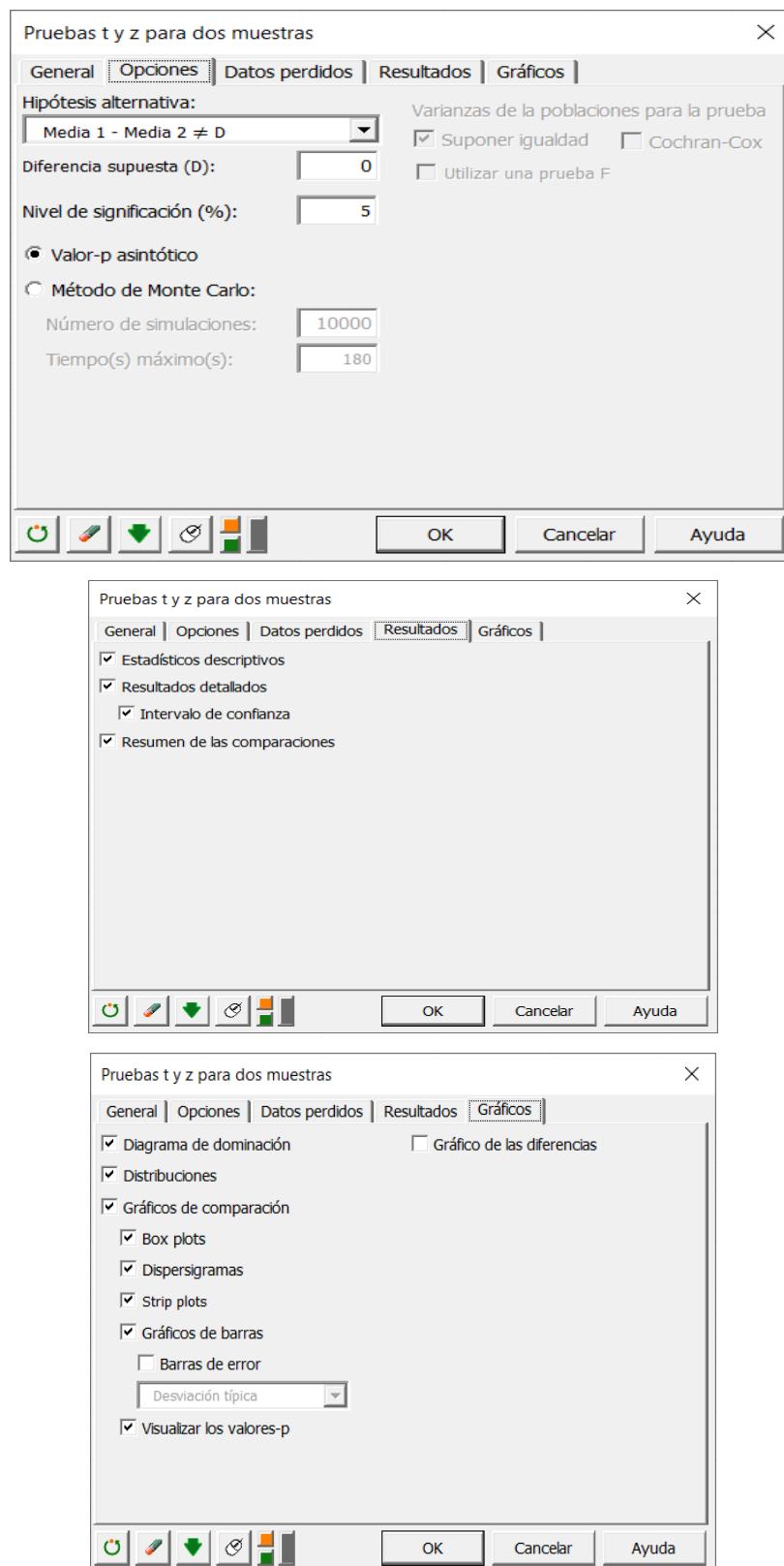


Una vez haya hecho clic en el botón, aparece el cuadro de diálogo. A continuación, puede seleccionar los datos en la hoja de cálculo de Excel. Seleccione la opción Muestras relacionadas.

Seleccione una de las muestras en el campo Muestra 1 y la otra muestra en el campo Muestra 2.



En la pestaña Opciones, escribimos 0 en el campo Diferencia supuesta (D). Esto refleja la hipótesis nula de que queremos someter a prueba: media (muestra 1) menos media (muestra 2) igual a 0.



Después de haber hecho clic en el botón OK, los resultados se muestran en una nueva hoja de cálculo de Excel.

Interpretación de los resultados de la prueba t de Student para dos muestras relacionadas
 Los primeros resultados que se muestran son los estadísticos de las muestras. Estos resultados son seguidos por los resultados de la prueba t para muestras relacionadas:

Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[74,198; 159,385]

Diferencia	116,792
t (Valor observado)	5,672
t (Valor crítico)	2,069
GL	23
valor-p (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por el fórmula de Welch-Satterthwaite

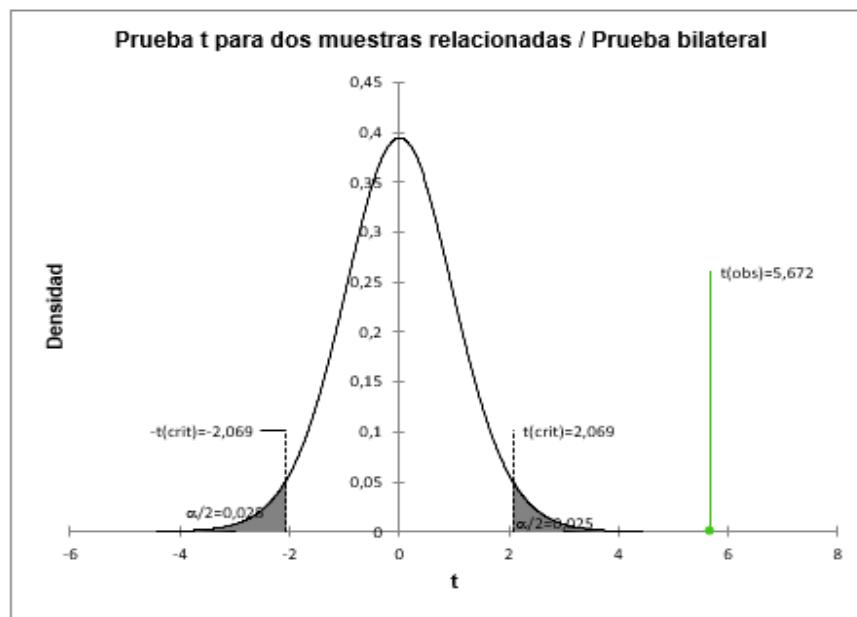
Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

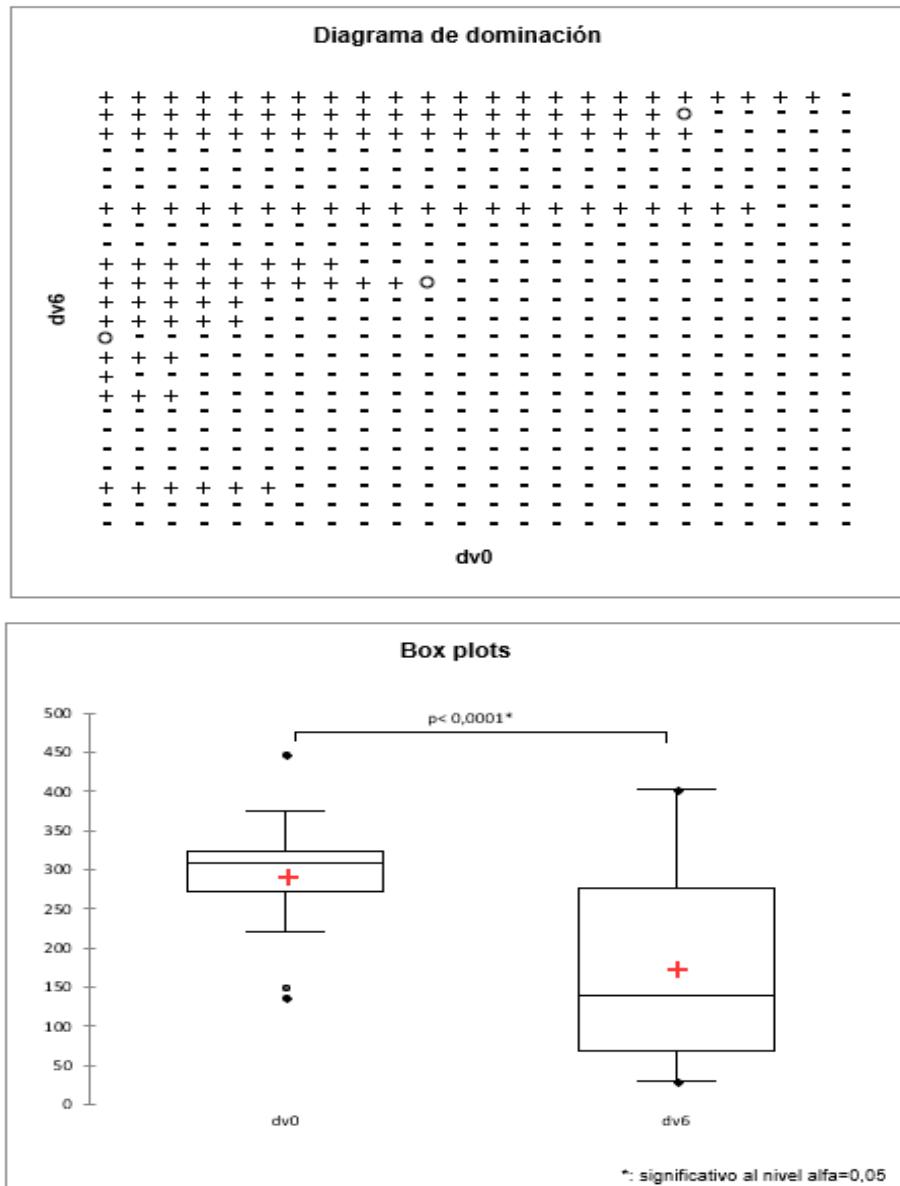
Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es inferior al 0,01%.



El intervalo de confianza del 95% de la diferencia entre las dos medias (116.792) no incluye la diferencia supuesta que elegimos (cero), lo que indica que la diferencia media entre las dos medias es poco probable que sea cero. El valor p aporta una información similar: $p < 0.0001$, que es más bajo que el nivel de significación alfa (0.05). Esto significa que podemos rechazar la hipótesis nula con un riesgo muy bajo de equivocarnos. En otras palabras, la diferencia entre las dos medias es estadísticamente significativa.



¿Sabía esto?

Al igual que sucede con todas las pruebas paramétricas, la prueba t de Student para dos muestras relacionadas es fiable sólo si las diferencias emparejadas siguen una distribución normal. Es posible calcular esas diferencias y luego seguir el tutorial XLSTAT [tutorial](#) sobre pruebas de normalidad. Si esta condición no se cumple, una solución sería utilizar una prueba no paramétrica de Wilcoxon en su lugar.

8.3.18. Datos para ejecutar la prueba t de Student para dos muestras independientes

Los datos son de [Fisher M. (1936), The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems. Annals of Eugenics, 7, 179 -188], y corresponden a 100 flores Iris, definidas por cuatro variables (longitud del sépalo, anchura del sépalo, longitud del pétalo, anchura del pétalo) y sus especies. El conjunto de datos original contiene 150 flores y 3 especies, pero hemos aislado para este tutorial las observaciones que pertenecen a las especies Versicolor y

Virginia.

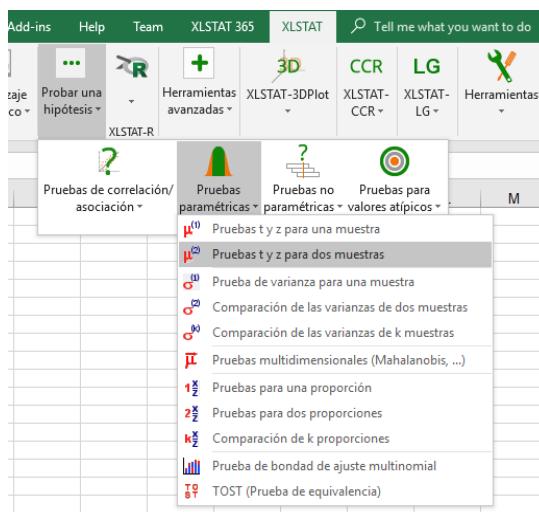
Nuestro objetivo es poner a prueba si existe una clara diferencia entre las dos especies en las cuatro variables evaluadas.



Iris Versicolor y Virginia.

8.3.19. Configuración de la prueba t de Student para dos muestras independientes

Una vez abierto XLSTAT, seleccione el comando XLSTAT / Pruebas paramétricas / Pruebas t y z para dos muestras, o bien haga clic en el botón correspondiente de la barra de herramientas Pruebas paramétricas (véase siguiente captura de pantalla).

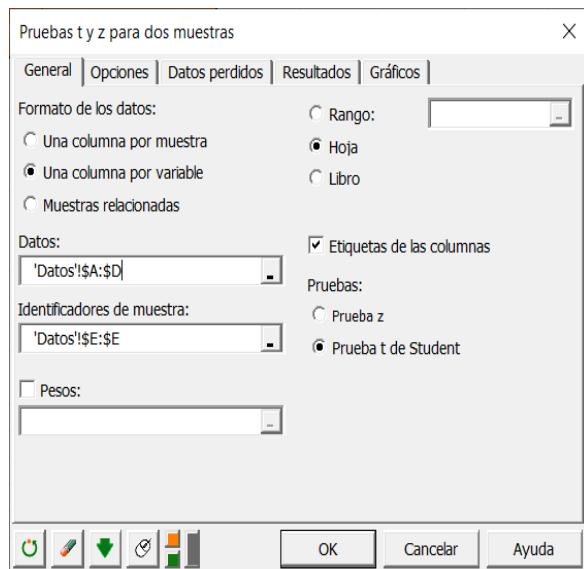


Una vez haya hecho clic en el botón, aparece el cuadro de diálogo.

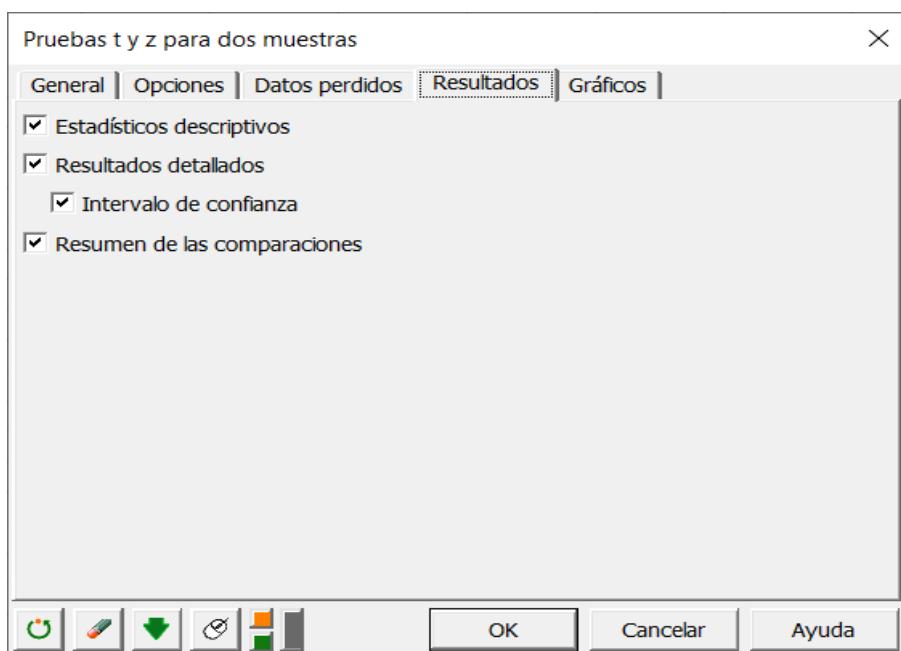
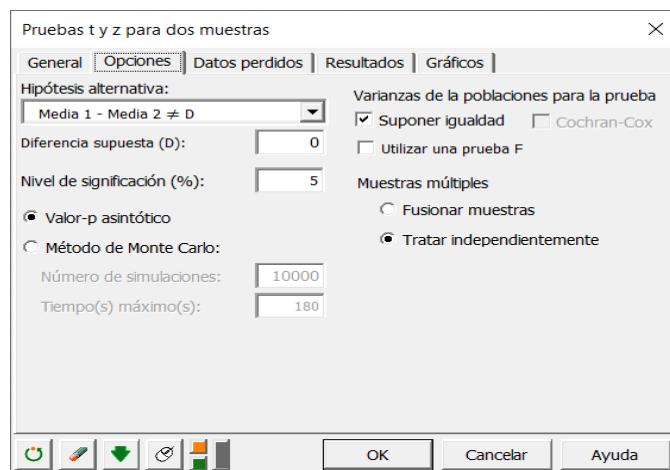
El formato del conjunto de datos es una variable por columna.

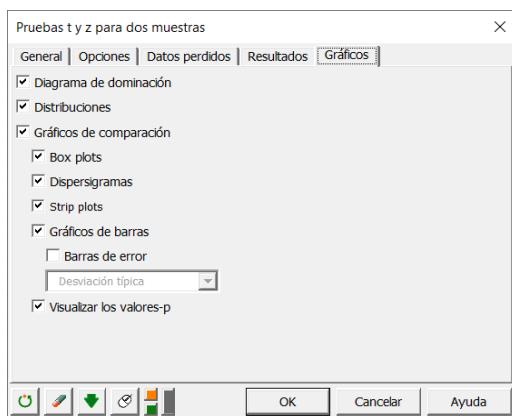
Si estuviéramos ejecutando la prueba para una variable única (de las cuatro variables evaluadas), también podríamos tener una columna para cada especie. El tercer formato es para muestras relacionadas o apareadas (en ese caso, debe haber una columna por muestra).

Elegimos ejecutar solo la Prueba t de Student.



En la pestaña **Opciones**, dejamos las opciones predeterminadas. En la pestaña **Gráficos**, activamos la opción para el **Diagrama de dominación**.





Los cálculos empiezan una vez haya hecho clic en OK. Los resultados se mostrarán a continuación en una nueva hoja.

8.3.20. Interpretación de los resultados de una prueba t de Student para dos muestras independientes

Los primeros resultados que aparecen son los estadísticos de las muestras. A continuación, se muestran las pruebas de t y los diagramas de dominancia para cada dimensión, una tras otra.

Los resultados de la primera de las cuatro variables se muestran a continuación.

Resultados de la variable Longitud de sépalo:

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral (Longitud de sépalo):

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[-8,819 ; -4,221]

Diferencia	-6,520
t (Valor observado)	-5,629
t (Valor crítico)	1,984
GL	98
valor-p (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

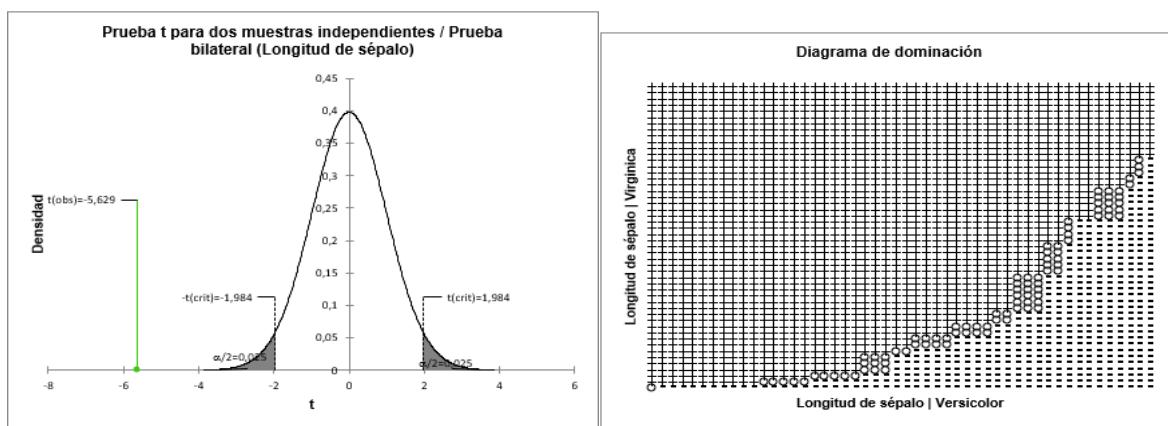
Interpretación de la prueba:

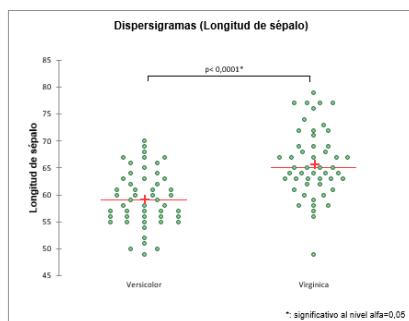
H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es inferior al 0,01%.





La diferencia parece ser muy significativa para la Longitud del Sépalo (“Sepal Length”).

Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:
[74,198; 159,385]

Diferencia	116,792
t (Valor observado)	5,672
t (Valor crítico)	2,069
GL	23
valor-p (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por el fórmula de Welch-Satterthwaite

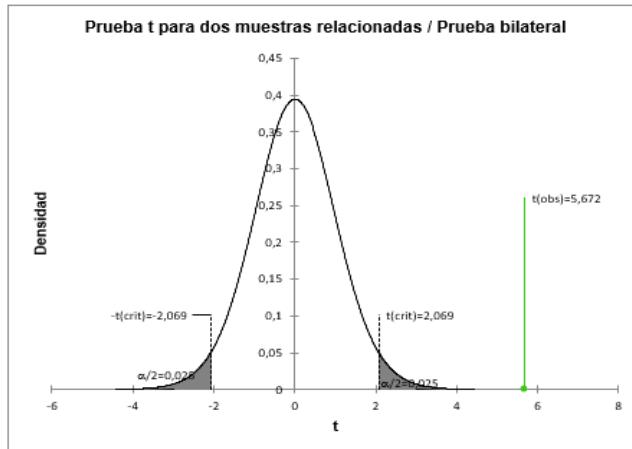
Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

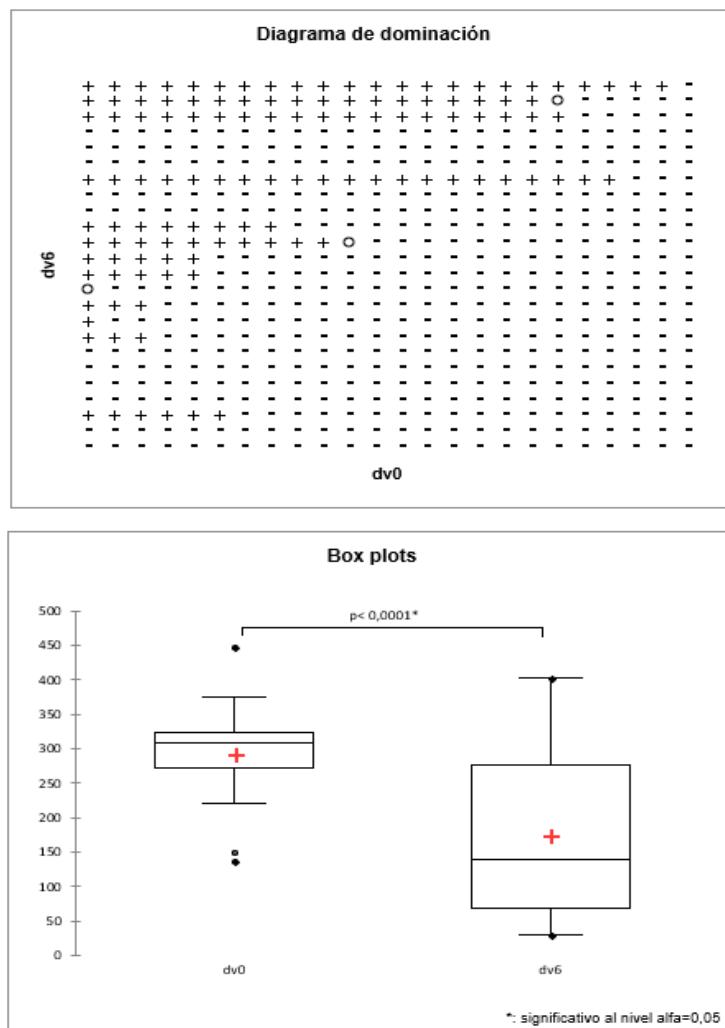
Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es inferior al 0,01%.



El intervalo de confianza del 95% de la diferencia entre las dos medias (116.792) no incluye la diferencia supuesta que elegimos (cero), lo que indica que la diferencia media entre las dos medias es poco probable que sea cero. El valor p aporta una información similar: $p < 0.0001$, que es más bajo que el nivel de significación alfa (0.05). Esto significa que podemos rechazar la hipótesis nula con un riesgo muy bajo de equivocarnos. En otras palabras, la diferencia entre las dos medias es estadísticamente significativa.



¿Sabía esto?

Al igual que sucede con todas las pruebas paramétricas, la prueba t de Student para dos muestras relacionadas es fiable sólo si las diferencias emparejadas siguen una distribución normal. Es posible calcular esas diferencias y luego seguir el tutorial XLSTAT [tutorial](#) sobre pruebas de normalidad. Si esta condición no se cumple, una solución sería utilizar una prueba no paramétrica de [Wilcoxon](#) en su lugar.

8.3.18. Datos para ejecutar la prueba t de Student para dos muestras independientes

Los datos son de [Fisher M. (1936), The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems. Annals of Eugenics, 7, 179 -188], y corresponden a 100 flores Iris, definidas por cuatro variables (longitud del sépalo, anchura del sépalo, longitud del pétalo, anchura del pétalo) y sus especies. El conjunto de datos original contiene 150 flores y 3 especies, pero hemos aislado para este tutorial las observaciones que pertenecen a las especies Versicolor y Virginia.

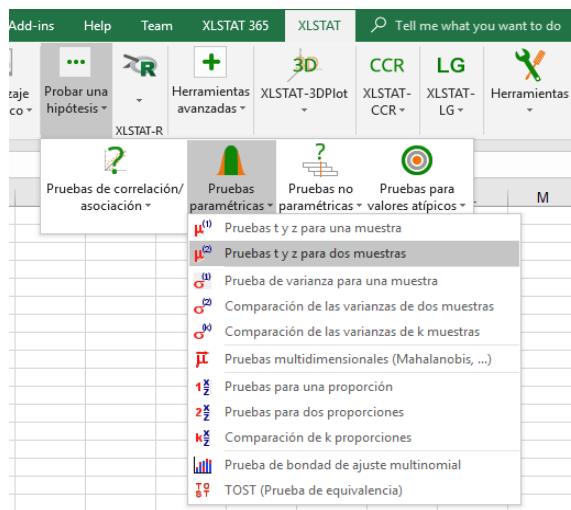
Nuestro objetivo es poner a prueba si existe una clara diferencia entre las dos especies en las cuatro variables evaluadas.



Iris Versicolor y Virginia.

8.3.19. Configuración de la prueba t de Student para dos muestras independientes

Una vez abierto XLSTAT, seleccione el comando XLSTAT / Pruebas paramétricas / Pruebas t y z para dos muestras, o bien haga clic en el botón correspondiente de la barra de herramientas Pruebas paramétricas (véase siguiente captura de pantalla).

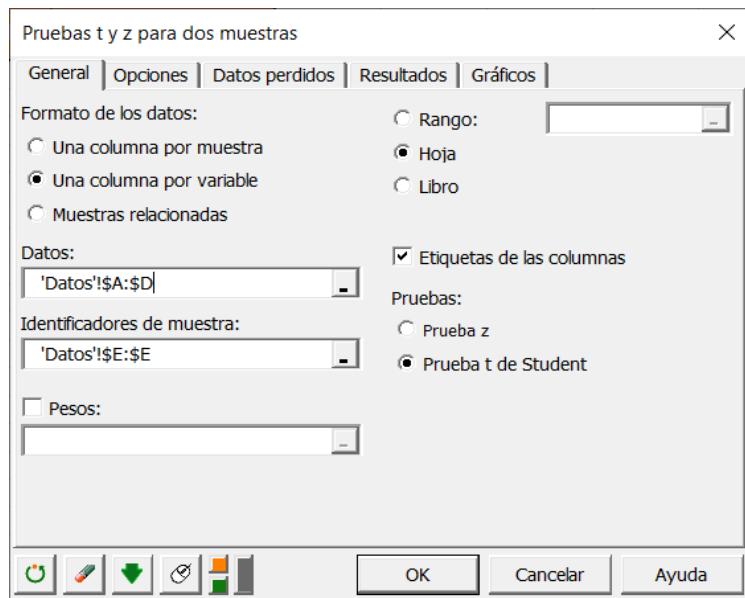


Una vez haya hecho clic en el botón, aparece el cuadro de diálogo.

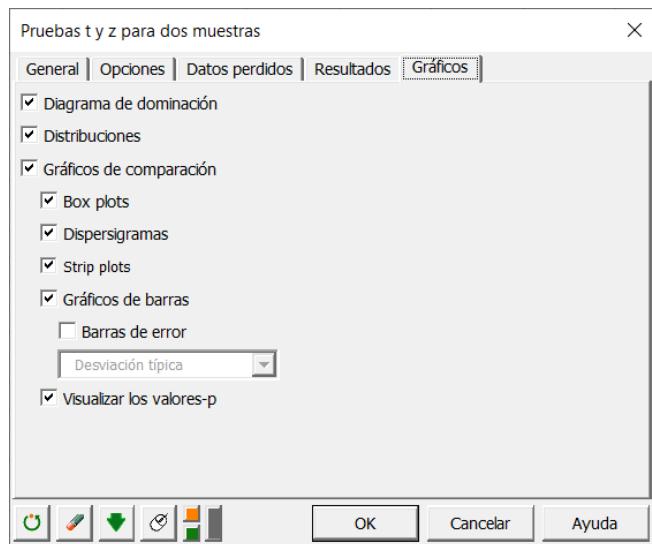
El formato del conjunto de datos es una variable por columna.

Si estuviéramos ejecutando la prueba para una variable única (de las cuatro variables evaluadas), también podríamos tener una columna para cada especie. El tercer formato es para muestras relacionadas o apareadas (en ese caso, debe haber una columna por muestra).

Elegimos ejecutar solo la Prueba t de Student.



En la pestaña **Opciones**, dejamos las opciones predeterminadas. En la pestaña **Gráficos**, activamos la opción para el **Diagrama de dominación**.



Los cálculos empiezan una vez haya hecho clic en OK. Los resultados se mostrarán a continuación en una nueva hoja.

8.3.20. Interpretación de los resultados de una prueba t de Student para dos muestras independientes

Los primeros resultados que aparecen son los estadísticos de las muestras. A continuación, se muestran las pruebas de t y los diagramas de dominancia para cada dimensión, una tras otra.

Los resultados de la primera de las cuatro variables se muestran a continuación.

Resultados de la variable Longitud de sépalo:

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral (Longitud de sépalo):

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:
[-8,819 ; -4,221]

Diferencia	-6,520
t (Valor observado)	-5,629
t (Valor crítico)	1,984
GL	98
valor-p (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

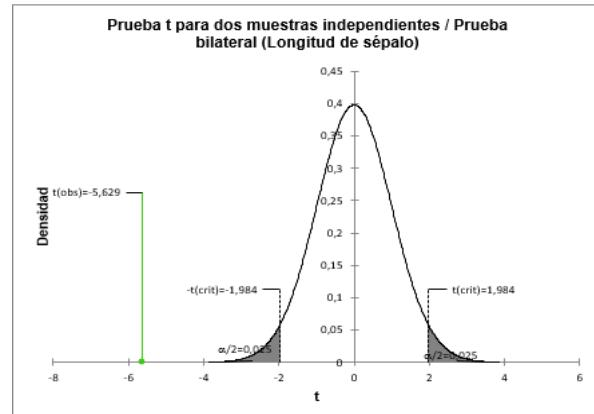
Interpretación de la prueba:

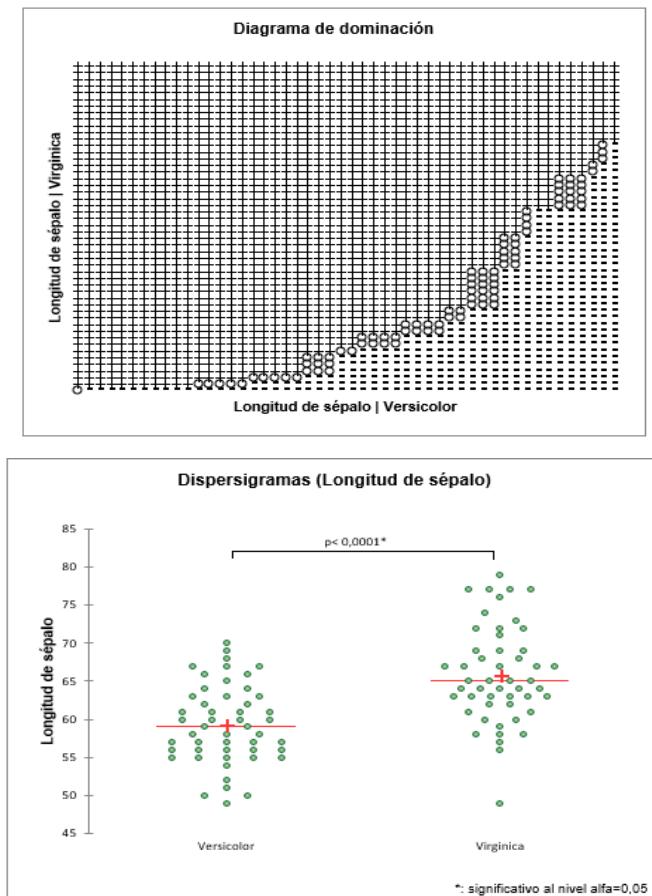
H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es inferior al 0,01%.





La diferencia parece ser muy significativa para la Longitud del Sépalo (“Sepal Length”).

9.- Discusión de Resultados en una Investigación

Una discusión de resultados en una investigación es una sección esencial de cualquier informe o artículo científico. En esta sección, el investigador debe interpretar y analizar los datos obtenidos durante el estudio y relacionarlos con los objetivos de la investigación. Aquí hay algunas pautas generales sobre cómo estructurar y desarrollar una discusión de resultados:

Resumen de los resultados principales: Comienza la discusión resumiendo de manera clara y concisa los resultados más relevantes y significativos de tu investigación. Esto permite a los lectores tener una idea general de lo que has encontrado antes de profundizar en los detalles.

Relación con los objetivos de la investigación: Explica cómo los resultados obtenidos se vinculan con los objetivos y las preguntas de investigación planteadas al principio del estudio. Debes destacar si tus hallazgos apoyan o contradicen las hipótesis formuladas.

Comparación con la literatura existente: Compara tus resultados con estudios anteriores y otros trabajos relevantes en el campo. Identifica las similitudes y diferencias entre tus resultados y los de otros investigadores. Si tus resultados coinciden con la literatura existente, refuerza la validez de tus conclusiones. Si hay discrepancias, explora las posibles razones detrás de ellas.

Explicación de hallazgos inesperados: Si encuentras resultados inesperados o contradictorios, trata de explicarlos razonablemente. Pueden surgir limitaciones en la metodología, problemas de muestreo o influencias de variables no controladas que afecten los resultados.

Implicaciones y relevancia de los resultados: Discute las implicaciones prácticas y teóricas de tus hallazgos. ¿Cómo contribuyen tus resultados al conocimiento existente? ¿Tienen alguna implicación en la aplicación o mejora de prácticas en el campo de estudio?

Fortalezas y limitaciones del estudio: Reconoce las fortalezas y limitaciones de tu investigación. Discute cómo estas limitaciones podrían haber afectado los resultados y qué medidas podrían tomarse para abordarlas en futuros estudios.

Recomendaciones y áreas para futuras investigaciones: Proporciona recomendaciones basadas en tus resultados para futuras investigaciones. Identifica áreas que podrían beneficiarse de una mayor exploración y cómo se podrían abordar algunas de las limitaciones mencionadas anteriormente.

Conclusión general: Finaliza la discusión recapitulando brevemente los puntos clave y destacando la importancia global de tus resultados en el contexto más amplio de la investigación.

Recuerda que una discusión sólida de resultados no solo se trata de describir lo que encontraste, sino de presentar una interpretación reflexiva y fundamentada de tus hallazgos. Debes ser objetivo y utilizar la evidencia proporcionada por tus datos para respaldar tus argumentos.

10.- Aspectos Generales para realizar una conclusión en una investigación

Al redactar las conclusiones de una investigación, es esencial resumir y destacar los puntos clave que se han descubierto y analizado durante el estudio. Aquí hay algunas pautas para elaborar conclusiones efectivas:

Síntesis de resultados: Resume de manera concisa los principales hallazgos de tu investigación. Especifica los resultados más significativos y cómo se relacionan con la hipótesis o el objetivo de la investigación.

Cumplimiento de objetivos: Evalúa si los objetivos de la investigación se han logrado. Mencionar si la hipótesis se ha confirmado o refutado y cómo los resultados contribuyen al conocimiento existente en el área.

Importancia de los resultados: Explica la relevancia de los resultados obtenidos y cómo pueden impactar en el campo de estudio o en la sociedad en general. Resalta las implicaciones prácticas o teóricas de tus hallazgos.

Limitaciones: Reconoce las limitaciones de la investigación, como posibles sesgos, restricciones de tiempo o recursos, que puedan haber afectado los resultados o la interpretación de los mismos.

Recomendaciones: Si es apropiado, incluye recomendaciones para futuras investigaciones basadas en los resultados y las limitaciones identificadas.

Reflexión sobre el proceso: Comenta brevemente sobre el proceso de investigación y cómo se podrían mejorar o modificar ciertos aspectos para futuros proyectos.

Impacto personal: Si lo deseas, puedes compartir tus propias reflexiones personales sobre lo que aprendiste durante el proceso de investigación y cómo ha afectado tu comprensión del tema.

Cierre y reafirmación: Concluye resaltando la importancia global de la investigación y cómo los resultados contribuyen al conocimiento científico o académico en el área de estudio.

Nota: Recuerda que las conclusiones deben ser claras, coherentes y basadas en evidencias sólidas obtenidas durante el proceso de investigación. No incluyas información nueva que no haya sido previamente discutida en el trabajo.

11.- Aspectos Generales para realizar una sugerencia

Al realizar una sugerencia en una investigación, es importante tener en cuenta varios aspectos clave para que la recomendación sea sólida y efectiva. Aquí hay algunos aspectos que debes considerar al elaborar una sugerencia:

Fundamentación: Asegúrate de que tu sugerencia esté respaldada por datos y evidencias sólidas obtenidas durante la investigación. Debe basarse en resultados y conclusiones objetivas y confiables.

Objetividad: Evita sesgos personales y prejuicios al formular tu sugerencia. Es crucial que tu recomendación sea neutral y se derive de los resultados obtenidos en la investigación.

Claridad: Expresa claramente cuál es la sugerencia que estás proponiendo. Evita ambigüedades y asegúrate de que los lectores comprendan claramente cuál es el curso de acción que estás sugiriendo.

Relevancia: Asegúrate de que tu sugerencia esté relacionada directamente con los resultados de la investigación y que aborde de manera efectiva el problema o la pregunta de investigación planteada al inicio del estudio.

Viabilidad: Considera la factibilidad y viabilidad de implementar la sugerencia propuesta. ¿Es realista y práctica en el contexto en el que se desarrolla la investigación? Ten en cuenta factores como recursos, tiempo y restricciones.

Beneficios y consecuencias: Describe los posibles beneficios que se podrían obtener al seguir la sugerencia y también menciona posibles consecuencias o desafíos que podrían surgir.

Comparación con alternativas: Si existen otras opciones o alternativas posibles, compara tu sugerencia con ellas. Resalta las ventajas y desventajas de cada opción para justificar tu elección.

Imparcialidad: Evita conflictos de interés o influencias externas que puedan afectar tu recomendación. Debes mantener tu integridad y objetividad.

Aplicabilidad: Considera cómo se podría aplicar la sugerencia en la práctica y en qué contexto específico sería más efectiva.

Propósito y audiencia: Ten en cuenta el propósito de tu investigación y la audiencia a la que te diriges al formular la sugerencia. La recomendación puede variar según el objetivo de la investigación y las personas a las que se dirige.

Al seguir estos aspectos, tu sugerencia estará bien fundamentada y será más convincente para aquellos que revisen o utilicen los resultados de tu investigación. Recuerda que la calidad y validez de la recomendación contribuirán significativamente a la utilidad y relevancia de tu estudio.

12. Matriz de Consistencia

I. Concepto

- Es la herramienta que posibilita el análisis e interpretación de la operatividad teórica del proyecto de investigación, que sistematiza al conjunto: problema, objetivos, variables y operacionalización de las variables.
- Es un instrumento valioso que consta de un cuadro formado por columnas (en las que en su espacio superior se escribe el nombre de los elementos más significativos del proceso de investigación), y filas (empleadas para diferenciar los encabezados de las especificaciones y detalles de cada rubro). El número de filas y columnas que debe tener la matriz de consistencia varía según la propuesta de cada autor.
- La matriz de consistencia, como su nombre lo indica permite consolidar los elementos claves de todo el proceso de investigación, además posibilita evaluar el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, la hipótesis, los objetivos, las variables, el diseño de investigación seleccionado, los instrumentos de investigación, así como la población y la muestra del estudio.

II. Importancia

Definir su importancia preguntando (¿para qué sirve la matriz de consistencia? La respuesta sería, sirve o es útil para verificar la eficiencia, eficacia y precisión con que se ha elaborado el proyecto de investigación, es decir, a través de este instrumento sabemos si el proyecto está bien hecho, o que requiere revisión o reajuste antes de ejecutarlo.

III. Características

La matriz de consistencia, como cuadro lógico de ponderación y verificación de la relación teórica y metodológica de los elementos y fases del proceso de investigación, posee un conjunto de características, que en esencia expresan su naturaleza y significación.

1. Es un instrumento de ponderación. La matriz se emplea para medir y evaluar el grado de coherencia entre los elementos esenciales del proyecto de investigación.
2. Presenta una visión panorámica de los principales elementos del proyecto de investigación. Al medir y evaluar el grado de coherencia y consistencia del proyecto de investigación, la matriz permite tener una visión total de todos sus componentes.
3. Es un documento que se elabora después de terminar el diseño.

Al respecto:

1. No es una herramienta de uso común en las universidades.
2. Se utiliza parte de ella, y en un lugar inadecuado del él. (recuadro 1).
3. Como se aprecia en el recuadro 2. está ubicada luego de los objetivos; a efectos de una racional estructuración de la misma.

12.1.1. Matriz de Consistencia: Concepto E Importancia

Es un instrumento fundamental de un trabajo de investigación, consta de varios cuadros formados por filas y columnas, permite al investigador evaluar el grado de conexión lógica y coherencia entre el título, el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables, el tipo, método, diseño e instrumentos de investigación; de mismo modo la población y la muestra correspondiente de estudio.

En consecuencia, la matriz facilita tener una visión general de estudio, puesto que permite al investigador ubicar las actividades que se plantean como necesarias para dar cumplimiento a los resultados. Por un lado, permite sumar en forma vertical, el total de acciones que requiere un resultado para hacer realidad. Y por el otro lado, permite la suma horizontal de los resultados que son impactados en una relación causa – efecto por una misma acción, identificándose a sí el valor de una actividad por la cantidad de resultados a los que va a beneficiar.

12.1.2. Importancia del Matriz de Consistencia

La importancia de una matriz de consistencia radica puesto que permite observar la lógica interna de la propuesta de estudio, para luego validar o corregir la matriz en mención, que haya cohesión, firmeza y solidez en las distintas partes, de modo que, es importante para el investigador de la misma forma para quienes lo evalúan.

Problema	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	UNIVERSO	MÉTODOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	Si Fueran El Caso	UNIVERSO	ENFOQUE TIPO	TÉCNICA

13. Principios Éticos de la Investigación

13.1. Principios Éticos Generales

En las investigaciones en seres humanos y en animales suelen presentarse conflictos debido a dilemas éticos de difícil solución, bien sea por una deficiente comprensión de lo que significa la coherencia entre ciencia y conciencia o bien por querer abordar los problemas éticos de las investigaciones sólo desde categorías lógicas abstractas; se hace necesario tener criterios establecidos sobre unos principios éticos fundamentales que sirvan de guía para la

preparación concienzuda de protocolos de investigación científica y la ejecución coherente con ellos hasta el final.

Dichos principios no se constituyen de ninguna manera en reglas rígidas para la solución de problemas concretos relacionados con la investigación. Nos sirven, sin embargo, como marco de referencia para la búsqueda de soluciones coherentes y fundamentales racionalmente para problemas específicos de carácter ético.

PRINCIPIO DE TOTALIDAD/INTEGRIDAD

Totalidad, del latín *totum*, universalidad y calidad de total que lo comprende todo en su especie. Es el conjunto de todo lo que conforma una especie. También equivale a suma que significa perfección, complemento. En griego *holos* = totalidad, es captar el todo en las partes y las partes en el todo de tal manera que nos encontramos siempre con una síntesis que ordena, organiza, regula y hace que las partes logren su meta en un todo y que cada todo tenga la suya en otra totalidad siempre mayor. Integridad, del latín *integre*, que significa unidad intacta y también totalidad. La integridad de la persona incluye la totalidad fisiológica, psicológica, social, ecológica, axiológica y espiritual. De ahí que, la totalidad se asimile al concepto de integridad. La persona humana es un ser total (*totum*) e integral (*integer*) conformado por su yo y sus circunstancias de espacio y tiempo en relación con otras personas con quienes forma comunidad en interdependencia con un ecosistema. Ningún elemento es desproporcionado en esta interrelación. Cada uno promueve el bien que el conjunto exige; y cada uno cede ante el otro por el bien del conjunto. La integridad/totalidad, en este sentido, es sinónimo de salud. Y la enfermedad equivale a la desintegración o ruptura de la unidad de la persona, en lo corporal, psicológico y axiológico.

En la investigación clínica, el investigador al pretender reparar dicha desintegración originada por la enfermedad debe abordar la integridad de la persona. Explora, examina, diagnostica, actúa sobre las interrelaciones del paciente a nivel corporal, psicológico, social, axiológico, medio-ambiental y las respuestas dadas por él. Se trata de una irrupción lícita sobre la integridad/totalidad a la cual consiente el paciente, teniendo en cuenta los riesgos consecuentes del estudio. Por lo tanto, el investigador al ejercer este derecho tiene el deber concomitante de realizarlo con la máxima responsabilidad científica y ética.

PRINCIPIO DE RESPETO A LAS PERSONAS

Respeto, del latín respicere, mirar con atención, considerar, hacer reflexión. El respeto por la persona-sujeto de investigación, abarca la totalidad de su ser con sus circunstancias sociales, culturales, económicas, étnicas, ecológicas, etc. El respeto supone atención y valoración de la escala de valores propios del otro, con sus temores, sus expectativas y su proyecto de vida.

El principio de respeto a las personas incorpora dos deberes éticos fundamentales, a saber:

a) La no-maleficencia: (no causar daño); todo ser humano tiene la obligación moral de respetar la vida y la integridad física de las personas, aun en el caso en que éstas autoricen para actuar en contrario. Nadie tiene obligación moral de hacer el bien a otro en contra de su voluntad, pero sí está obligado a no hacerle mal. Se trata de una obligación de carácter público y por eso puede ser exigida a todos coactivamente. La expresión más evidente de ésta la encontramos en las leyes penales. Estas no tipifican la beneficencia, sino la no-maleficencia. El no causar daño y la justicia son inseparables, porque obligan a todos por igual, independiente de la opinión y voluntad de los implicados. De esta forma se reconocen los deberes para con los demás, moral y legalmente iguales, lo que da origen a las llamadas «virtudes públicas. De ahí que el no hacer daño sea anterior a la autonomía de las personas.

b) La autonomía: del griego *autos*: a sí mismo, y *nomos*: ley, gobierno. Autonomía es la facultad para gobernarse a sí mismo. Se apoya en el concepto filosófico que considera al ser humano con facultad para autogobernarse, ser dueño de sí mismo, capaz de dar sentido y direccionalidad a su vida.

En lo referente a la investigación clínica, la autonomía es una capacidad inherente al hecho de ser persona racional.

Es algo que poseemos, podemos desarrollar y también perderla. En esa circunstancia, nuestro derecho a la autonomía puede trasladarse y ser objeto de decisiones de un sustituto moral y legalmente válido.

En cambio, la integridad es un asunto de existencia. Es un atributo de todos los seres humanos, en pleno uso de sus facultades racionales o no, adultos o niños, en estado de conciencia o de inconsciencia. No admite grados ni se puede perder. No se puede transferir. No es algo que tenemos, pertenece a nuestra totalidad de ser como humanos. Violar nuestra integridad personal es atentar contra todo lo que somos como seres humanos»

2. Algunos autores han distinguido en dos categorías los elementos incluidos dentro del principio del respeto a la persona, a saber:

a) lo pertinente a la información y

b) lo relativo al consentimiento.

La primera categoría atiende a la comunicación adecuada de la información y a su comprensión.

La segunda se refiere al consentimiento voluntario y a la capacidad de libre elección y sin coacción alguna por parte el sujeto para participar en el estudio

PRINCIPIO DE BENEFICENCIA

Bene-ficencia, viene del latín *bene-facere* = hacer el bien. Se trata del deber ético de buscar el bien para las personas participantes en una investigación, con el fin de lograr los máximos beneficios y reducir al mínimo los riesgos de los cuales deriven posibles daños o lesiones. Es decir, que los riesgos sean razonables frente a los beneficios previstos, que el diseño tenga validez científica y que los investigadores sean competentes integralmente para realizar el estudio y sean promotores del bienestar de las personas.

RIESGO-BENEFICIO

Se considera riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio... Es responsabilidad del grupo de investigadores o del investigador principal identificar el tipo o tipos de riesgos a que están expuestos los sujetos de investigación.

Y la Declaración de Helsinki afirma expresamente: todo proyecto de investigación biomédica en seres humanos debe ser precedido por un cuidadoso estudio de los riesgos predecibles, en comparación de los beneficios posibles para el individuo o para otros individuos. La preocupación por el interés del individuo debe siempre prevalecer sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad».

Los médicos deben abstenerse de realizar proyectos de investigación en seres humanos si los riesgos inherentes son impronosticables. Deben así mismo interrumpir cualquier experimento que señale que los riesgos son mayores que los posibles beneficios»

Los Comités de Revisión Ética, deben discernir y evaluar si los riesgos son proporcionales a los beneficios razonablemente esperados del estudio. Además, deben plantear alternativas, si existen, con el fin de reducir los riesgos y molestias y ser protectores de la dignidad humana de todos los participantes en el proyecto.

PRINCIPIO DE JUSTICIA

Justicia es la perpetua y constante voluntad de dar a cada uno lo suyo, esta es la clásica definición dada por Ulpiano. Según ella, el sentido original de Justicia es el de corrección, adecuación o ajustamiento de algo con su modelo.

El principio de justicia en las investigaciones puede analizarse desde los principios o hacia las consecuencias de los actos. En el primer caso un diseño de investigación es justo cuando está de acuerdo con los principios, como el de respeto a las personas; en el segundo aplicamos el concepto de justicia en contextos teleológicos, de modo que será justo todo lo que armoniza el binomio costo/beneficio.

Por lo tanto, la justicia se realiza no sólo en la comprensión y reconocimiento de los principios sino en la búsqueda efectiva de las consecuencias buenas de todo el actuar investigativo.

La percepción del aspecto teleológico de la justicia es importante y resulta muy operativo por ser fácilmente cuantificable.

Aquí puede afirmarse aquello de que la racionalidad económica es indispensable para la racionalidad ética.

Concretamente el principio de justicia debe servir de criterio para responder a la pregunta de ¿quién debe recibir los beneficios de la investigación y asumir las cargas? Estamos frente a la denominada justicia distributiva, que exige la distribución equitativa tanto de los costos como de los beneficios por la participación en el estudio de investigación. Las diferencias en esta distribución sólo se justifican cuando se basan en distinciones desde lo moral, como lo es la vulnerabilidad.

Los principios éticos que fundamentan las investigaciones clínicas deben aplicarse con un enfoque integral y totalizante, en el sentido de comprender a la persona en cuanto formando parte de la biosfera y en marcha hacia un destino común. De ahí que la responsabilidad del científico sobre la biosfera constituya una exigencia ética fundamental del principio de justicia.

Por eso, la libertad del investigador no es absoluta: su límite es el bien integral de la humanidad y del ecosistema.

Para el científico teísta sus investigaciones deben constituirse en la óptima respuesta, justa y equitativa, a la invitación del Creador para que todo ser humano colabore con El en Su permanente acción creadora. «El Señor Dios tomó al hombre y le colocó en el jardín del Edén, para que lo guardara y cultivara.

PRINCIPIOS ÉTICOS DE INVESTIGACIÓN EN ANIMALES

Los avances de los conocimientos biológicos y el hallazgo de mejores medios para el bienestar de seres humanos y de animales, han sido posibles gracias a la experimentación en animales vivos de diversas especies. Específicamente en medicina, estudios que se refieren al tratamiento y a la prevención de enfermedades, han dependido en gran parte de dicha experimentación en animales, por ejemplo, los ensayos de nuevas sustancias terapéuticas, profilácticas o de diagnóstico; dispositivos diversos para tratamiento de patologías; métodos diagnósticos para infecciones e intoxicaciones en humanos o en animales.

En las Normas Internacionales para la Investigación Biomédica con Animales, del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas CIOMS9, se supone la necesidad de dichos estudios al afirmar expresamente que el empleo de animales en las investigaciones implica responsabilidad por su bienestar. Ante la carencia de legislaciones propias en algunos países, estas normas internacionales sirven de pauta a los investigadores en animales para asumir criterios éticos iluminadores para sus proyectos.

PRINCIPIO DE RESPETO AL ECOSISTEMA

La comprensión de este principio exige algunos conceptos previos a saber:

a) Ecología, del griego oikos: casa, y logos: tratado, estudio; es la verdadera ciencia casera, o sea la ciencia de todos, la de nuestra casa, a la cual debemos cuidar todos. A modo de definición se dice que Ecología «es el estudio de la estructura y funcionamiento de la naturaleza, incluyendo en ella a todos los seres vivos y al ambiente en que viven y sus interrelaciones; vale decir, el estudio de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que conforman la naturaleza.

«El ecosistema, es la unidad funcional básica de la ecología que incluye a la vez los siguientes componentes: todos los seres vivos (vegetales, animales, microorganismos) en equilibrio entre ellos; el ambiente en que viven todos estos seres vivos; las relaciones entre dichos seres vivos y el ambiente; el flujo de energía que permite al conjunto funcionar como un sistema abierto e interrelacionado con otros ecosistemas.

Los ecosistemas evolucionan natural y espontáneamente, siempre que no se interpongan factores externos artificiales, hacia comunidades vegetales y animales equilibradas en su estructura y funciones.

NO-MALEFICENCIA

El deber ético fundamental de no-causar-daño mediante los procedimientos de investigación, equivale a no hacerle mal a un animal y por ende al ecosistema; este deber es inseparable del precepto de justicia, en cuanto que ambos deberes cobijan a todos los seres vivos por igual, y aun con independencia de la voluntad de los implicados, en tratándose del ser humano. Y por tal motivo, puede exigirse su cumplimiento en forma coactiva. A partir de estos dos deberes, hombres y animales merecen ser tratados como lo son desde lo moral y lo legal: seres vivos, sensibles, que tienen necesidades vitales y sienten dolor.

PRINCIPIO DE BENEFICIO

La investigación con animales requiere Calificación y Competencia Científica y Ética de los investigadores, además de la experiencia necesaria para realizar determinados procedimientos con animales.

Una cualidad imprescindible en cada uno de los investigadores es el debido interés humanitario por el bienestar de los animales de experimentación. Es responsabilidad ética de los directores Institucionales garantizar la idoneidad y experiencia de los investigadores y de todo el personal que tenga acceso a los animales de laboratorio.

PRINCIPIO DE JUSTICIA

Se trata de la justicia ecológica, es decir, una recta relación con la naturaleza, manejo equitativo de sus recursos, garantía de calidad de vida, comportamientos ajustados al orden natural.

Uno de los peligros para la ética de la investigación en animales y que afecta el principio de justicia, está contenido en el modelo de sociedad hoy dominante, y es el de un exagerado antropocentrismo. El ser humano se interpreta como un ser por encima de todos los demás seres y señor de vidas y destinos. Los avances científico-tecnológicos le han procurado instrumentos de dominación del mundo y también para la depredación de sus riquezas, reducidas a recursos naturales, sin ningún respeto por la vida y el ecosistema.

«El último riesgo que la Tierra se atreve a asumir es éste, el de confiar su destino a la decisión humana, conceder a la comunidad humana el poder de decisión sobre la vida o la muerte de sus sistemas vitales básicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Hoyos, Luis E. Guía práctica para la investigación y redacción de documentos. 2a. ed. Buenos Aires, Ed. Kapelusz. S.A., 1968.
- Best, John W. Cómo investigar en educación. 3^a. ed. Madrid, Ediciones Morata, 1974.
- Briones, Guillermo. (1993) Evaluación Educacional. 2da. ed. Bogotá, SECAB.
- Colás Bravo, Ma. del Pilar y Leonor Buendía. (1992) Investigación Educativa. Sevilla, Ediciones Alfar.
- Comes Prudenci. Guía para la redacción de presentación de trabajos científicos, informes técnicos y tesinas. Barcelona, Oikos-Tau S.A. ediciones, 1971.
- Cuba. Ministerio de Educación Superior. Comisión Asesora para la Educación de Posgrado. (1998) Sistema de Evaluación y Acreditación de Maestrías.
- Estévez Cullell, Migdalia. El informe de los resultados de una investigación. En: Introducción a la investigación científica aplicada a la educación física y el deporte La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1987. Págs. 236 – 251.
- From Introduction to Experimental **Method** by John C. Townsend. Copyright 1953. McGraw-Hill. Used with permission of McGraw-Hill Book Company.
- Garante Alos, Jesús. (1989) Modelos de Evaluación de Programas Educacionales. En: Abarca Ponce, María Paz. La Evaluación de Programas Educativos. Madrid, Editorial Escuela Española. pp. 43-87.
- Kroll, Walter. Graduate Study and Research in Physical Education. Illinois, Human Kinetics Publisher, 1982.
- Ma. Del Pilar Colás Bravo (2, 298) plantea que “... el proceso de investigación – acción comienza en sentido estricto con la identificación de un área o necesidades básicas que se quieren resolver... Un principio básico guía esta fase: ‘ hay que investigar en lo que se debe conocer para poder actuar’ según expresan Kemmis y McTaggart ”.
- Martínez Aparicio, Alfredo. (1996) Las Especialidades de Posgrado en Cuba: Antecedentes, actualidad y perspectivas. Tesis de Maestría (Maestría en Educación Avanzada.) La Habana, Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”
- Morales Wisswell, Gladys. (1980) Las Cualidades personales del profesor en la Maestría Pedagógica. Varona. Revista Metodológica del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona” 4 – 5 (2) : 205 - 207, ene.-dic.
- Nisbet, J:D: Educational Research Methods. London, University of London Press Ltd.1970.
- Pérez Tarrau. Gabriel. (1980) La Superación y la Investigación en la Maestría Pedagógica.

Varona. Revista Metodológica del Instituto Superior “Enrique José Varona” 4 – 5 (2)
207 – 210, ene.- dic.

Porlan, Rafael. (1993) Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de la enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. Sevilla, Díada, Ed. S.L. p. 28.

Soto Abanto, S. E. (2019). *¿Cómo elaborar el título de tu investigación o tesis?*. Recuperado de: <https://tesisciencia.com/2019/08/07/como-hacer-el-titulo-para-la-tesis>

Stufflebeam, citado por Garante Alós (5, 50) define la evaluación como “ el proceso de diseñar, obtener y proporcionar información útil para juzgar alternativas de decisión”.

Pineda, Elia Beatriz, Eva Luz de Alvarado y Francisca H. de Canales. Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. Washington, OPS-OMS, 1994.

Septiembre 2023 – CID - Centro de Investigación y Desarrollo

Copyright © - CID - Centro de Investigación y Desarrollo

Copyright del texto © 2023 de Autores

Formato: PDF

Tamaño: A4 210 x 297 mm

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acceso: World Wide Web

biblioteca.ciencialatina.org

editorial@ciencialatina.org

Atención por WhatsApp al +52 22 2690 3834

