

La Cantuta

Fondo Editorial

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle



PAUTAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL ANÁLISIS DE DATOS



Lolo José Caballero Cifuentes
Richard Santiago Quivio Cuno

fondoeditorial.une.edu.pe



Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (UNE)

PAUTAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL ANÁLISIS DE DATOS



Lolo José Caballero Cifuentes
Richard Santiago Quivio Cuno

Chosica, 2024
Lima – Perú

PAUTAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL ANÁLISIS DE DATOS

© **Lolo José Caballero Cifuentes**

lcaballero@une.edu.pe

Richard Santiago Quivio Cuno

rquivio@une.edu.pe

Editada por:

© Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (UNE) **Fondo Editorial “La Cantuta”**

Dirección: Enrique Guzman y Valle N° 951, Lurigancho-Chosica 15472, Perú

ISNI: 0000 0000 8534 4267

fondoeditorial@une.edu.pe

Teléf. móvil: +51 999 140 920

Portal Web: <https://www.une.edu.pe/>

Primera edición digital: Febrero 2024

Libro digital disponible en: <https://fondoeditorial.une.edu.pe/>

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú
N°. 2024-00973

ISBN: 978-612-4148-62-0

DOI: <https://doi.org/10.54942/lacantuta.42>

Corrección de estilo: Luis Pablo Diaz Tito

luisp.diaz@upsjb.edu.pe / Tel. de contacto: +51 955 129 801

Diseño y Diagramación: Gráfica “imagen”

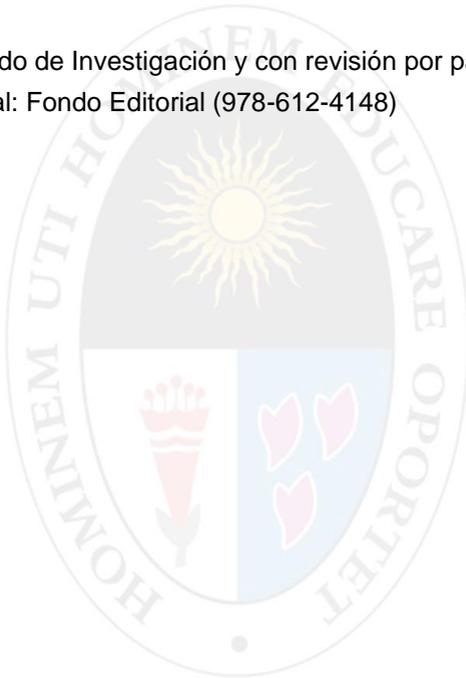
Manuel Enrique Sampen Antonio

sampen25@gmail.com / Tel. de contacto: +51 990 064 589

Revisión por pares ciegos aprobado por el **Consejo Editorial del Fondo Editorial “La Cantuta”**.

Libro resultado de Investigación y con revisión por pares doble ciego.

Sello editorial: Fondo Editorial (978-612-4148)



No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, su tratamiento información, la transmisión de ninguna otra forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO	5
AGRADECIMIENTOS.....	7
CAPÍTULO I.....	10
ASPECTOS TEÓRICOS.....	10
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	38
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	56
MARCO TEÓRICO.....	67
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	90
DISEÑOS DE LA INVESTIGACIÓN	99
VARIABLES E INDICADORES	155
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	1
CAPITULO II.....	8
ASPECTOS PRÁCTICOS	8
TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS.....	9

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA	16
VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	32
CONTRASTE DE HIPÓTESIS	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76



AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Enrique Guzmán y Valle, al Instituto de Investigación, por su respaldo a la presente producción de conocimientos científicos. Finalmente, a todos los colegas y amigos por sus valiosos aportes.



INTRODUCCIÓN

El presente libro titulado “PAUTAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL ANÁLISIS DE DATOS” expone de manera sencilla conceptos básicos sobre marco teórico, determinación del problema, métodos, objetivos, diseños, hipótesis, variables e indicadores. Así como también, la validez, confiabilidad de los instrumentos de investigación y, finalmente, el contraste de hipótesis para estadísticos paramétricos y no paramétricos con una gran variedad de ejercicios, desde los más sencillos a los más extensos.

Este manual tiene un doble propósito: por una parte, enseñar investigación científica a personas principiantes en el campo de la investigación científica y, por otro lado, enseñar a personas que tienen base para utilizar las técnicas estadísticas mencionadas en el capítulo II, denominado aspectos prácticos.

Los destinatarios del manual son, en general, los estudiantes de pregrado o posgrado que deseen realizar su plan de investigación y desarrollo de su tesis.

La estructura del manual está compuesta por dos capítulos redactados en forma didáctica, sencilla y práctica: Capítulo I, titulado “ASPECTO TEÓRICO”, se

refiere a la conceptualización de investigación científica, determinación del problema, objetivos de la investigación, marco teórico, métodos de la investigación, diseños de la investigación, variables e indicadores y formulación de hipótesis; y el Capítulo II, titulado “ASPECTOS PRÁCTICOS“, se refiere a las técnicas de recolección de datos, determinación de tamaño de muestra, validez y confiabilidad y, finalmente, contraste de hipótesis utilizando estadísticos paramétricos y no paramétricos para la investigación científica.



Los Autores.

CAPÍTULO I

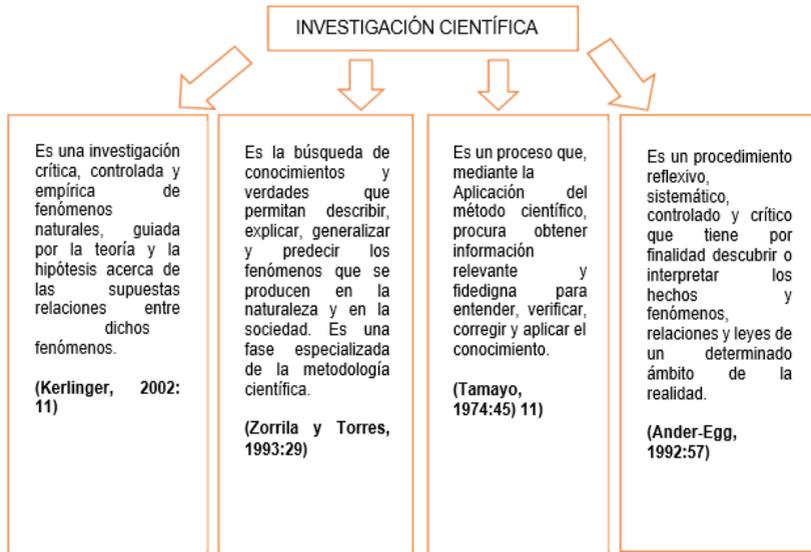
ASPECTOS TEÓRICOS



SESIÓN N°01

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

1.1 Conceptualización



“La Investigación Científica es una serie de etapas que conducen a la búsqueda de conocimientos mediante la aplicación de ciertos métodos y técnicas. Es, ante todo, una actividad encaminada a la solución de problemas”. (Hernández *et al*,

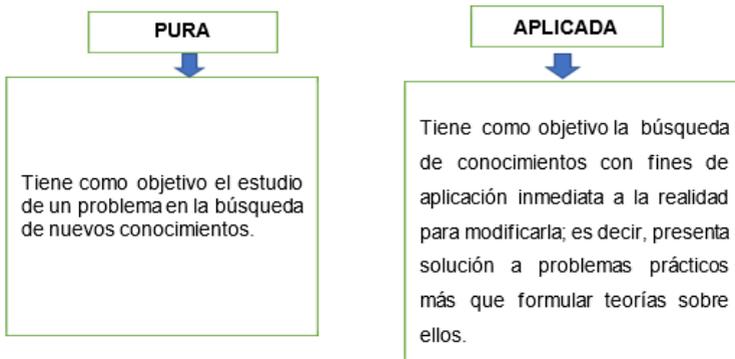
1.2 Objetivos

- Conocer hechos y fenómenos, y formular hipótesis.
- Encontrar respuestas a determinadas interrogantes.
- Iniciar, reformular y reenfocar una teoría.
- Resolver un problema y mejorar una situación.

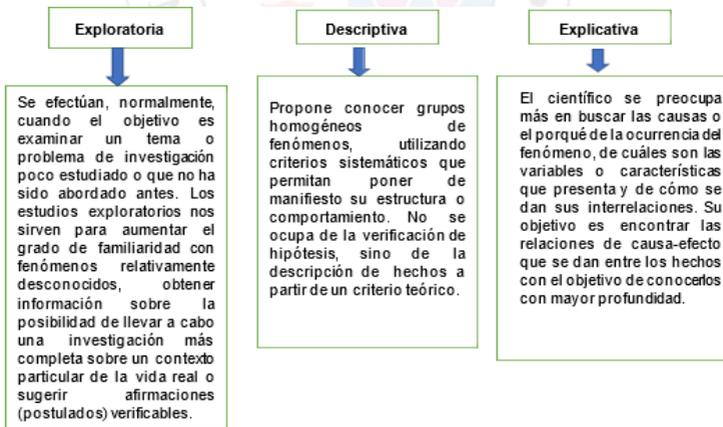
A continuación, se menciona la clasificación según el propósito, conocimientos nivel y estrategia de la investigación (Hernández et al, 2014).

1.3 Clasificación de investigación

- Según el propósito



- Según el nivel de conocimientos



- Según la estrategia

1.4 Paradigmas

Introducción

Gabriel García Márquez, en su paso por Caracas hace unos años (1990), hizo algunas afirmaciones que recogió la prensa bajo el título "Prefacio para un Nuevo Milenio". "Muchas cosas dijo él que hoy son verdad, pero no lo serán mañana. Quizás, la lógica formal quede degradada a un método escolar para que los niños entiendan cómo era la antigua y abolida costumbre de equivocarse". No lo dijo textualmente, pero se refería al cambio de paradigma.

El modelo de ciencia que se originó después del Renacimiento sirvió de base para el avance científico y tecnológico de los siglos posteriores. Sin embargo, la explosión de los conocimientos, de las disciplinas, de las especialidades y de los enfoques que se ha dado en el siglo XX y la reflexión epistemológica encuentran ese modelo tradicional de ciencia no sólo insuficiente, sino, sobre todo, inhibidor de lo que podría ser un verdadero progreso, tanto particular como integrado, de las diferentes áreas del saber.

El período histórico que nos ha tocado vivir, primeras

décadas del siglo XXI, podría ser calificado con muy variados términos y todos, quizá, con gran dosis de verdad. Se puede designar como el de incertidumbre, incertidumbre en las cosas fundamentales que afectan al ser humano. Y esto, precisa y paradójicamente, en un momento en que la explosión y el volumen de los conocimientos parecieran no tener límites.

Newton, en su humildad y consciente de sus limitaciones, solía decir que si él había logrado ver más lejos que los demás era porque se había subido sobre los hombros de gigantes, aludiendo con ello a Copérnico, Kepler, Galileo y otros. Generalmente, el avance de la ciencia nunca parte de “cero”, lo hasta ahora realizado sirve de base para lo nuevo.

A lo largo de las últimas tres décadas, se han ido dando las condiciones necesarias y suficientes para que todo investigador serio y de reflexión profunda, pueda, a través de las bibliotecas, las revistas y los congresos, subirse sobre los hombros de docenas de pensadores eminentes. Y, desde ahí, le es posible divisar grandes coincidencias de ideas y marcadas líneas confluyentes de un nuevo modo de pensar, de una nueva manera de mirar las cosas,

de una nueva racionalidad científica y, en síntesis, de una nueva ciencia.

"Estamos llegando al final de la ciencia convencional", señala Prigogine (1994b: 40); es decir, de la ciencia determinista, lineal y homogénea, y presenciamos el surgimiento de una conciencia de la discontinuidad, de la no linealidad, de la diferencia y de la necesidad del diálogo. No solamente estamos ante una crisis de los fundamentos del conocimiento científico, sino también del filosófico, y, en general, ante una crisis de los fundamentos del pensamiento.

El problema aquí reside en el hecho de que nuestro aparato conceptual clásico que creemos riguroso por su objetividad, determinismo, lógica formal y verificación resulta corto, insuficiente e inadecuado para simbolizar o modelar realidades que se nos han ido imponiendo, sobre todo a lo largo del último siglo, ya sea en el mundo de la física, como en el de las ciencias de la vida y en las ciencias sociales.

Para representar adecuadamente estas realidades necesitamos conceptos muy distintos a los actuales y mucho más interrelacionados, capaces de darnos

explicaciones globales y unificadas. Al Papa Juan XXIII le gustaba hablar mucho de "los signos de los tiempos", como conjunto interactuante de elementos y variables humanas que crean una nueva realidad, exigen nuevos enfoques, demandan nuevos conceptos y, por consiguiente, también requieren nuevas soluciones. En el fondo de todo esto, implica igualmente un cambio paradigmático.

- **Conceptualización**

El paradigma es un modelo o ejemplo para seguir por una comunidad científica, de los problemas que tiene que resolver y del modo cómo se van a dar las soluciones. Un paradigma comporta una especial manera de entender el mundo, explicarlo y manipularlo. Como dice Kuhn, estos modelos son "realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica". Este paradigma ofrece al que lo sigue:

- Una base de afirmaciones teóricas y conceptuales.
- Un cierto acuerdo entre los problemas urgentes por resolver.
- Unas técnicas de experimentación concretas.

- Unos supuestos metafísicos que encuadran y dirigen la investigación y sobre los que no hay ninguna duda, aunque sean improbables.

Según Thomas Kuhn, para restaurar el verdadero significado de lo que es la ciencia, el estudioso que quiere dedicarse a la investigación debe fijar su atención en el proceso de aprehensión de esta. La ciencia no es un proceso de acumulación de descubrimientos e inventos científicos que se realiza de una forma lineal desde un pasado borroso hasta nuestros días. Esta imagen de la ciencia como un gran recipiente ha desfigurado lo que es verdaderamente el transcurrir de la ciencia. Con el fin de restablecer la ciencia a su lugar, Kuhn va a elaborar una serie de elementos que estructurarán su teoría de las revoluciones científicas, siendo el elemento vertebral la noción de paradigma.

1.5 Clasificación de los paradigmas

- Paradigma positivista

El positivismo parece abocado al estudio de las llamadas ciencias fácticas naturales (física, química y biología), que durante el siglo XVII eran consideradas como los únicos campos válidos para la práctica científica. La investigación

social aparece dentro de los límites filosóficos y conceptuales del positivismo y profundamente marcada por los métodos y procedimientos propios de dicho paradigma. A inicios del siglo XIX, la ciencia positiva estaba legitimada como la única vía para lograr un conocimiento objetivo y universal sobre el mundo.

La identidad entre positivismo y ciencia llegó a ser tal que este era considerado el método de la ciencia por definición y no había otro método alternativo. La investigación científica, para ser tal, debería asumir los métodos y procedimientos propios del positivismo. Para este enfoque, la realidad es objetiva, existe al margen de la razón y la conciencia humana sobre su existencia, está sujeta a un orden propio y opera según leyes y mecanismos naturales e inmutables, que permiten explicar, predecir y controlar los fenómenos.

Las características esenciales de este enfoque son las siguientes:

Sobre la realidad: se habla de una ontología realista, la realidad posee existencia objetiva y está sujeta a leyes y un orden propio.

Sobre la relación del sujeto y el objeto de la investigación:

es una epistemología objetivista. La legalidad constitutiva de la realidad es susceptible de ser descubierta y descrita de manera objetiva y libre de valores. El investigador adopta una posición distante respecto del objeto que investiga.

Sobre la generación de conocimientos: se utiliza la metodología experimental.

Hay una orientación hipotética-deductiva; las hipótesis se establecen a priori y luego son contrastadas empíricamente en condiciones de control experimental. Diseños definidos y cerrados.

- Paradigma naturalista

Como una respuesta crítica al positivismo (Dilthey², Rickert³ y Weber⁴), filósofos y humanistas, proponen la singularidad de los objetos propios de las ciencias sociales y de la relación entre sujeto y objeto al interior de estas, como justificación para el desarrollo de propuestas epistemológicas y metodológicas alternativas al positivismo.

Dilthey (ya citado) destaca que los objetos de las ciencias sociales no son externos ni ajenos al hombre, sino el

medio en el que este se inserta. Este hecho hace que el hombre pueda observar su mundo histórico social desde dentro.

Rickert, retoma lo propuesto por Dilthey, propone fines distintos para la ciencia positiva y la interpretativa. La primera persigue la explicación, la segunda la comprensión. La comprensión es entendida como el paso por el cual se aprende de lo psíquico a través de sus múltiples exteriorizaciones, constituyen un mundo peculiar con una forma de realidad distinta a lo natural.

M. Weber, desarrolla los fundamentos y el sentido de la comprensión como método particular de las ciencias sociales. Comprender es entender las acciones humanas mediante la captación o aprehensión subjetiva, empática, de los motivos y propósitos de los actores.

A lo largo del siglo XX, un conjunto de pensadores, tanto desde la investigación empírica, fundamentalmente la antropológica y sociológica, como desde la reflexión filosófica a través de escuelas como la fenomenología, la hermenéutica, el constructivismo y la filosofía crítica, desarrollan diversos intentos por estructurar métodos de investigación social alternativos al positivismo.

Las características esenciales son las que siguen:

Sobre la realidad: la ontología es nominalista. La realidad es una construcción social intersubjetiva. No existe una realidad objetiva e independiente de su comprensión y conceptualización.

Relación entre el sujeto y el objeto de investigación: la epistemología es subjetivista.

El conocimiento es un proceso constructivo de comprensión e interpretación de la realidad. El proceso de la investigación incorpora necesariamente los valores (subjetividad) del investigador.

Sobre cómo se genera el conocimiento: la metodología es interpretativa. Las estrategias de investigación son abiertas y libres; las hipótesis se van construyendo a posteriori como parte de procesos de observación continuos.

El proceso de investigación supone una comunión e identidad entre sujeto y objeto.

Paradigma socio crítico

Son varios los métodos de investigación que surgieron

como respuestas a los paradigmas neopositivismo y naturalistas en general. Pretende superar el reduccionismo del positivismo y el conservadurismo del naturalista, proponiendo la posibilidad de una ciencia social que no sea ni puramente empírica ni únicamente interpretativa.

El paradigma socio crítico surgió en la segunda mitad del siglo XX como parte de las críticas que un grupo de investigadores, dentro del que el psicólogo social norteamericano K. Lewin fue el más exitoso. Plantearon a la investigación convencional lo siguiente: primero, el carácter elitista de la comunidad de ciencia y el distanciamiento de sus reflexiones y programas de investigación respecto de los problemas reales de las personas y comunidades; segundo, una supuesta incapacidad para dar respuesta y solución adecuada a los problemas más urgentes y sentidos por las personas y comunidades; y tercero, su desdén por incorporar a los actores sociales en procesos participativos para dar solución a sus propios problemas.

La originalidad de Lewin radica en la aportación de un nuevo concepto de investigación. Para él la investigación

social es necesaria y fundamentalmente investigación acción. Mediante la investigación acción, señala Lewin, los avances teóricos y los cambios sociales se pueden lograr simultáneamente.

Las características fundamentales de este paradigma son las siguientes:

Sobre la realidad: basada en una ontología nominalista, donde la realidad es construida intersubjetiva, social y experiencial mente.

Relación del sujeto y objeto en la investigación: la epistemología es subjetivista y crítica. El conocimiento es un proceso constructivo de comprensión crítica y acción sobre la realidad. El proceso de investigación promueve la incorporación de los valores (subjetividad) e intereses del investigador.

Sobre la generación del conocimiento: la metodología es dialógica y participativa. El investigador es un colectivo participativo. La acción transformadora juega el rol principal en la praxis investigativa. Se promueve la simplificación de instrumentos de investigación para favorecer procesos participativos.

COMUNIDAD CIENTÍFICA	CIENCIA NORMAL	ENIGMAS	ANOMALÍAS
<p>Es aquel grupo de personas que practican conjuntamente una profesión científica y que están ligados por elementos comunes para llevar a cabo la resolución de metas y objetivos de su investigación.</p>	<p>Es la que desarrollan los científicos habitualmente cuando indagan acerca de la naturaleza y resuelven los problemas que más urgentemente se les presentan, apoyados en un paradigma que no es puesto en duda.</p>	<p>Los enigmas pueden hacer fracasar una investigación, fracaso en el que se va a ver involucrado el científico y nunca la naturaleza.</p>	<p>La ciencia normal, ante una anomalía, se encuentra con que no puede resolver el problema nuevo sin que le tiemblen un poco los cimientos de su paradigma, ya que necesita revisarlo y esto sería preparar el camino hacia la novedad que, si es importante, podría exigir un cambio en el modelo.</p>
<p>Hay una gran comunicación en el grupo y una adecuación de juicios que, sin embargo, no excluirá discrepancias.</p>	<p>Facilita la unión entre los hechos y las predicciones de la teoría, forzando a la naturaleza para que se cifa a los límites preestablecidos por el paradigma.</p>	<p>Un enigma puede tener una solución, varias o ninguna, y el profesional debe poner a prueba sus conocimientos y su ingenio para resolverlo.</p>	<p>Si la anomalía es lo suficientemente esencial como para poner en entredicho algunos de los elementos más esenciales del paradigma anterior, entonces se podrá producir lo que Kuhn denominó como Revolución Científica.</p>

- El paradigma debe capacitar a una comunidad científica para la resolución de enigmas mediante un compromiso teórico, conceptual, instrumental y metodológico.
- Las ciencias se rigen siempre por paradigmas y las

comunidades científicas no tienen por qué necesitar de un completo conjunto de reglas ya que desde el punto de vista teórico no se necesitan, aunque en la práctica sí se utilicen.

- Los cambios de paradigmas hacen que los científicos vean el mundo de investigación, que les es propio, de manera diferente. En la medida en que su único acceso para ese mundo se lleva a cabo a través de lo que ven y hacen, deseamos decir que, después de una revolución, los científicos responden a un mundo diferente.

1.6 Enfoques de la investigación científica

Hablamos del enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, que para S. Giroux (2000: 39) uno calcula y el otro no. Mientras que el enfoque cuantitativo analiza rápidamente miles de casos, el enfoque cualitativo propone obtener conocimiento de alcance general mediante el estudio a fondo de un pequeño número de casos. Dos estilos de investigación, pero un solo objetivo: explicar el mundo social.

Si un psicopedagogo entrevista a los alumnos de los últimos años de secundaria sobre su falta de motivación a

los estudios, o si un profesor analiza las programaciones curriculares propuestas por sus colegas para el año académico en curso para establecer las coincidencias y divergencias a pesar de haber hecho un trabajo en equipo, podemos decir que estos estudios recurren a lo que llamamos enfoque cualitativo. No calculan frecuencias ni promedios, sino que se ocupan de las motivaciones de los alumnos por su participación en clase. Intentan encontrar los puntos de coincidencia y las diferencias que se dan en la forma de programar, a pesar de tener la misma capacitación y las mismas instrucciones. En estos casos, la comprensión suele ser el mejor propósito para explicar los actos de los individuos.

Sin embargo, utilizar el enfoque cualitativo no es unánime y hay algunos investigadores que prefieren el enfoque cuantitativo en cuanto permite conocer la probabilidad de que un hecho suceda a partir de seleccionar una muestra representativa y confiable. O si queremos saber la eficacia de un material o de una estrategia metodológica para lo cual necesitamos aplicar a grupos experimentales y tener grupos de control que nos permitan comparar los resultados y posteriormente inferir el comportamiento de la población de la cual extraemos los grupos.

Pero siempre que controlemos la mayor cantidad de variables de estudio. De hecho, lo importante es dar preferencia al enfoque más capaz de proporcionar una respuesta a la pregunta que es objeto de investigación. Por consiguiente, el enfoque cualitativo se suele utilizar en las primeras etapas de una investigación, y con mayor razón cuando se trata de estudios exploratorios de fenómenos poco estudiados.

Dependerá del objetivo, decimos, que guie la investigación. Si nos interesa saber cómo los juegos electrónicos y el Internet perturban la dedicación a los estudios de los estudiantes de hoy, por más que comparemos los promedios de aprobados y desaprobados con las horas dedicadas a los juegos, no podremos obtener una respuesta fidedigna de esta relación. Es claro que hay una serie de variables que no se han tenido en cuenta que pueden implicar las relaciones, índices aprobatorios, horas de juego y de navegación en Internet, además de conversaciones con los jóvenes, conocer sus actitudes al estudio, etc.

En la investigación educativa existen pues enfoques que se definen como núcleos temáticos o problemáticos muy

importantes y complejos, sobre los cuales hay una gran necesidad de investigación y esclarecimiento. Así entendido, los enfoques vendrían a ser lo mismo que los programas de investigación, es decir, la delimitación de un campo temático o problemático sobre el que se debe desarrollar un conjunto de investigaciones integradas.

El enfoque cuantitativo parte del supuesto de que “en potencia todos los datos son cuantificables” (Kerlinger, 1994). Para ello se apoya en los fundamentos del positivismo y de la ciencia nomotética (establecimiento de leyes universales) cuya tendencia es hacia la concentración del análisis en las manifestaciones externas de la realidad.

Algunas características fundamentales de la investigación educativa cuantitativa son las siguientes:

Sitúa su interés principal en la explicación, la predicción y el control de la realidad.
Tiende a reducir sus ámbitos de estudio a fenómenos observables y susceptibles de medición.
Busca la formulación de generalizaciones libres de tiempo y contexto.
Prioriza los análisis de causa-efecto y de correlación estadística.
Utiliza técnicas estadísticas para definición de muestras, análisis de datos y generalización de resultados.
Utiliza instrumentos muy estructurados y estandarizados, como cuestionarios, escalas, test, etc.
Otorga una importancia central a los criterios de validez y confiabilidad en relación

con los instrumentos que utiliza.
Utiliza diseños de investigación predefinidas en detalles y rígidos en el proceso, como los experimentales y ex post facto.
Enfatiza la observación de resultados.

El enfoque cualitativo se orienta a la comprensión de las acciones de los sujetos en función de la praxis.

Desde esta concepción, se cuestiona que el comportamiento de las personas esté regido por leyes generales y caracterizadas por regularidades.

Los esfuerzos del investigador se centran más en la descripción y comprensión de lo que es único y particular del sujeto que en lo que es generalizable.

Las características más importantes de la investigación educativa cualitativa son estas:

Concentra sus esfuerzos investigativos en la descripción, comprensión e interpretación de los significados que los sujetos les dan a sus propias acciones.
Evita la fragmentación. Estudia los hechos dentro de una totalidad (visión holística).
No admite la posibilidad de generalización de resultados, en la medida de que considera que estos están limitados a un tiempo y a un espacio. Desarrolla un conocimiento ideográfico.
No admite los análisis causa-efecto, ya que considera que los hechos se manifiestan como determinación de múltiples factores asociados.
Utiliza técnicas de observación participante, y análisis en profundidad, desde una perspectiva subjetiva y particularista.
Utiliza instrumentos poco o nada estructurados y de definición libre como guías de observación, entrevistas abiertas y en profundidad, grupos de discusión, talleres, etc.
Utiliza la triangulación de técnicas, instrumentos, fuentes y observadores, para

confrontar y someter a control recíproco la información recopilada.
Utiliza procedimientos de investigación abiertos flexibles, que siguen lineamientos orientadores, pero que no están sujetos a reglas fijas y estandarizadas.
Enfatiza la observación de procesos.

1.7 Enfoque cualitativo

Utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación.

La metodología cualitativa, como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.

En investigaciones cualitativas, se debe hablar de entendimiento en profundidad en lugar de exactitud: se trata de obtener un entendimiento lo más profundo posible.

Los orígenes de los métodos cualitativos se encuentran en la antigüedad, pero a partir del siglo XIX, con el auge de las ciencias sociales sobre todo de la sociología y la antropología, esta metodología empieza a desarrollarse

de forma progresiva.

Sin embargo, después de la Segunda Guerra Mundial hubo un predominio de la metodología cuantitativa con la preponderancia de las perspectivas funcionalistas y estructuralistas.

No es hasta la década del 60 que las investigaciones de corte cualitativo resurgen como una metodología de primera línea, principalmente en Estados Unidos y Gran Bretaña. A partir de este momento, en el ámbito académico e investigativo hay toda una constante evolución teórica y práctica de la metodología cualitativa.

Dentro de las características principales de esta de metodología, podemos mencionar las que siguen:

- ✓ La investigación cualitativa es inductiva.
- ✓ Tiene una perspectiva holística, esto es que considera el fenómeno como un todo.
- ✓ Se trata de estudios en pequeña escala que solo se representan a sí mismos.
- ✓ Hace énfasis en la validez de las investigaciones a través de la proximidad a la realidad empírica que brinda esta metodología.
- ✓ No suele probar teorías o hipótesis. Es,

principalmente, un método de generar teorías e hipótesis.

- ✓ No tiene reglas de procedimiento. El método de recogida de datos no se especifica previamente. Las variables no quedan definidas operativamente, ni suelen ser susceptibles de medición.
- ✓ La base está en la intuición. La investigación es de naturaleza flexible, evolucionaria y recursiva.
- ✓ En general, no permite un análisis estadístico. Se pueden incorporar hallazgos que no se habían previsto.
- ✓ Los investigadores cualitativos participan en la investigación a través de la interacción con los sujetos que estudian, es el instrumento de medida.
- ✓ Analizan y comprenden a los sujetos y fenómenos desde la perspectiva de los dos últimos; debe eliminar o apartar sus prejuicios y creencias.
- ✓ Se manifiesta en su estrategia para tratar de conocer los hechos procesos estructuras y personas en su totalidad y no a través de la medición de algunos de sus elementos. La misma estrategia indica ya el empleo de procedimientos que dan un carácter único a las observaciones y no a través de la medición de

algunos de sus elementos. La misma estrategia indica ya el empleo de procedimientos que dan un carácter único a las observaciones.

- ✓ El uso de procedimientos que hacen menos comparables las observaciones en el tiempo y en diferentes circunstancias culturales; es decir, este método busca menos la generalización y se acerca más a la fenomenología y al interaccionismo simbólico.
- ✓ El papel del investigador en su trato intensivo con las personas involucradas en el proceso de investigación para entenderlas.
- ✓ El investigador desarrolla o afirma las pautas y problemas centrales de su trabajo durante el mismo proceso de la investigación. Por tal razón los conceptos que se manejan en las investigaciones cualitativas en la mayoría de los casos no están operacionalizados desde el principio de la investigación; es decir, no están definidos desde el inicio los indicadores que se tomarán en cuenta durante el proceso de investigación. Esta característica remite a otro debate epistemológico muy candente sobre la cuestión de la objetividad en la investigación social.

1.8 Enfoque cuantitativo

Usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento.

Surge en los siglos XVIII y XIX, en el proceso de consolidación del capitalismo y en el seno de la sociedad burguesa occidental. Con la finalidad de analizar los conflictos sociales y el hecho económico como universo complejo. Inspiradas en las ciencias naturales y estas en la física newtoniana a partir de los conocimientos de Galileo. Con Claude Saint Simón y Augusto Comte, surge la sociología como ciencia.

Su racionalidad está fundamentada en el cientificismo y el racionalismo, como posturas epistemológicas institucionalistas. Profundo apego a la tradicionalidad de la ciencia y utilización de la neutralidad valorativa como criterio de objetividad, por lo que el conocimiento está fundamentado en los hechos, prestando poca atención a la subjetividad de los individuos. Su representación de la realidad es parcial y atomizada. El experto se convierte en una autoridad de verdad.

Hurtado y Toro (2008) manifiestan que la investigación

cuantitativa tiene una concepción lineal, es decir, que haya claridad entre los elementos que conforman el problema, que tenga definición, limitarlos y saber con exactitud dónde se inicia el problema. También le es importante saber qué tipo de incidencia existe entre sus elementos.

1.9 Características de la metodología cuantitativa

La Metodología Cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera numérica especialmente en el campo de la estadística.

Para que exista Metodología Cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea lineal. Es decir, que haya claridad entre los elementos del problema de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlos, limitarlos y saber exactamente dónde se inicia el problema, en cuál dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos.

Los elementos constituidos por un problema de investigación Lineal se denominan variables, relación entre variables y unidad de observación.

1.10 Diferencias entre investigación cuantitativa y cualitativa

El objetivo de cualquier ciencia es adquirir conocimientos y la elección del método adecuado que nos permita conocer la realidad es, por tanto, fundamental. El problema surge al aceptar como ciertos los conocimientos erróneos o viceversa. Los métodos inductivos y deductivos tienen objetivos diferentes y podrían ser resumidos como desarrollo de la teoría y análisis de la teoría respectivamente. Los métodos inductivos están generalmente asociados con la investigación cualitativa mientras que el método deductivo está asociado frecuentemente con la investigación cuantitativa.

CUANTITATIVA	CUALITATIVA
Es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables.	Evita la cuantificación. Los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas.
Estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas	Lo hace en contextos estructurales y situacionales.
	Trata de identificar la naturaleza

<p>Trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada.</p>	<p>profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica</p>
--	---

El empleo de ambos procedimientos cuantitativos y cualitativos en una investigación probablemente podría ayudar a corregir los sesgos propios de cada método, pero el hecho de que la metodología cuantitativa es la más empleada no es producto del azar, sino de la evolución de método científico a lo largo de los años.

Creemos, en ese sentido, que la cuantificación incrementa y facilita la comprensión del universo que nos rodea y ya mucho antes de los positivistas lógicos o neopositivistas, Galileo Galilei afirmaba: "Mide lo que sea medible y haz medible lo que no lo sea".

SESIÓN N°02

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Introducción

Para Bauce (2016), plantear el problema es presentar una situación, producto de lo que observamos, a la cual debemos dar una solución y la misma debe estar basada en las interrogantes que surgen de la situación observada. El paso de la idea al planteamiento del problema puede ser en ocasiones inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo.

Seleccionar un tema o una idea, no lo coloca de inmediato en la posición de considerar qué información se habrá de recolectar, con cuáles métodos y cómo se analizará los datos que se obtengan.

Antes es necesario formular el problema específico en términos concretos y explícitos, de manera que sea susceptible de ser investigado con procedimientos científicos.

El investigador debe ser capaz no solo de conceptualizar el problema, sino también de verbalizarlo en forma clara, precisa y accesible.

2.2. Criterios para plantear el problema de investigación

Según Kerlinger (1994), no siempre es posible para un investigador experimentado plantear el problema de manera sencilla, clara y completa.

Si esto es cierto, para un novato o estudiante que se inicia le es todavía más difícil. Sobre todo, porque la mayoría de los libros sobre metodología parecen ser bastante incomprensibles para los estudiantes o personas que se inician en investigación.

Los criterios para plantear adecuadamente el problema de investigación son los siguientes:

- El problema debe expresar una relación entre dos o más variables;
- El problema debe estar formulado claramente y sin ambigüedad como pregunta;
- El planteamiento debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica. Es decir, de poder observarse en la realidad.

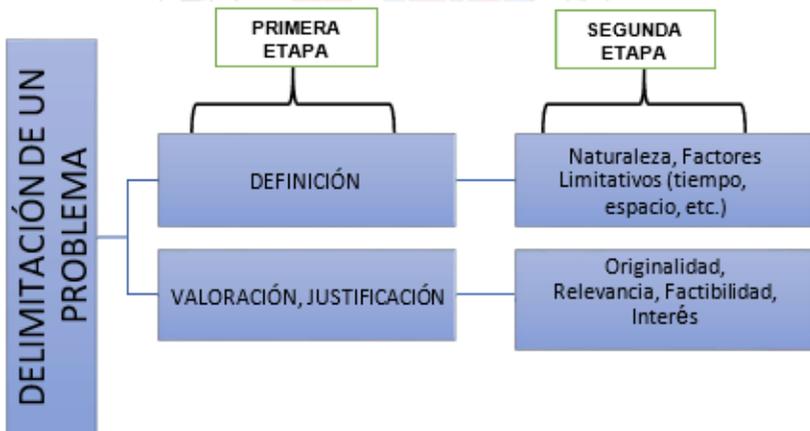
2.3. Planteamiento del problema

Una vez que se ha concebido la idea de investigación y el científico, estudiante o experto social han profundizado el

tema en cuestión (acudiendo a la bibliografía básica, así como consultando a otros investigadores y fuentes diversas), ya se encuentran en condiciones de plantear el problema de investigación.

En realidad, plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación.

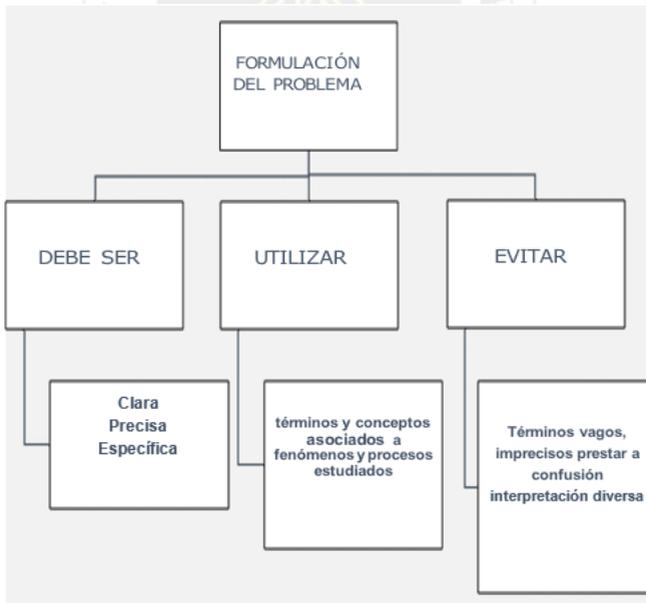
El paso de la idea al planteamiento del problema puede ser en ocasiones inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo; lo que depende de qué tan familiarizado esté el investigador con el tema por tratar, la complejidad misma de la idea, la existencia de estudios antecedentes, el empeño del investigador y las habilidades personales de este. Ver esquemas.



2.4. Formulación del problema

La formulación del problema debe ser clara, precisa, específica; utilizar términos y conceptos científicos que designen unívocamente a los fenómenos y procesos educativos estudiados; evitar términos vagos, imprecisos, que se presten a confusión o a interpretaciones diversas, etc.

Todo ello se logra en la medida en que en problema tiene una fundamentación teórica sólida, ya que en los propios términos y en la designación de las categorías y variables se expresa el vínculo con la teoría.



Se recomienda, al formular el problema:

- Describirlo en un breve párrafo, definiendo claramente cuál es la contradicción existente entre lo que sucede (situación actual) y lo que debe ser (situación deseable).
- Redactar la pregunta principal.

EJEMPLOS DE PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS EN TESIS

CARACTERISTICAS



- **Problema Principal:**

¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma virtual Chamilo, como estrategia metodológica en la resolución de problemas de aprendizaje de geometría analítica en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE- Chosica-2012?

- **Problemas secundarios:**

1. *¿Cuál es el nivel de aprendizaje de resolución de problemas en geometría analítica en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE, antes de la aplicación de la plataforma virtual Chamilo, como estrategia metodológica?*
2. *¿Cuál es el nivel de aprendizaje de resolución de problemas en geometría analítica en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE, después de la aplicación de la plataforma virtual Chamilo, como estrategia metodológica?*
3. *¿Cuáles son las diferencias entre el nivel de aprendizaje de resolución de problemas de los grupos control y experimental, en cuanto a las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE?*

- **Problema Principal:**

¿Cuál es la relación que existe entre proyecto educativo institucional y la calidad educativa en la Institución Educativa Manuel Segundo del Águila Velásquez- Rioja – San Martín?

- **Problemas secundarios:**

1. *¿Existe relación entre proyecto educativo institucional y el desarrollo profesional educativo en la Institución Educativa Manuel Segundo del Águila Velásquez de la provincia de Rioja región San Martín?*
2. *¿Existe relación entre proyecto educativo institucional y la enseñanza en la Institución Educativa Manuel Segundo del Águila Velásquez de la provincia de Rioja región San Martín?*
3. *¿Existe relación entre proyecto educativo institucional y la planificación estratégica en la Institución Educativa Manuel Segundo del Águila Velásquez de la provincia de Rioja región San Martín?*

- **Objetividad:** ser expresión de un desconocimiento de valor práctico o teórico superior a las existentes que corresponda a una necesidad social.
- **Especificidad:** se enfoca desde el punto de vista del tema por investigar, o sea, relación investigación y problema que provoca la misma.
- **Viabilidad:** si tiene proyección para la sociedad.
- **Veracidad:** si es real.

2.5. Funciones

- Ser un conocimiento previo de lo desconocido.
- Contribuir a organizar el proceso investigativo y estimular la creatividad.
- Posibilitar una reflexión sobre probables resultados.

2.6. Surgimiento

A partir de aquellas cualidades, propiedades o características de un Objeto que afectan a un Sujeto. Ese sujeto tiene un sistema referencial de conocimientos y habilidades, que, si bien no le permiten dar solución al problema de inmediato, sí le permiten percatarse de que algo anda mal o que el objeto es susceptible de perfeccionamiento, y surge en él la necesidad de incrementar sus conocimientos para transformar lo que le

afecta. Si el sujeto no tiene los conocimientos requeridos no se percata de la existencia del problema.

2.7. Importancia social

- Describe el modelo social ideal expresado en los documentos oficiales del Estado. Dado el carácter de sujeto social del investigador, este no actúa por iniciativa propia, él cumple un encargo social y, por tanto, debe tener en cuenta las necesidades y prioridades de la sociedad.
- Demostrar que en ese caso particular no se alcanzan los resultados requeridos por la sociedad. Existen insuficiencias objetivas que no se corresponden con las aspiraciones sociales que se toman como indicadores de eficiencia.

2.8. Selección y definición del tema de investigación

Cuando una persona se ve abocada a la realización de una investigación y en especial de un proyecto, su mayor preocupación es definir el tema, de esta decisión depende la conclusión pronta o tardía de la investigación, pero cómo se toma esta decisión, que está influenciada por los aspectos intrínsecos y extrínsecos, Para tener la idea clara, se deben formular una serie de preguntas

orientadoras para la elaboración de un problema, entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- ¿Es de interés el tema?
- ¿Existe información sobre ese fenómeno o sobre similares?
- ¿Quién centraliza esa información?
- ¿Qué resultados obtuvieron anteriormente?
- ¿Es un trabajo inédito?

Cuando el investigador da respuesta a las interrogantes planteadas, inicia la selección del tema de la observación directa de la realidad en la que se encuentra. Al mismo tiempo, el investigador debe posesionarse de la mayor cantidad de conocimiento sobre el tema que desea investigar; es decir, debe transformarse en experto en ese tema o debe ser asesorado por un profesional que cuente con ese bagaje de conocimiento.

Por otra parte, las fuentes de información que se deberán utilizar son tanto directas como indirectas, entre estas pueden y deben ser primarias, secundarias y, en muy pocas ocasiones, terciarias: lo que necesitamos es recolectar datos para tener un contexto que nos aclare nuestra inquietud. Al mismo tiempo, uno debe realizar

este trabajo moroso para entender los propósitos directos e implícitos del investigador.

2.9. Concepción del problema

El punto de partida para la investigación es elegir el tema o problema: establecer mediante una observación cuál es la duda o la falta de conocimiento existente.

En la actualidad, los investigadores tienden a originar sus ideas creativas en la simple observación de la realidad en la que vive, en la revisión crítica y lógica de trabajos similares o diferentes al que desea realizar.

Esta bibliografía especializada le permitirá seguir pautas, seguir brechas en el conocimiento o incluso transformarlo o dar origen ya que las incongruencias o aciertos de estas investigaciones puede ser guías motivadoras de la investigación e, incluso, pueden permitir surgir nuevas ideas en otro contexto, marco y realidad.

2.10. Selección del problema

Para seleccionar un problema este debe cumplir con ciertos parámetros:

- Se debe elegir los problemas de acuerdo con la

especialidad profesional que tiene el investigador o en base a la destreza que quiera tener a futuro (nivel de correspondencia) Ejemplos: educación, enfermería, administración, etc.

- Elección del área, es decir, en qué grupo de conocimientos previos o nuevos iniciare mi investigación, Ejemplos: Ciencia de la Educación, Ciencias de la Salud, Ciencias de la Administración.
- Elección de la asignatura, es decir cuál será la materia que permitirá circunscribir la investigación, Ejemplos: Matemática, Microbiología, otros.
- Elección del tema: una vez que el investigador conozca la asignatura o la materia, dividirá a esta en la mayor cantidad de temas que pueda, contenidos de los que deberá elegir uno o dos, según su inclinación personal, o de grupo, y su interés cualquiera que sea este. Por otra parte, nos permite trabajar con información especializada sobre un determinado tópico, por ejemplo, resolución de problemas, micosis, liderazgo, ...
- Elección del tema específico: una vez que el tema general ha sido identificado es necesario discriminar aquellos posibles de realizar de los imposibles, así se reduce aún más el campo de acción del futuro

investigador. De hecho, es el problema que nosotros queremos investigar, por ejemplo, Método de Pólya, Micosis en tejido necrótico, planificación,

- Situación problémica: el tema específico se descompone en situaciones problémicas que, a su vez, se descomponen en otras más pequeñas, todas interrelacionadas en la estructura problémica (problema o fenómeno). De ahí que nos permite formular el primer intento de una pregunta científica. Para los ejemplos mencionados, sería así:

¿Cómo influye el método de Pólya en la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes de 6to. grado de educación secundaria I.E. 3456 distrito de San Martín año 2014?

¿Cuáles serán los agentes micóticos que se observan en el tejido necrótico del anfiteatro, Área de Ciencias de la Salud -Gestión año 2014?

¿Cuál es la relación que existe entre la planificación y la calidad de gestión en la municipalidad de Máncora del departamento de Tumbes en el año 2015?

2.11. Clasificación de los problemas

Primero definamos los términos que vamos a emplear. Cuando decimos "no responde a nuestras expectativas", nos estamos refiriendo a que no ocurre lo que esperamos, es decir, lo que ocurre habitualmente.

Esto significa que para detectar un problema debemos conocer previamente la situación, el hecho o el proceso. Solo así seremos capaces de elaborar algún tipo de explicación de lo que estamos observando.

Veamos un ejemplo. Nosotros sabemos que Lolo, uno de nuestros compañeros de la UNE, es puntual, no falta nunca y, si alguna vez lo hace, avisa previamente.

Si cuando llegamos a la universidad no lo encontramos, seguramente comenzaremos a preguntarnos: ¿Qué le habrá pasado a Lolo? y no solo nos haremos la pregunta, sino que, además, formularemos algunas posibles respuestas: se habrá enfermado; tendrá un familiar enfermo; habrá sufrido un accidente en el camino.

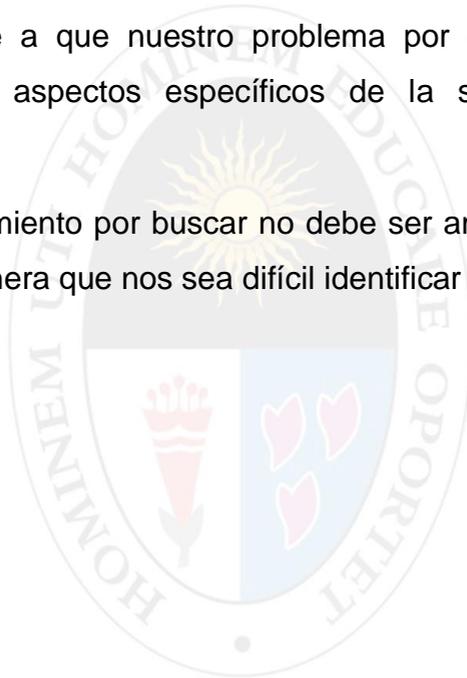
La ausencia de Lolo constituye un problema porque no ha respondido a nuestras expectativas.

La atención que prestemos al desarrollo de la actividad cotidiana nos permitirá apreciar los innumerables problemas que presenta la satisfacción de la demanda y que, cualesquiera sean sus orígenes, perturban la tarea, la hacen más dificultosa y poco satisfactoria.

2.12. Valoración del problema de investigación

Se refiere a que nuestro problema por estudiar debe presentar aspectos específicos de la situación para investigar.

El conocimiento por buscar no debe ser amplio ni difuso de tal manera que nos sea difícil identificar el problema.



FACTIBLE



Esto es, abordable desde el nivel del servicio en el cual estamos trabajando y con los recursos disponibles; es decir, ¿contamos con los recursos humanos, financieros, sociales, culturales, educativos, técnicos, tiempo, destreza, etc. para iniciar y concluir este proyecto? Al mismo tiempo, ¿la capacidad del investigador es la adecuada para este tipo de trabajo (grado de conocimiento)? o ¿existirán posibilidades de conocimiento por la variedad de fuentes de información con la que contamos, el acceso a las mismas, poder obtener esta información fácil y fidedignamente?, ¿existirán técnicas de abordaje preestablecidas para este tipo de investigación?, ¿existirá la competencia necesaria tanto del investigador como del investigado?, ¿existirá el suficiente conocimiento del campo de investigación (ideales del investigador)? Como se darán cuenta, el investigador deberá responder afirmativamente a la gran mayoría de estas preguntas, por no decir a todas, para iniciar una investigación, ya que depende de la solidez con la que se inicia una investigación para que esta concluya negando o afirmando verdades científicas.

PRÁCTICA

Los resultados deben ser de aplicación inmediata, en el campo objeto de estudio transformando con esto la realidad existente e, incluso, creando una realidad alterna de mejores condiciones.

ORIGINALIDAD

Se refiere a que el problema no haya sido investigado con anterioridad, o si ya se realizó el estudio, se enfoque en un aspecto nuevo con la misma categoría de original. Esto se puede lograr realizando el mismo estudio, pero cambiándole el enfoque, valores variables, escalas de medición u otros aspectos metodológicos.

RELEVANCIA

Se debe considerar la utilidad práctica o teórica que encierra la investigación y cuál será la utilización que se le dará a este conocimiento, su practicidad entre otros aspectos propios del investigador.

INTERES

Sea cual fuere deben motivar al investigador a concluir con su trabajo de investigación respondiendo a los fenómenos creadores del problema.

2.13. Otros cuestionamientos que debemos realizar

¿Qué problema elegiremos?

La elección de un problema requiere un período previo de observación. No podemos decir cuán largo será ese periodo porque eso dependerá del interés que tengamos en realizar la tarea con eficiencia y eficacia, y las dificultades con que tropezamos frecuentemente. Desde el punto de vista científico, los intereses que rigen la investigación pueden ser de tres tipos:

- Investigación pura: es aquella que responde a la curiosidad de saber qué pasa allí, donde la observación 'ingenua' no alcanza a desentrañar los procesos que producen el fenómeno observado.
- Ordenamiento intrínseco: es el que busca reducir un conjunto de datos acumulados en censos, registros hospitalarios, estadísticas vitales, etc. a un orden comprensible estableciendo relaciones entre los datos.
- Investigación aplicada: es la que realiza el investigador para resolver algún problema.

En la elección del problema por investigar entran a jugar otros factores que no dependen del problema en sí, sino

de quienes lo abordan.

Veamos algunos de esos factores:

Los juicios de valor. Las preferencias personales siempre se filtran en todo trabajo de investigación, pero si bien no podemos evitarlas, podemos controlarlas. Una forma de control es hacerlas explícitas, tratando de conocer de dónde proceden y cuánto pueden influir en los resultados. Si nosotros tenemos claro cuáles son nuestras preferencias, estaremos más capacitados para prevenir las desviaciones o sesgos que se pudieran introducir en el trabajo, que aquellos otros que creen que solo los guía el "interés científico".

El contexto social en el cual estamos inmersos. La influencia del contexto social en el cual trabajamos no siempre es reconocida, y mucho menos explicitada. Está relacionada con los estímulos económicos y de otro tipo, como son publicación, promoción, prioridad, que se disponen para algunos temas en detrimento de otros.

El grado o nivel de conocimiento que tengamos acerca del problema planteado. Debemos tener bien claro el campo del conocimiento en que se inscribe el problema y nuestra capacidad académica para abordarlo. El trabajo interdisciplinario amplía la capacidad del equipo

investigador pues permite abordar los problemas desde distintas perspectivas y más integralmente.

El interés personal por la actividad científica. Nuestro interés personal por la actividad científica es fundamental. Lo consideramos así porque la experiencia nos indica que la investigación, además de conocimientos, requiere por parte de investigador, una importante cuota de interés por este tipo de trabajo.

Sin interés, el planteo de preguntas, la búsqueda de respuestas, de antecedentes, de datos, de explicaciones, no es fructífera y no hay estímulos que conduzcan la actividad para saber siempre algo más sobre el problema elegido. Esta tarea, que es apasionante para el investigador interesado, se vuelve pesada y tediosa para quien asume el trabajo como obligación. Por otra parte, el componente de creatividad que abre el camino de conocimiento no surge si no lo impulsa el interés por el problema que se está investigando.

SESIÓN N°03

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

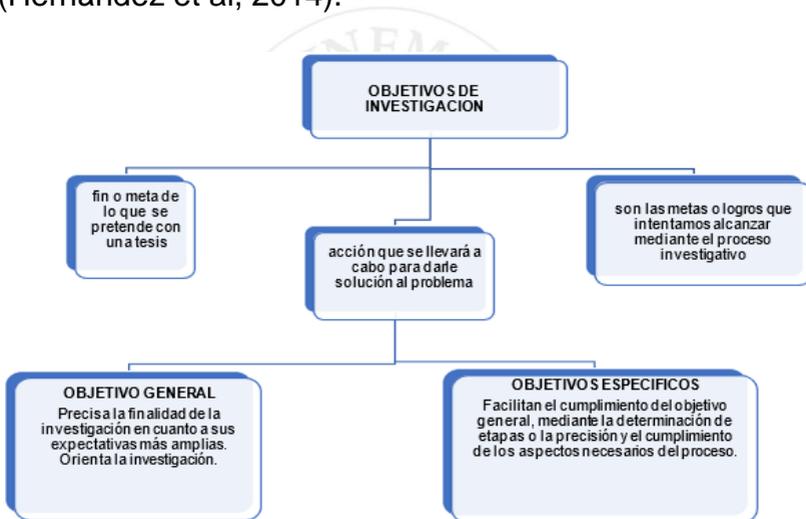
I. Definición

El objetivo de la investigación es un enunciado declarativo que ofrece información acerca del tipo de estudio que vamos a llevar a cabo en función de los conocimientos previos que tenemos, una vez revisado lo que han escrito otros autores sobre el tema.

En la enunciación del objeto de la investigación, deben aparecer especificadas las variables clave del estudio, así como la población diana y el contexto en el que se va a realizar.

En primer lugar, es necesario establecer qué pretende la investigación, es decir, cuáles son sus objetivos. Hay investigaciones que buscan, ante todo, contribuir a resolver un problema en especial en tal caso debe mencionarse cuál es y de qué manera se piensa que el estudio ayudará a resolverlo, y otras que tienen como objetivo principal probar una teoría o aportar evidencia empírica a favor de ella.

Los objetivos deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación cuantitativa y ser susceptibles de alcanzarse; son las guías del estudio y hay que tenerlos presente durante todo su desarrollo. Evidentemente, los objetivos que se especifiquen requieren ser congruentes entre sí (Hernández et al, 2014).



II. Clasificación de los objetivos

Según la finalidad del estudio, elaboraremos (Fortín, 1999).

Objetivos exploratorios o descriptivos: Cuando la finalidad del estudio es la descripción de un aspecto poco conocido. Es decir, existen pocos conocimientos del campo de

estudio. Para la descripción de fenómenos, se pueden usar estudios cuantitativos y cualitativos.

- “Identificar los factores asociados al consumo de alcohol por los adolescentes de áreas rurales durante los fines de semana.”
- “Describir la incidencia del uso del preservativo en los centros de internamiento de menores protegidos.”

Objetivos relacionales: Cuando existe un conocimiento previo del campo de estudio y el objeto de la investigación es descubrir relaciones existentes y describirlas. Una vez descubiertas y descritas dichas relaciones, el investigador puede querer explorar la naturaleza de las relaciones entre variables.

- “Describir la relación que existe entre las creencias religiosas de las mujeres y los hábitos higiénicos durante el puerperio.” Cuando pretendemos descubrir la fuerza y la dirección de estas relaciones, sin llegar a establecer una relación causa efecto, podremos formular hipótesis cuya finalidad será la explicación de la naturaleza de dicha relación.
- “Determinar la influencia de las creencias religiosas en la adopción de medidas higiénicas en las puérperas.”

Objetivos analíticos: Cuando los conocimientos que existen sobre un campo de estudio determinado, permiten predecir los resultados de la investigación. Se formula entonces una hipótesis que supone la existencia de relaciones entre variables. La variable independiente, introducida por el investigador en el estudio, producirá un efecto sobre la variable dependiente, modificándola.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN		
NIVEL EXPLORATORIO	NIVEL DESCRIPTIVO	NIVEL EXPLICATIVO
CONOCER	ANALIZAR	COMPROBAR
DEFINIR	CALCULAR	DEMOSTRAR
DESCUBRIR	CARACTERIZAR	DETERMINAR
DETECTAR	CLASIFICAR	ESTABLECER
ESTUDIAR	COMPARAR	EVALUAR
EXPLORAR	CUANTIFICAR	EXPLICAR
INDAGAR	DESCRIBIR	INFERIR
SONDEAR	DIAGNOSTICAR	RELACIONAR
PREDECIR	EXAMINAR	VERIFICAR
INVESTIGAR	MEDIR	ELABORAR

En primer lugar, es necesario establecer qué pretende la investigación, es decir, cuáles son sus objetivos. Hay investigaciones que buscan, ante todo, contribuir a resolver un problema en especial. En tal caso, debe mencionarse cuál es y de qué manera se piensa que el estudio ayudará a resolverlo, y otras que tienen como

objetivo principal probar una teoría o aportar evidencia empírica a favor de ella.

Los objetivos deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación cuantitativa y ser susceptibles de alcanzarse; son las guías del estudio y hay que tenerlos presente durante todo su desarrollo. Evidentemente, los objetivos que se especifiquen requieren ser congruentes entre sí (Hernández et al, 2014).

III. Criterios para elegir un objetivo

Debe tener un único objetivo general.

- Puede tener un mínimo de tres objetivos específicos enumerados en orden de importancia, orden lógico, orden temporal.
- Deben ser consistentes con el problema.
- Los objetivos son inherentes a la definición y delimitación del problema; es decir, se desprenden al precisar el estudio. Los objetivos de investigación se construyen tomando como base la operatividad y el alcance de la investigación.
- Se expresa una acción para llevar a cabo. Debe estar iniciado por verbos fuertes, que indican acciones. A

continuación, se indica el fenómeno en el que o con quien se llevará a cabo dicha acción. Seguidamente se indica el objeto de investigación, es decir, el fenómeno o las partes en relación que serán investigados,

- Se indica finalmente para qué se realiza esta acción investigativa.

Requisitos para plantear los objetivos:

- Enfocarse a la solución del problema
- Ser realistas
- Ser medibles
- Ser congruentes
- Ser importantes
- Redactarse evitando palabras subjetivas
- Precisar los factores existentes que lleva a investigar
- Enfatizar la importancia de mejorar la organización

VERBO	FENÓMENO	SUBFENÓMENO USTED LO INDICA	PARA FINALIDAD DEL OBJETIVO
Describir	Estructuras	Entre.....	Mejorar
Diagnosticar	Funciones	De.....	Renovar
Explicar	Roles	Del.....	Confeccionar
Analizar	Historial	En.....	Sugerir
Establecer	Probabilidades	Cuando.....	Proponer
Averiguar	Avances	Como.....	Innovar

Identificar	Relaciones		Resolver
Recopilar	Retrocesos		Satisfacer
Investigar	Avances		Controlar
Relevar	Resistencias		Iniciar
Descubrir	Facilidades		
Registrar			

IV. Propósitos de los objetivos

En el quehacer de los seres racionales, una de las preguntas básicas, es la pregunta ¿Para qué hacer tal o cual cosa?

Al responder a esa pregunta formulamos algún tipo o nivel de propósito: una finalidad, un objetivo general o fin, un objetivo específico, una meta, una actividad; o, finalmente una tarea o acción. Todo propósito es algo que pretendemos perseguir, alcanzar, lograr, cumplir, desarrollar o ejecutar.

El Objetivo General

Es un enunciado proposicional cualitativo, integral y terminal, desentrañado de su finalidad integradora, que no puede exceder lo entrañado en ella; y que, a su vez, entraña objetivos específicos.

A los planes, como máximo nivel de propósito, les

corresponde un objetivo general. El objetivo general tiene como atributos, el ser:

- a) Cualitativo. - También en él, lo esencial es la calidad. Pero, ya no es un valor, ni es permanente.
- b) Integral. - Ya que, cuando menos, integra a dos objetivos específicos.
- c) Terminal. - Al cumplirse su plazo, se acaba. No es permanente.

Semánticamente, corresponde decir que al objetivo general se le alcanza (una sola vez).

V. Niveles y atributos

NIVELES	ATRIBUTOS	DESIGNACIONES SEMÁNTICAS
1.- Finalidad - Fin supremo - Razón de ser de la empresa	a) Valorativa b) Cualitativa c) Permanente	A la finalidad: ... se le persigue
2.- Objetivo General - Fin	a) Cualitativo b) Integral c) Terminal	Al objetivo general: ... se le alcanza
3.- Objetivos Específicos	a) Cualitativos b) Conductuales c) Específicos	Los objetivos específicos: ... se logran
4.- Metas	a) Cuantitativas b) Actividades c) Tiempos	Las metas: ... se cumplen
5.- Actividades	a) Cuantitativas b) Conjunto de tareas o acciones repetitivas. c) Precisan el tiempo a insumir.	Las actividades: ... se desarrollan
6.- Tareas o Acciones	a) Cuantitativas b) Repetitivas c) Efectuadas por personas	Las tareas o acciones: ... se ejecutan

VI. Planteamiento de un objetivo

El principal requisito en el momento de plantear los objetivos de una investigación es que estos sean alcanzables, lógicos y coherentes con la realidad.

Es decir, que el interés que se persiga considere las posibilidades y limitaciones del trabajo realizado.

Dependiendo del tipo de investigación o de la meta que se pretenda alcanzar, el investigador puede plantearse uno o varios objetivos generales de los cuales se derivarán una serie de objetivos específicos; ya sean los primeros o los segundos siempre se ordenarán según su relevancia.

Es importante mencionar que dentro de una investigación pueden existir tantos objetivos como el investigador considere necesario.

Al determinar el rumbo a tomar mediante un objetivo principal que abarcará en forma general nuestro propósito fundamental, debemos sistematizar las estrategias que harán posible el logro de nuestras metas, por ello debemos revisar los objetivos en cada etapa de nuestra indagación para evitar errores que al final obstaculizarían el resultado real. (Cruzata, 2012).

EJEMPLOS DE PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS EN TESIS

OBJETIVO GENERAL

- *Analizar comparativamente la existencia de diferencias en las creencias de autoeficacia docente en las profesoras de educación inicial y primaria del distrito de Lurigancho-Chosica.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Identificar el nivel de autoeficacia docente que presentan las profesoras de educación inicial del distrito de Lurigancho Chosica.*
- *Determinar el nivel de autoeficacia docente que presentan las profesoras de educación primaria del distrito de Lurigancho Chosica.*
- *Establecer las diferencias en el nivel de autoeficacia docente, dimensión: planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje entre las profesoras de educación inicial y de primaria del distrito de Lurigancho Chosica.*
- *Verificar las diferencias en el nivel de autoeficacia docente, dimensión: implicación de los alumnos en el aprendizaje entre las profesoras de educación inicial y de primaria del distrito de Lurigancho Chosica.*
- *Describir las diferencias en el nivel de autoeficacia docente, dimensión: interacción y creación de un clima positivo en el aula entre las profesoras de educación inicial y de primaria del distrito de Lurigancho Chosica.*
- *Explicar las diferencias en el nivel de autoeficacia docente, dimensión: evaluación del aprendizaje de los alumnos y autoevaluación del docente entre las profesoras de educación inicial y de primaria del distrito de Lurigancho Chosica.*

OBJETIVO GENERAL

- *Establecer el grado de relación existente entre el locus de control predominante y el nivel de empatía en los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Identificar el tipo de locus de control predominante en los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*
- *Verificar el nivel de empatía de los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*
- *Determinar la relación existente entre locus de control y empatía, factor: comprensión emocional en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal*
- *Caracterizar la relación existente entre locus de control y empatía, en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal*

OBJETIVO GENERAL

- *Establecer la relación existente entre las estrategias de aprendizaje y los tipos de comprensión lectora en los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas, sede Pachacamac, Lima.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Identificar el tipo de estrategia de aprendizaje más utilizada por los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas, sede Pachacamac, Lima.*
- *Verificar la frecuencia del uso de estrategias de aprendizaje: cognitivas y de control, de apoyo y hábitos de estudio en los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas, sede Pachacamac, Lima.*
- *Establecer la relación existente entre la estrategia de aprendizaje: cognitivas y de control, de apoyo y hábitos de estudio y la comprensión lectora de tipo literal en los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas, sede Pachacamac, Lima.*
- *Determinar la relación existente entre la estrategia de aprendizaje: cognitivas y de control, de apoyo y hábitos de estudio y la comprensión lectora de tipo inferencial en los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas, sede Pachacamac, Lima.*

OBJETIVO GENERAL:

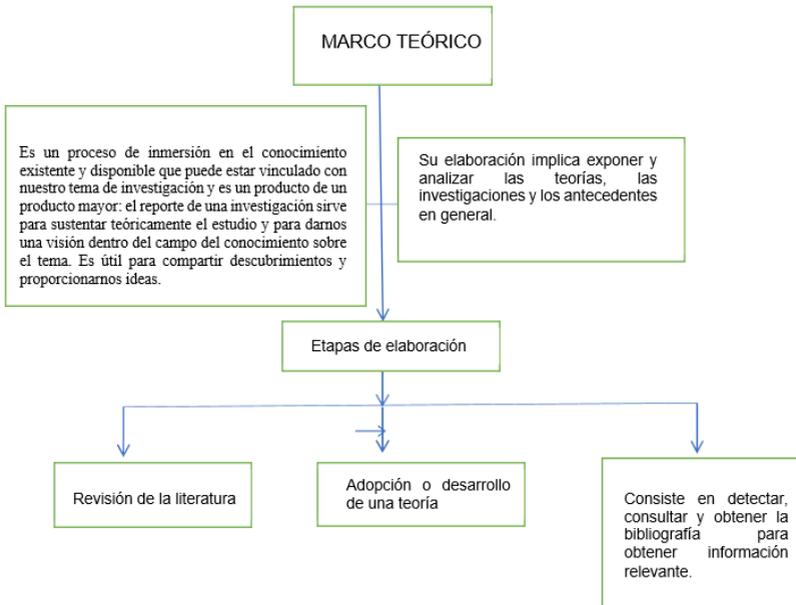
Procesar la influencia de la aplicación de la Plataforma Virtual Chamilo, como estrategia metodológica en la resolución de problemas de geometría analítica en los estudiantes del tercer ciclo de las especialidades de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE- Chosica-2012.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. *Determinar el nivel de aprendizaje de resolución de problemas en geometría analítica en los estudiantes del tercer ciclo de las especialidades de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE antes de la aplicación del Chamilo, como estrategia metodológica.*
2. *Precisar el nivel de aprendizaje de resolución de problemas en geometría analítica en los estudiantes del tercer ciclo de las especialidades de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE después de la aplicación del Chamilo, como estrategia metodológica.*
3. *Establecer las diferencias entre el nivel de aprendizaje de resolución de problemas de los grupos control y experimental, en cuanto a las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes del tercer ciclo de las especialidades de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE.*

SESIÓN N°04

MARCO TEÓRICO



- **Conceptualización:**

Según Sabino (1996), enfatiza que "el planteamiento de una investigación no puede realizarse si no se hace explícito aquello que nos proponemos conocer: es siempre necesario distinguir entre lo que se sabe y lo que no se sabe con respecto a un tema para definir claramente el problema que se va a investigar".

El correcto planteamiento de un problema de investigación nos permite definir sus objetivos generales y específicos, como así también la delimitación del objeto de estudio.

El autor agrega que ningún hecho o fenómeno de la realidad puede abordarse sin una adecuada conceptualización.

El investigador que se plantea un problema, no lo hace en el vacío, como si no tuviese la menor idea del mismo, sino que siempre parte de algunas ideas o informaciones previas, de algunos referentes teóricos y conceptuales, por más que estos no tengan todavía un carácter preciso y sistemático.

El marco teórico, marco referencial o marco conceptual tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema.

"Se trata de integrar al problema dentro de un ámbito donde este cobre sentido, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útil a nuestra tarea".

El fin que tiene el marco teórico es el de situar a nuestro problema dentro de un conjunto de conocimientos, que permita orientar nuestra búsqueda y nos ofrezca una conceptualización adecuada de los términos que utilizaremos.

"El punto de partida para construir un marco de referencia lo constituye nuestro conocimiento previo de los fenómenos que abordamos, así como las enseñanzas que extraigamos del trabajo de revisión bibliográfica que obligatoriamente tendremos que hacer".

El marco teórico responde a la pregunta ¿qué antecedentes existen? Por ende, tiene como objeto dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos, proposiciones y postulados, que permita obtener una visión completa del sistema teórico y del conocimiento científico que se tiene acerca del tema.

Según Ezequiel Ander-Egg (1990), en el marco teórico o referencial "se expresan las proposiciones teóricas generales, las teorías específicas, los postulados, los supuestos, categorías y conceptos que han de servir de referencia para ordenar la masa de los hechos concernientes al problema o problemas que son motivo de

estudio e investigación".

En este sentido, "todo marco teórico se elabora a partir de un cuerpo teórico más amplio, o directamente a partir de una teoría. Para esta tarea se supone que se ha realizado la revisión de la literatura existente sobre el tema de investigación. Pero con la sola consulta de las referencias existentes no se elabora un marco teórico: este podría llegar a ser una mezcla ecléctica de diferentes perspectivas teóricas, en algunos casos, hasta contrapuestas.

El marco teórico que utilizamos se deriva de lo que podemos denominar nuestras opciones apriorísticas, es decir, de la teoría desde la cual interpretamos la realidad".

- **Funciones del marco teórico**

Según (Hernández et al, 2014):

- Ayuda a prevenir errores que se han cometido en otros estudios.
- Orienta sobre cómo habrá de realizarse el estudio (al acudir a los antecedentes, nos podemos dar cuenta de cómo ha sido tratado un problema específico de investigación, qué tipos de estudios se han

efectuado, con qué tipo de sujetos, cómo se han recolectado los datos, en qué lugares se han llevado a cabo, qué diseños se han utilizado).

- Amplía el horizonte del estudio y guía al investigador para que se centre en su problema, evitando desviaciones del planteamiento original.
- Conduce al establecimiento de hipótesis o afirmaciones que más tarde habrán de someterse a prueba en la realidad.
- Inspira nuevas líneas y áreas de investigación.
- Provee de un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

En toda investigación es imprescindible realizar una delimitación conceptual u ubicación del objeto de investigación en un contexto teórico, que tiene como propósito dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema.

Para resolver el problema de la investigación, se hace necesario caracterizar el objeto en el que se manifiesta el problema, es decir, modelarlo.

Para ello, el investigador estudia todo lo que se haya

elaborado anteriormente al respecto y establece el marco teórico.

El estudio de aquellas teorías precedentes que pueden ayudar en el análisis del problema por investigar constituye el marco teórico de la investigación.

La elaboración del marco teórico se realiza mediante conceptos, magnitudes, variables, leyes y modelos que existen en la ciencia, y que se sistematizan con el objetivo de determinar en qué medida estos contribuyen a la solución del problema investigado y en qué medidas son insuficientes.

Debe incluir una exposición lo más profunda posible, de los hechos vistos e interpretarlos a la luz de la teoría, a la vez de señalar el enfoque teórico que empleará para enfrentar su tema de estudio, justificando su elección y discutiendo los alcances y limitaciones de explicaciones teóricas alternativas.

La elaboración del marco teórico comienza desde el mismo momento que se formula el problema, donde es necesario conocer sus antecedentes históricos para precisar si el problema tiene un carácter científico o no.

De aquí, podemos plantear las diferentes funciones marco teórico:

- Ayuda a definir el problema por investigar.
- Evita tomar un camino errado en el proceso de investigación.
- Contribuye al establecimiento de un modelo teórico y una hipótesis de trabajo.
- Da luz al estudio de nuevos problemas de investigación.

TAREAS DEL MARCO TEÓRICO EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.

- Revisión de la literatura mediante la cual se consulta, extrae y recopila la información relevante sobre el problema por investigar.
- Sistematización de las teorías existentes que posibilitan determinar el grado en que la misma explica el problema científico por investigar y el grado en que no.

Para comenzar la revisión bibliográfica se recomienda:

- Consulta de expertos.
- Consultas a centros científicos, lo que orienta el

trabajo posterior con las diferentes fuentes de consultas como son la literatura, videos, documentos y otros de diversos orígenes.

TÉCNICA EN LA REVISIÓN Y EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- a. Trabajo preparatorio, localización de toda la bibliografía que sobre el tema en cuestión existe en los distintos centros de información y en las bibliotecas. Para recoger esta información, puede auxiliarse de las llamadas fichas bibliográficas y analíticas.
- b. Trabajo investigativo, estudio detallado de los materiales localizados y seleccionados como relevantes y actualizados, donde se extraen los aspectos teóricos que fundamentan un trabajo, las definiciones, los conceptos, citas textuales de un autor determinado, etc. Estas informaciones pueden ser recogidas en las llamadas fichas de contenido o de investigación.

Fichas de contenidos: son aquellas que recogen las anotaciones extraídas de una o varias fuentes y pueden ser clasificadas en categorías:

- Citas: se reproducen las mismas palabras de un autor, encerradas entre comillas.
- Paráfrasis: el lector comenta lo escrito por el autor, de un modo y estilo personal.
- Resumen: el lector anota su conformidad o inconformidad con los planteamientos de un autor cuando interpreta el contenido.

Con el análisis sistemático de la información existente, se puede alcanzar las fronteras del conocimiento y, en consecuencia, examinar los nuevos descubrimientos producidos en un campo específico, advertir los vacíos y conclusiones contradictorias e identificar en las que son necesarias nuevas investigaciones.

Como resultado de la revisión de la literatura, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- a) Existe una teoría científica capaz de describir o explicar el problema de investigación.
- b) Existen varias teorías o generalizaciones empíricas que han sido demostradas y que son aplicables a nuestro problema de investigación.

En estos dos casos, estamos en presencia de una investigación de desarrollo, donde se aplican teorías

existentes a situaciones nuevas, pero no requiere la elaboración de un nuevo modelo teórico.

c) Las teorías existentes no explican a plenitud el problema investigado, donde se requiere acudir a elementos teóricos generales y a desarrollar una nueva teoría que dé solución a dicho problema.

En este caso, estamos en presencia de una investigación científica, que necesita de la imaginación y creatividad del investigador.

La elaboración del marco teórico no es tan solo reunir información, sino que la relaciona, integra y sistematiza, contribuyendo en alguna medida a la conformación de un nuevo modelo teórico.

Esto no es un aporte teórico, pero sí requiere de la capacidad de síntesis y enfoque del investigador.

Un error común en el investigador es confundir el marco contextual y el marco teórico.

El primero se refiere a las características del medio, de aquello que precisa todo lo que lo rodea al objeto de investigación o su campo de acción. E

l marco teórico es lo existente sobre el objeto o campo.

Así, por ejemplo, si la investigación se refiere al proceso de entrenamiento deportivo de los atletas de fútbol, dicho marco teórico, consiste en el estudio y sistematización de todos los libros, programas y otros materiales metodológicos, del deporte, o al menos de enseñanza, los cuales hay que extraerles y sistematizar sus fundamentos conceptuales.

Resumen: El marco teórico reúne los conceptos de diversos autores en cuestión, cuyos planteamientos deberán ser citados.

Debe realizarse un análisis de todas las ideas y aportes, fijando una posición al respecto y dejando muy en claro cuál es el enfoque asumido por el autor del estudio, sobre todo en lo que se hace relación a tópicos frente a los cuales coexisten diversos puntos de vista.

La redacción debe ser clara, coherente y debe enfrentarse como un discurso continuo que el autor elabora, no como un simple agregado de aspectos. Puede dividirse en temas y subtemas, con su correspondiente a títulos y subtítulos.

EL DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Apoiado en el marco teórico, es decir, a partir del dominio de lo conocido hasta el momento, el investigador puede precisar la situación que manifiesta el objeto de investigación; para ello, establece aquellas características del objeto que manifiesta determinada situación y que están determinadas por el problema.

El diagnóstico de la situación implica la precisión del problema en tanto que muestra el estado del objeto investigado.

Al diagnosticar, de algún modo, el investigador empieza a manifestar determinados criterios de sistematización de las características del objeto, sobre la base de lo que ya conozca del marco teórico, las que apuntan al posible modelo teórico.

Así, por ejemplo, cuando se caracteriza la situación del aprovechamiento de una técnica en un deporte, esta se muestra indicando que las habilidades no se forman en el atleta, lo cual, en cierta medida, expresa ya la presencia de una concepción, de un modelo, del objeto de investigación, por parte del investigador, es decir, se hace explícito que son las habilidades las características

fundamentales presentes en el objeto de investigación, cosa que hay que demostrar.

LA DETERMINACIÓN DE LAS TENDENCIAS

Las tendencias es el comportamiento de determinado aspecto o características del objeto en el tiempo; es la manifestación de una regularidad aún no explícita.

Una tendencia, para el caso de la asignatura Educación Física, puede ser el procedimiento disperso para el desarrollo del calentamiento.

El estudio del diagnóstico y las tendencias es una primera aproximación a la explicación del objeto de investigación, a la solución del problema, lo cual, es suficiente para ciertos tipos de investigación no muy compleja y que no requieren de conformar un modelo teórico novedoso con aportes esenciales.

Sin embargo, una investigación más profunda requiere de una caracterización más esencial de su objeto de investigación, de un aporte teórico y de la modelación de ese objeto.

EL MODELO TEÓRICO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

El modelo es una representación ideal del objeto por investigar, donde el sujeto abstrae todo aquello que él considera esencial y sus relaciones y lo sistematiza. El modelo teórico refleja relaciones causales y esenciales del objeto y el campo de acción, los que están seleccionados por el objetivo que nos proponemos alcanzar, es decir, el modelo trata de reflejar la realidad; pero, de acuerdo al criterio del investigador, el modelo sustituye al objeto en determinadas etapas de la investigación.

El modelo constituye un medio para la obtención de información, la cual debe ser susceptible de comprobación experimental y a su vez debe ser un transmisor de la información del fenómeno o proceso que se estudia y se investiga.

MARCO TEÓRICO: implica analizar teorías, investigaciones y antecedentes que se consideren válidos para el encuadre del estudio (parafrasear). No es sinónimo de teoría.

FUNCIONES GENERALES DEL MARCO TEÓRICO

- Permite al investigador una guía para que no pierda el enfoque. Sirve de antecedente o motivo del estudio. Indica cómo y cuándo se someterá a comprobación de la teoría a la realidad. Permite ampliar el campo de la investigación.
- Es un esquema que nace como consecuencia de una investigación, con el cual una persona se apoya en la realización de la búsqueda de respuestas, y evita ser repetitivo en su investigación.
- En la búsqueda del conocimiento, es la teoría que induce.
- Es gracias a la teoría que permite encaminarse a la investigación, a la epistemología que nace a partir de preguntas o cuestionamiento, para detectar aquellos hechos que deberá investigarse.
- Permite una guía de referencia, debido a que, si no existe la teoría, tampoco es posible continuar o iniciar una investigación.
- Evita que un investigador se pierda del camino que inició con su investigación.
- Ayuda en el establecimiento de teoría, la cual se podrá poner a comprobación, ocasionando así, que se abra el

panorama para otras líneas o áreas de investigación.

- Ahorra el tiempo en cometer errores.
- Direcciona en la realización de la investigación.
- Permite al investigador una guía para que no pierda el enfoque.
- Sirve de antecedente o motivo del estudio.
- Indica como y cuando se someterá a comprobación de la teoría a la realidad.
- Permite ampliar el campo de la investigación.
- Sirve como referencia para leer el resultado obtenido del estudio.

Cuando se construye un marco teórico, es importante la coherencia, su secuencia y la lógica. Son necesarios elementos de otras teorías ocupadas anteriormente que sirvan de fundamento o sustento a la actual, debido a que así se muestra el concepto que se usa, sus variables y sus antecedentes empíricos. Es por tal motivo que, si previamente ya tenía un avance anterior en su investigación, es necesario que lo tome en cuenta, puesto que así podrá tener una mejor comprensión de la investigación.

Ejemplo de marco teórico para explicar la relación entre

Comunicación y Educación



TEORIA

CONCEPTUALIZACIÓN DE TEORÍA

"Conjunto de proposiciones contestadas lógicamente y ordenadamente que intentan explicar una zona de la realidad mediante la formulación de leyes que le dan origen". "Conjunto de proposiciones interrelacionadas, capaces de explicar por qué y cómo ocurren los fenómenos".

¿Cuáles son las funciones de la teoría?

- Explicar: decir por qué, cómo y cuándo ocurre un fenómeno.
- Sistematizar o dar orden al conocimiento sobre un fenómeno o realidad, conocimiento que en muchas ocasiones es disperso y no se encuentra organizado.
- Otra función, muy asociada con la de explicar, es la predicción. Es decir, hacer inferencias a futuro sobre cómo se va a manifestar u ocurrir un fenómeno dadas ciertas condiciones.

Por lo tanto, es indudable que una teoría incrementa el conocimiento que tenemos sobre un hecho real.

UTILIDAD DE LA TEORÍA

Una teoría es útil porque describe, explica y predice el fenómeno o hechos al que se refiere, además que organiza el conocimiento al respecto y orienta la investigación que se lleve a cabo sobre el fenómeno. Si no logra hacerlo, no es una teoría. Podríamos llamarla creencia, conjunto de suposiciones, ocurrencia, especulaciones, pero no una teoría. Ahora bien, no hay que confundir inutilidad con inoperancia en un contexto específico. Hay teorías que funcionan muy bien en

determinado contexto, pero no en otros, lo cual no las hace inútiles, sino inoperantes dentro de este ambiente.

¿Todas las teorías son igualmente útiles o algunas son mejores que otras?

Todas las teorías aportan conocimiento y en ocasiones ven los fenómenos que estudian desde ángulos diferentes, pero algunas se encuentran más desarrolladas que otras y cumplen mejor su función.

CRITERIOS PARA EVALUAR UNA TEORÍA

1. Capacidad de descripción, explicación y predicción: describir implica definir al fenómeno, sus características y componentes, así como definir las condiciones en que se presentan las distintas maneras en que pueden manifestarse. Explicar tiene dos significados: en primer término, significa incrementar el entendimiento de las causas del fenómeno; en segundo término, se refiere a "la prueba empírica" de las proposiciones de la teoría. Si estas se encuentran apoyadas por los resultados, "la teoría subyacente debe explicar supuestamente parte de los datos. La predicción está asociada con este segundo significado de explicación; si las proposiciones de una

teoría poseen un considerable apoyo empírico (es decir, han demostrado que ocurren una y otra vez como lo explica la teoría), es de esperarse que, en lo sucesivo, vuelvan a manifestarse del mismo modo.

2. **Consistencia lógica:** las proposiciones que integran una teoría deberán estar interrelacionadas (no puede contener proposiciones sobre fenómenos que no están relacionados entre sí); ser mutuamente excluyentes (no puede haber repeticiones o duplicaciones) ni caer en contradicciones internas o incoherencias.
3. **Perspectiva:** una teoría posee más perspectiva cuanto mayor cantidad de fenómenos explique y mayor número de aplicaciones admita.
4. **Fructificación:** es la capacidad que tiene una teoría de generar nuevas interrogantes y descubrimientos.
5. **Parsimonia:** una teoría parsimonia es una teoría simple y sencilla. Este no es un requisito, sino una cualidad deseable de una teoría. Indudablemente, las teorías que pueden explicar uno o varios fenómenos en unas cuantas proposiciones sin omitir ningún aspecto son más útiles que las que necesitan un gran número de proposiciones para ello. Desde luego, la

sencillez no significa superficialidad.

¿Qué estrategia seguimos para construir nuestro marco teórico?, ¿adoptamos una teoría o desarrollamos una perspectiva teórica?

La estrategia para construir nuestro marco teórico de referencia dependerá de lo que nos revele la revisión de la literatura. Veamos qué se puede hacer en cada caso:

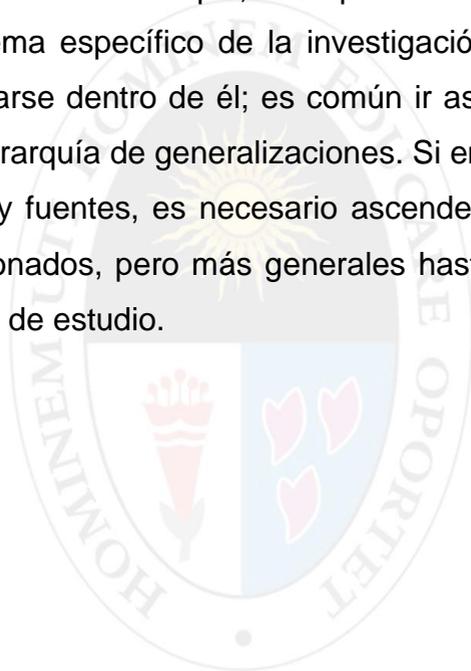
1. Existencia de una teoría completamente desarrollada: cuando hay una teoría capaz de describir, explicar y predecir el fenómeno de manera lógica y consistente, y cuando reúne los demás criterios de evaluación antes mencionados, la mejor estrategia para construir el marco teórico es tomar esa teoría como la estructura misma del marco teórico. Ahora bien, si se descubre una teoría que explica muy bien el problema de investigación que nos interesa, se debe tener cuidado de no investigar algo ya estudiado muy a fondo. Cuando encontramos una teoría sólida que explica el fenómeno de interés, debemos darle un nuevo enfoque a nuestro estudio, a partir de lo que ya está comprobado, plantear otras interrogantes de investigación, obviamente aquella que no ha podido

resolver la teoría. También puede haber una buena teoría, pero aún no comprobada o aplicada a todo contexto; de ser así, puede ser de interés someterla a pruebas empíricas en otras condiciones.

2. Hay varias teorías que se aplican a nuestra investigación: lo más común en estos casos es tomar una teoría como base y extraer elementos de otras teorías que sean útiles para construir el marco teórico. En ocasiones, se usan varias teorías porque el fenómeno de estudio es complejo y está construido de diversos conductos y cada teoría ve el fenómeno desde una perspectiva diferente y ofrece conocimientos sobre él.
3. Hay piezas o trazos con un apoyo empírico moderado o limitado que sugieren variables potencialmente importantes y que se aplican a nuestro problema de investigación: la mayoría de las veces, solo se tienen generalidades empíricas, proposiciones que han sido comprobadas en la mayor parte de las investigaciones realizadas. Cuando nos encontramos con generalizaciones empíricas, es frecuente organizar el marco teórico por cada una de las variables del estudio. Las generalidades empíricas que se

descubran en la literatura constituyen la base de lo que serán las hipótesis que se someterán a prueba o a veces son las mismas hipótesis estas.

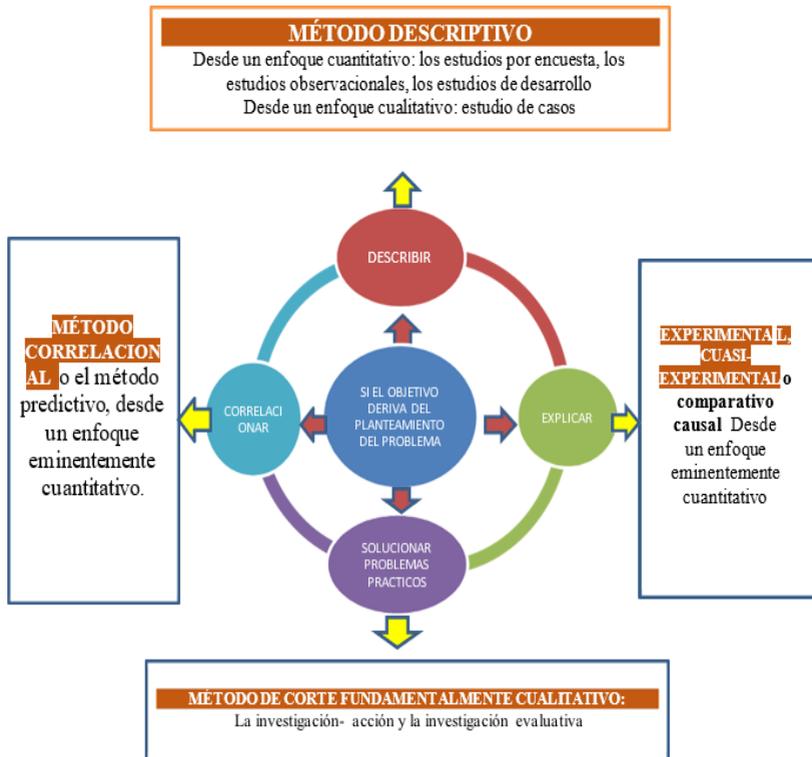
4. Que solamente existen guías aún no estudiadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación: en estos casos, el investigador debe buscar literatura que, aunque no se refiera al problema específico de la investigación, lo ayude a orientarse dentro de él; es común ir ascendiendo en una jerarquía de generalizaciones. Si en lo específico no hay fuentes, es necesario ascender hacia temas relacionados, pero más generales hasta agrupar los temas de estudio.



SESIÓN N°05

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

¿QUÉ MÉTODO ELIJO PARA DESARROLLAR MI INVESTIGACIÓN?



1. Elección del método de investigación

Realizada la revisión de la literatura referida al objeto de estudio, planteado el problema y habiéndose elaborado un esbozo del marco teórico, se inicia una fase importante en el proceso de investigación: decidir el enfoque de la investigación (cualitativo o cuantitativo) y el método más adecuado para abordar el problema que se pretenda estudiar.

En los estudios cuantitativos, esta toma de decisión antecede a la elaboración de la hipótesis, la elección de del diseño de investigación y la obtención de los datos. En cambio, en los estudios cualitativos, puede ocurrir en cualquier etapa del proceso investigativo.

¿Qué método conviene elegir ante tal diversidad de métodos y modalidades de investigación?

La experiencia del investigador y un conocimiento más o menos profundo de los métodos existentes nos permitirá optar por la mejor decisión, en consecuencia, los criterios para tomar la decisión metodológica son dos:

- a) La orientación, el enfoque que pretenda dar el investigador al estudio: más cualitativa o

cuantitativa, según sea el caso y el enfoque más o menos dirigido a la obtención de conclusiones.

- b) Los objetivos de la investigación nos permiten concretar estos enfoques y la metodología correspondiente.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN

Según el objetivo perseguido, podemos distinguir cuatro grandes formas de estudio o métodos de investigación en educación:



a) Los métodos descriptivos

Tienen el propósito básico de describir situaciones, eventos y hechos; es decir, cómo son y cómo se manifiestan. Danhke (1989) define los estudios descriptivos como aquellos que buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Para los investigadores cuantitativos, describir consiste, fundamentalmente, en medir y evaluar los conceptos o las variables objeto de interés de manera independiente o conjunta, sin indicar cómo se relacionan esas variables medidas. Por ejemplo, un investigador quiere describir el perfil del alumnado que acaba de ingresar a la Facultad de Pedagogía de la UNE según la edad, el género y la procedencia cultural. Medir esas variables personales del alumnado y sus resultados le permitirán obtener un retrato descriptivo del mismo en los términos deseados: la edad media del alumno, la proporción de chicos o la desproporción si es el caso, y la diversidad u homogeneidad del alumnado según su origen cultural. Este ejemplo ilustra el método denominado estudio por encuesta.

Desde el enfoque cuantitativo y también desde la perspectiva cualitativa, los estudios descriptivos pueden dirigirse igualmente a obtener información sobre un evento, un fenómeno, un hecho o una situación que ocurre en un contexto determinado a través de la observación como método de investigación. En esta clase de estudios, la descripción consiste en obtener datos de acuerdo con una definición previa de lo que se quiere observar (el

contenido), a quiénes o en qué contexto se observará (la muestra o el escenario), la modalidad concreta de observación y el tipo de registro por utilizar a través de la elaboración de una guía de observación previa. Un buen ejemplo de ellos son los estudios observacionales y los estudios de casos y la etnografía.

b) Los métodos o estudios correlacionales

Tienen por objetivo descubrir y evaluar las relaciones existentes entre las variables que intervienen en un fenómeno. Por ejemplo, serían adecuados para responder a problemas del tipo siguiente: ¿existe relación entre la inteligencia y el rendimiento académico? o ¿a mayor tiempo dedicado al estudio corresponde mejor rendimiento académico en matemática?

En estos estudios cuantitativos, se utiliza la correlación como técnica básica en el análisis de datos para determinar el grado en que dos o más variables se relacionan entre sí.

Cuando se trata sencillamente de recoger unas observaciones, generalmente mediante test o pruebas objetivas, y calcular la correlación entre las variables observadas, estos estudios nos permiten obtener una

primera aproximación de cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas.

Por ejemplo, imaginemos el problema ¿los niños de 3º de primaria que presentan un nivel superior en eficiencia lectora obtienen mejores notas en expresión oral que los que presentan un nivel inferior?

En este caso, mediríamos el nivel en eficiencia lectora y expresión oral de cada uno de los niños participantes en el estudio (la muestra del estudio) a través de una prueba específica. Posteriormente, se analizará si las dos variables están correlacionadas; es decir, si cuando una aumenta, la otra también lo hace (en este caso si cuando el nivel de eficiencia lectora es elevado también lo es de expresión oral).

Si en efecto estas dos variables están correlacionadas, esta constatación contribuye a explicar, aunque no de un modo absoluto, por qué algunos niños se expresan mejor que otros y qué hacer para mejorar la expresión oral en esta edad.

c) Los métodos o estudios explicativo-causales

Tienen el propósito básico de explicar los fenómenos, de llegar al conocimiento de sus causas, de por qué ocurren, en qué condiciones y por qué se dan los eventos educativos. Son más estructurados que los anteriores y exigen la detección previa (a través de la revisión de la literatura) de ideas claras y precisas sobre los fenómenos de interés: las variables sobre las cuales fundamentar el estudio.

Por ejemplo, siguiendo con el anterior problema centrado en el alumnado de 3º de primaria, un estudio explicativo permitiría esclarecer algunos aspectos relacionados con el binomio eficiencia lectora-expresión oral, dando respuesta a preguntas como ¿Por qué tienen mejores notas en expresión oral los niños con un nivel de superior en eficiencia lectora? ¿Qué efectos produce en estos niños un buen dominio en eficiencia lectora? ¿Qué otras variables mediatizan los efectos de la eficiencia lectora en la expresión oral?

Los estudios explicativos permiten obtener un conocimiento de los hechos expresado en forma de asociaciones entre variables si se realizan desde un

enfoque cuantitativo o explicaciones más completas si responden al enfoque cualitativo, para proporcionar un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia.

Entre los métodos explicativos destacamos los métodos experimentales y cuasiexperimentales, en los que se ejerce una manipulación directa sobre una o más de las variables del estudio para ver qué efectos tiene sobre otras (se experimenta, y de ahí viene el nombre de ambos métodos).

Los estudios comparativo-causales se proponen establecer comparaciones entre grupos, por ejemplo, un grupo experimental (al que se aplica un programa) y un grupo control (al que no se le aplica dicho programa). Si al final de la experiencia se observan diferencias entre los grupos, se puede establecer una relación de causa-efecto.

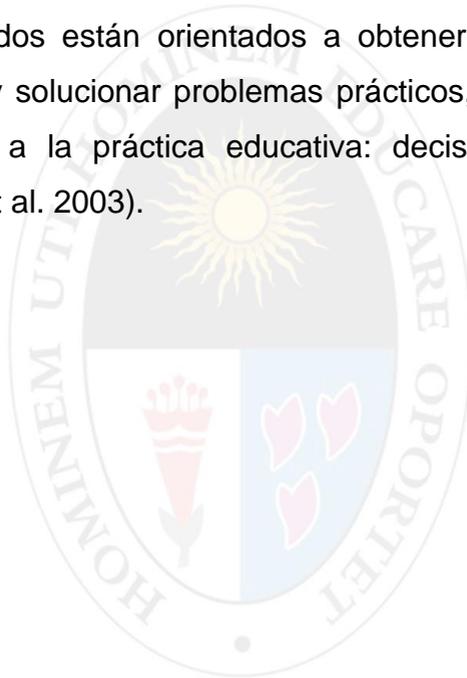
En la investigación *expost-facto*, se espera a que suceda un fenómeno para investigarlo, siguiendo una metodología similar a los comparativo-causales. Todos estos métodos son cuantitativos.

Desde el enfoque cualitativo, se pueden plantear estudios

con una finalidad explicativa, y además puede darse perfectamente el caso de que una misma investigación incluya elementos de los diferentes tipos de estudios que hemos visto.

d) Los métodos orientados a solucionar problemas prácticos

Los métodos están orientados a obtener conocimiento aplicado y solucionar problemas prácticos, investigación orientada a la práctica educativa: decisión y cambio (Latorre et al. 2003).



SESIÓN N°06

DISEÑOS DE LA INVESTIGACIÓN

PROYECTO, DISEÑO Y TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Diseño y proyecto de investigación son dos conceptos que se encuentran estrechamente unidos y suelen confundirse e intercambiarse en muchas ocasiones.

En sentido estricto, el concepto de diseño se restringe a trazar una estrategia para el recojo de información y su posterior análisis; es decir, su función es guiar al investigador en la consecución de los objetivos de la investigación, mientras que un proyecto recoge un mayor número de elementos, entre los cuales se encuentra en el mismo diseño (Cea, 1996:82) citado por (Salvador 2009:74).

El diseño de investigación, por tanto, es uno de los elementos que se engloban dentro del proyecto de investigación.

El diseño tiene que recoger a los sujetos o grupos que forman nuestra población objeto de estudio; las variables independientes y dependientes, sus niveles y categorías; las observaciones que se han de efectuar, el orden de su

realización; y la forma de elección de la muestra.

El diseño de la investigación es el plan o estrategia concebida para obtener la información que se requiere para dar respuesta al problema formulado y cubrir los intereses del estudio.

El proyecto de investigación hace referencia a un proceso global en el que se especifican las labores organizativas, temporales y económicas de los distintos elementos, fases y operaciones del proceso de investigación en relación con un fenómeno o caso concreto de investigación.

Los tipos de diseños existentes y su clasificación son muy diversos. Esas tipologías están en función, habitualmente, de los objetivos del estudio y de las restricciones materiales y temporales. A continuación, se presenta los tres tipos de investigación.

Una vez precisado el planteamiento del problema, definido el alcance de la investigación y seleccionado el método más adecuado para la investigación, el investigador debe visualizar la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación, además de cubrir los objetivos fijados. Esto implica seleccionar o

desarrollar el diseño de investigación y aplicarlo al contexto particular de estudio.

Cada uno de los métodos que se ha señalado puede concretarse en diseños con características propias presentadas a lo largo del módulo.

APLICACIÓN DEL DISEÑO ELEGIDO

En términos generales, se puede afirmar que, desde el enfoque cuantitativo, el diseño de la investigación juega un papel decisivo para validar o rechazar la hipótesis formulada en un contexto en particular: nos indica el grupo o los grupos de sujetos de la investigación (la muestra), la asignación de los sujetos a estos grupos, el control que el investigador ejerce sobre las variables implicadas y el análisis estadístico por realizar. La calidad de una investigación cuantitativa está relacionada con el grado en que se aplique el diseño tal y cómo previamente está preestablecido (el rigor científico depende del control máximo de todas las condiciones de la investigación).

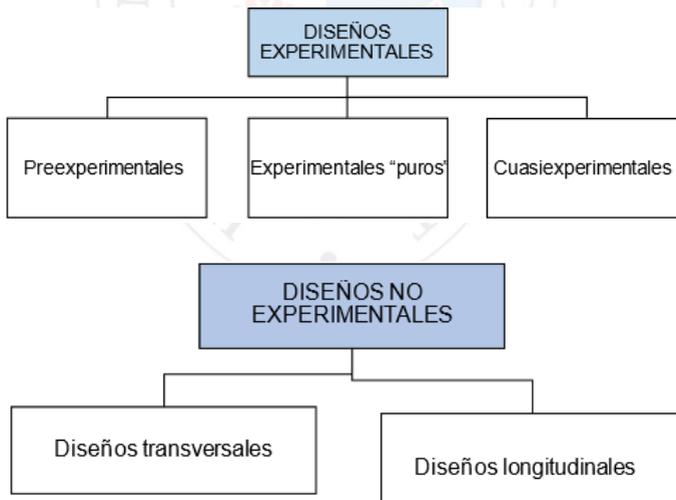
En las investigaciones cualitativas, el diseño de la investigación es recomendable, pero tiene un carácter mucho más flexible y adaptativo al contexto de aplicación. De hecho, desde este enfoque se traza un plan para

acercarse al fenómeno objeto de interés y obtener la información pertinente, con qué estrategias, grado de implicación, desde qué perspectiva se aborda el estudio, pero se prioriza la relevancia a la objetividad de los datos y, por lo tanto, la adaptación del diseño a las contingencias del contexto para asegurar este criterio, antes que la manipulación de este último (la realidad) a los intereses del estudio.

TIPOS DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN

DESDE EL ENFOQUE CUANTITATIVO

Según Hernández et al. (2014) en este manual adoptamos la siguiente clasificación:

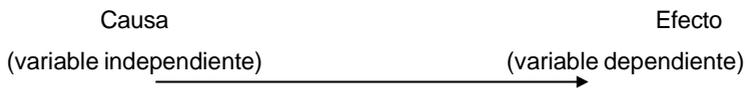


I. DISEÑOS EXPERIMENTALES

¿Qué es un experimento?

El término experimento tiene al menos dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “elegir o realizar una acción” y, después, observar las consecuencias (Babbie, 2011).

La esencia de este cambio de experimento es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados.



Una acepción particular de experimento, más armónica y con un sentido científico del término, se refiere a un sentido en el que se manipulan intencionalmente una o varias variables independientes (supuestas causas – antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o varias dependientes (supuestos efectos – consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. Creswell (2005),

citado por (Hernández et al, 2014).

Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes)) para observar sus efectos en otras variables (las dependientes) en una situación de control.

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

Sin embargo, hay situaciones que no se puede o no se debe experimentar. Por ejemplo, no se puede experimentar con hechos, pasados, así como no debemos realizar cierto tipo de experimentos por cuestiones éticas (por ejemplo, experimentar en seres humanos con un nuevo virus para conocer su evolución) situaciones que no deben permitirse bajo ninguna circunstancia. (Hernández et al, 2014)

A continuación, se consideran los requisitos de un experimento.

- I. Diseños experimentales
 - a. Diseños preexperimentales
 - b. Diseños propiamente experimentales

- c. Diseños cuasiexperimentales
- II. Diseños de investigación no experimentales
 - a. Los diseños no experimentales

REQUISITOS DE UN EXPERIMENTO

El primer requisito es la manipulación de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente).

Un experimento se lleva a cabo para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué lo hacen.

Variable independiente. En un experimento, para que una variable se considere como independiente debe cumplir tres requisitos: que anteceda a la dependiente, que varíe o sea manipulada y que esta variación pueda controlarse.

LA VARIABLE DEPENDIENTE SE MIDE

La variable dependiente no se manipula, sino que se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella. Esto se esquematiza de la

siguiente manera:

La letra “X” suele utilizarse para simbolizar una variable independiente o tratamiento experimental, los subíndices “A, B” indican variación de la independiente y la letra “Y” se utiliza para representar una variable dependiente.

GRADOS DE MANIPULACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

La manipulación o variación de una variable independiente puede realizarse en dos o más grados. El nivel mínimo de manipulación es de dos grados: presencia – ausencia de la variable independiente.

Cada nivel o grado de manipulación involucra un grupo en el experimento. En general, en un experimento puede afirmarse lo siguiente: si en ambos grupos todo fue “igual” menos la exposición a la variable independiente es muy razonable pensar que las diferencias entre los grupos se deban a la presencia ausencia de tal variable.

MÁS DE DOS GRADOS

En otras ocasiones, es posible hacer variar o manipular la variable independiente en cantidades o grados. Supongamos una vez más que queremos analizar el

posible efecto del contenido antisocial por televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños. Podría hacerse que un grupo fuera expuesto a un programa de televisión sumamente violento (con presencia de violencia física y verbal); y un tercer grupo se expusiera a un

programa medianamente violento (solo con violencia verbal), y un tercer grupo se expusiera a un programa sin violencia o prosocial. En este ejemplo, se tendrían tres ejemplos, niveles o cantidades de la variable independiente, lo cual se representa de la siguiente manera:

X1 (programa sumamente violento)

X2 (programa medianamente violento)

---- (ausencia de violencia, pro - social)

Manipular la variable independiente en varios niveles en el experimento produce diferentes efectos. Es decir, si la magnitud del (Y) depende de la intensidad del estímulo (X1, X2, X3, etc.)

Modalidades de manipulación en lugar de grados

Existe otra forma de manipular una variable independiente

que consiste en exponer a los grupos experimentales a diferentes modalidades de la variable, pero sin que esto implique cantidad.

SEGUNDO REQUISITO DE UN EXPERIMENTO

El segundo requisito es medir el efecto que las variables independientes tienen en la variable dependiente.

Esto es igualmente importante y como en la variable dependiente se observa el efecto, la medición debe ser válida y confiable. Si no podemos asegurar que midió de manera adecuada, los resultados no servirán y el experimento será una pérdida de tiempo.

Por ejemplo, si se desea realizar una intervención experimental para evaluar el efecto de un nuevo tipo de enseñanza en la comprensión de conceptos políticos por parte de ciertos niños, y, en lugar de medir comprensión, medimos la memorización, por más que resulte la manipulación de la variable independiente, el experimento resultaría un fracaso para la medición de la dependiente.

Encontramos diferencias y no sabremos si se debieron a la manipulación de la independiente o a que se aplicaron exámenes de comprensión diferentes.

TERCER REQUISITO DE UN EXPERIMENTO

El tercer requisito que todo experimento debe cumplir es el control o validez interna de la situación experimental.

El término "control" tiene diversas connotaciones dentro de la experimentación.

Sin embargo, su acepción más común es que, si en el experimento se observa que una o más variables independientes hacen variar a las dependientes, la variación de estas últimas se deba a la manipulación y no a otros factores o causas; si se observa que una o más independientes no tienen efecto sobre las dependientes, se pueda estar seguro de ello.

En términos prácticos, "control" significa saber qué está ocurriendo realmente con la relación entre las variables independientes y las dependientes.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

La investigación experimental tiene las siguientes características distintivas (Bisquerra, 2022):

1. Equivalencia estadística de sujetos en diversos grupos normalmente formados al azar
2. Comparación de dos o más grupos o conjuntos de condiciones
3. Manipulación directa de una variable independiente
4. Uso de estadísticos inferenciales
5. Diseño que permita el control máximo de variables extrañas

- 1) La primera característica de la investigación experimental es la reunión de sujetos en grupos equivalentes. Por tanto, ninguna de las diferencias de los resultados puede ser atribuida a diferencias iniciales entre los grupos. El método usado más a menudo para formar los grupos es la asignación al azar de los sujetos.
- 2) La segunda característica es la necesidad de que haya dos grupos como mínimo para establecer comparaciones. Un experimento no se puede llevar a cabo con un solo grupo de sujetos y una única condición experimental. Un experimento implica comparar el efecto de una condición sobre un grupo con el efecto de una condición sobre otro grupo, o comparar el efecto de condiciones diferentes en el mismo grupo. Estos dos grupos o condiciones son necesarias para establecer la comparación.

- 3) La manipulación de variables independientes es, tal vez, la característica más distintiva del enfoque experimental. Manipulación, en este ámbito, quiere decir que el investigador es quien decide sobre cada uno de los niveles que corresponderá a cada grupo de sujetos. La variable independiente o causa se manipula en forma de diferentes valores o condiciones (niveles) que el experimentador asigna. Si las condiciones no las asigna el investigador, el estudio no puede considerarse un experimento real.
- 4) En la cuarta característica de la investigación experimental, la medición de variables dependientes hace referencia a fenómenos que pueden ser consignados con valores numéricos. Si el resultado del estudio no puede ser medido ni cuantificado de este modo, la investigación difícilmente podrá ser experimental.
- 5) Otra característica que comporta valores numéricos es la utilización de estadística inferencia. La estadística se usa para tomar decisiones en términos de probabilidad, lo cual nos permite hacer generalizaciones a partir de muestras de sujetos.

- 6) La última característica es el control de variables extrañas. Controlamos variables extrañas para asegurarnos que estas variables no influyan en la variable dependiente, o si influyen, lo hagan de modo homogéneo en todos los grupos.

Dichas características son habituales en la investigación experimental en medicina y biología, pero en la investigación pedagógica muy raramente se pueden seguir en la totalidad. (Bisquerra, 2004)

Variables independientes

La variable independiente es la supuesta causa de los cambios observados al término del experimento en la variable dependiente. Por definición, la variable independiente se debe poder manipular; o, en su defecto puede ser asignada por el investigador. Es el antecedente de la predicción establecida en la hipótesis del proceso de investigación.

Variables dependientes

La variable dependiente es la que recoge los efectos producidos por la variable independiente. Es la variable que está relacionada con el problema investigado. Es

preciso aclarar que la variable dependiente y la independiente lo son con arreglo a la hipótesis del experimento, de manera que se podría dar el supuesto de que una variable que sea dependiente en un experimento sea independiente en otro. Supongamos, por ejemplo, que queremos conocer el efecto que produce un programa de mejora de la autoestima sobre el rendimiento académico. En tal caso, la autoestima es la variable independiente y el rendimiento, la variable dependiente. En otro planteamiento, podríamos querer conocer qué efectos produce el rendimiento académico sobre la autoestima del sujeto. En este último caso, la variable independiente sería el rendimiento y la variable dependiente, la autoestima.

VARIABLES EXTRAÑAS

Por exclusión, podemos definir las variables extrañas como las que no son ni la variable independiente ni la dependiente. Además de la independiente, afecta las condiciones del experimento. Es preciso suponer que, debido al azar de los valores de estas variables, se distribuyen homogéneamente entre los diferentes grupos experimentales.

VARIABLES CONTAMINANTES

Consideremos variable contaminante la que, sin que el investigador lo quiera, añade sus efectos a los de la variable independiente y falsea así los resultados finales que se recogen en la variable dependiente. Para que una variable se pueda considerar contaminante, es preciso que añada sus efectos sistemáticamente solo a algún grupo del experimento. Hay que vigilar especialmente la influencia de este tipo de variables, ya que a menudo pueden invalidar totalmente, o en parte, las conclusiones de una investigación.

VARIABLES CONTROLADAS

Son aquellas que se igualan entre los diferentes grupos que se forman en un experimento para evitar que influyan de forma desigual. Al efecto de controlar variables, debe tenerse en cuenta que las diferentes condiciones o niveles de la variable independiente estén correctamente aplicadas, de manera que el tratamiento que reciba cada grupo sea solo el previsto en la hipótesis. Es preciso controlar todas las variables que puedan ser contaminantes y la homogeneidad de las cuales podamos tener garantizada con la formación de los grupos al azar.

CONTROL DE LAS VARIABLES EXTRAÑAS

Un aspecto esencial del diseño de un experimento consiste en asegurarnos de que los resultados no sean interferidos por los efectos de las variables extrañas a la variable independiente. O sea, se trata de igualar los grupos por lo que se refiere la variancia secundaria. La variancia primaria es la debida a la variable independiente; la variancia secundaria, debida a las variables extrañas que conviene controlar. Acto seguido, describiremos algunos de los métodos de control más usuales.

Aleatorización

Se trata del procedimiento más importante y utilizado para controlar las variables extrañas. Consiste en elegir al azar o aleatoriamente (sujetos, condiciones, grupos, centros aulas, profesores, etc.) y tiene una virtud carente en los otros: teóricamente es el único que sirve para controlar variables desconocidas.

Siguiendo a Cochran y Cox (1978), citado por Rosell (1986): “la aleatorización es, en cierto modo, como un tipo de seguro, por el hecho de que es una precaución contra inferencias que pueden o no ocurrir, y ser o no ser

importantes si ocurren”. Generalmente es aconsejable utilizar la aleatorización como procedimiento por defecto; es decir, hacerlo sistemáticamente en el momento de elegir sujetos, grupos, condiciones experimentales, formar parejas y en cualquier situación del desarrollo de un experimento. (Bisquerra, 2022).

Mantenimiento constante de variables extrañas

En determinadas ocasiones, cuando se requiere controlar una variable supuestamente contaminante, será aconsejable mantenerla a un nivel medio constante, de manera que las condiciones en las que realicemos la investigación se asemejen tanto como sea posible a las reales.

Emparejamiento de los sujetos

Cuando sospechemos que los grupos que se tienen que formar puedan diferir en algunas características que puedan afectar decisivamente los resultados, una posibilidad de control es el emparejamiento. Se trata de formar parejas que se asemejen en el valor de esta característica o variable de emparejamiento que, en cualquier caso, ha de estar estrechamente relacionada con la variable dependiente. En un estudio sobre

rendimiento académico, podrían formarse parejas de alumnos que compartan determinada dificultad de aprendizaje para posteriormente asignar al azar un sujeto al grupo experimental y el otro al grupo control. Este tipo de control aumenta cuando se dispone de hermanos gemelos.

Bloqueo

A veces, los grupos que es preciso formar incluyen más de dos sujetos que constituyen un bloque homogéneo con arreglo a una o más variables de formación de bloques, los sujetos son asignados al azar a cada grupo de tratamiento. La formación de bloques es una generalización del procedimiento de emparejamiento. Hay procedimientos estadísticos especialmente indicados para analizar la variancia en tal caso.

Balanceo

Con este procedimiento distribuimos, del mismo modo, la presencia de una variable extraña en los grupos que formemos. Primero, identificar las variables extrañas que puedan influir en los resultados del experimento (experimentadores, características de los sujetos o procedimientos de obtención de datos). Acto seguido, se

forman los grupos igualando las variables extrañas. Imaginemos que en un experimento intervienen tres profesores (A, B, C), alumnos de ambos sexos y dos condiciones experimentales (método tradicional y método activo). El número de condiciones posibles en tal caso será $3 \times 2 \times 2 = 12$. O sea, se deben hacer las variaciones sin repetición de los elementos de los diferentes grupos. Por ejemplo, si la muestra está conformada por igual número de personas de cada sexo la combinación posible sería $120 / 12 = 10$ personas por grupo, es decir, equilibrada.

Contrabalanceo

Este procedimiento de control de variables extrañas se utiliza en situaciones experimentales intrasujetos, cuando un mismo sujeto debe pasar por diversos procedimientos experimentales. En tal caso, interesa controlar los efectos de tipo secuencial o de orden que se puedan producir. La influencia de la fatiga y del aprendizaje que se puede crear con la aplicación sucesiva de diversos tratamientos se suele denominar “error progresivo”. Precisamente, el contrabalanceo es el procedimiento usual para neutralizarlo.

Control estadístico

Todos los procedimientos expuestos hasta ahora intervienen en la formación de grupos o en la administración de las consolidaciones experimentales. En ciertas ocasiones, no es posible este control. Estas situaciones son habituales, bien porque los grupos ya están formados, bien por que difieren en lo que se refiere a alguna variable dependiente. El procedimiento más usual de control estadístico es el ANCOVA (Análisis de la covarianza). Esta técnica permite comparar los diferentes grupos y eliminar la influencia de la covariable (variable extraña relacionada con la variable dependiente). Por ejemplo, la inteligencia está correlacionada con la autoestima y que para experimentar un programa de aumento de la autoestima no podemos aplicar un procedimiento de control experimental, puesto que tenemos que trabajar con grupos ya formados. Podríamos controlar la variable inteligencia (covariable) con un control estadístico a partir de la técnica del ANCOVA, que nos permite comparar los diferentes grupos experimentales “ajustando” los cambios observados en la variable dependiente y eliminando la influencia de la

inteligencia. Si los grupos son muy grandes, el control estadístico tiende a ser tan seguro como el experimental.

LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN DEL ENFOQUE EXPERIMENTAL

La realidad es muy compleja, cambiante y diversa. Cuando la estudiamos, nos encontramos con limitaciones y obstáculos, algunos de los cuales son difíciles de superar.

Limitaciones de tipo ambiental

Las limitaciones de este tipo se refieren a las situaciones ambientales (condiciones del ambiente, características de los sujetos, etc.) que pueden afectar los resultados de la investigación. En la investigación de enfoque experimental, las que intervienen y que difieren de unos contextos a otros (edad, sexo, nivel sociocultural, etc.) son múltiples, lo cual hace que los resultados sean aplicables al ámbito estudiado, pero a veces son difíciles de generalizar a otros ámbitos. La capacidad de un diseño para generalizar resultados generalmente se denomina “validez externa”. Las condiciones ambientales determinan el proceso de generalización y ponen límites al alcance de los resultados de investigación.

Limitaciones en la medida

La medida presenta dificultades de observación y cuantificación, atendidas las características de los fenómenos humanos, más complejos que los naturales. El mundo psíquico o interior de los sujetos (significados, motivaciones, etc.) es difícil de medir porque no es observable directamente y es preciso acceder a partir de sus manifestaciones. Los instrumentos y las técnicas de recogida de datos disponibles (tests, cuestionarios, sistemas de categorías, etc.) no tienen el grado de precisión y exactitud de los instrumentos utilizados en otras ciencias (rayos X, microscopio, etc.) y eso hace más difícil llegar a conocer la realidad. En los fenómenos psicológicos o internos, se suele aplicar medidas de carácter ordinal y juicios de estimación; sin embargo, los supuestos implícitos en las escalas de medida son cuestionables. Cuanto más potentes y precisos, o sea, válidos y fiables, sean los instrumentos de medida que tengamos a nuestro alcance, esta limitación disminuirá.

Limitaciones de tipo moral

La investigación con seres humanos está limitada por las condiciones de tipo moral que afectan a los sujetos que

participan. Las limitaciones morales se refieren a aspectos que influyen claramente en las personas, siempre y cuando sea de modo perjudicial (en la personalidad, en el desarrollo físico, emocional, en la intimidad, etc.). La investigación, para que sea moralmente lícita, debe respetar los derechos inalienables de la persona humana, tal y como recogen los códigos éticos dictados por asociaciones profesionales.

Limitaciones derivadas del objeto

La naturaleza de la realidad educativa hace difícil que la podamos conocer bien. El problema que se plantea es si la investigación ha de ocuparse solo de la realidad observable y cuantificable o también tiene que penetrar en la no observable (significados, intenciones, creencias, etc.). Para el neopositivismo, el conocimiento válido es el que se obtiene con las ciencias experimentales, que se limitan a relacionar los fenómenos o los datos positivos sin pretender ir más allá del mundo empírico. Las ciencias quedan reducidas entonces a aquello que es verificable empíricamente, y fuera de este ámbito no existe ningún otro conocimiento válido de los hechos. La fiabilidad de las ciencias positivas no es suficiente ni se puede extender a

toda la realidad. Desde el positivismo se puede conseguir fiabilidad solo cuando se estudian aspectos de la realidad que son materiales, que están sometidos a las leyes constantes, que se pueden someter al control propio del método experimental; muchos problemas humanos no se pueden resolver desde el positivismo; son problemas que afectan a las personas en su ser más profundo.

FUENTES DE INVALIDEZ INTERNA DE UN DISEÑO EXPERIMENTAL

Se expone, a continuación, las principales fuentes que invalidan internamente un diseño experimental nos servirán de guía para su clasificación y análisis.

<i>Fuentes de invalidez interna de un diseño experimental</i>	
<i>ASPECTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
Historia	Son los acontecimientos no previstos o extraños que afectan al resultado, que pueden ocurrir mientras se lleva a cabo la investigación. Si la investigación dura mucho tiempo, es probable que se produzca este efecto.
Selección	Se trata de diferencias entre los sujetos de los grupos, que pueden ser debidas a su composición, un muestreo sesgado puede producir un efecto de selección.
Regresión estadística	Regresión: tendencia de los valores extremos a regresar” a los valores medios. El efecto regresión consiste si en el pretest

	<p>se dan valores muy altos o muy bajos, en el postest probablemente se produzca una “regresión” a los valores medios,</p> <p>independientemente de los efectos de la variable independiente.</p>
Testing	<p>Ocurre cuando, al aplicar un test o cuestionario, este afecta a los sujetos y produce resultados superiores solo por el hecho de haberles aplicado un test previamente.</p>
Instrumentación	<p>Son las diferencias en los resultados debidas a la falta de fiabilidad de los instrumentos de medida o de los observadores, entre el pretest y el postest.</p>
Difusión del tratamiento	<p>Ocurre cuando los sujetos de un grupo aprenden algo sobre el tratamiento o las condiciones de grupo. Por ejemplo, cuando el grupo control “aprende” a partir del grupo experimental debido a una difusión de la información.</p>
Influencia del experimentador	<p>Se produce cuando existen efectos, intencionados o no, producidos por el investigador, en las respuestas de los sujetos.</p>
Condiciones estadísticas	<p>Es la violación de las condiciones de aplicación o selección incorrecta de la prueba estadística.</p>
Mortalidad	<p>Ocurre cuando se produce una pérdida sistemática (no aleatoria) de los sujetos experimentales o del grupo control.</p>
Maduración	<p>Ocurre cuando algún efecto se debe a la maduración de los sujetos y no al aprendizaje a partir del programa.</p>

Fuente: Metodología de la investigación científica (Sans, 2004).

Las características descritas en esta relación servirán para analizar las posibilidades y las limitaciones de cada tipo de diseño. En la presentación de los diseños se

utilizará el sistema de representación universal, de modo similar a la notación que usan Cook y Campbell (1979) y Campbell y Stanley (1963). La significación de la notación es la siguiente:

R: Aleatorización (R del inglés random, azar)

O: Observación, medida registrada en el pretest o en el posttest.

X: Tratamiento (los subíndices 1 a n indican diferentes tratamientos).

1.1. DISEÑOS PRE EXPERIMENTALES

A los tres diseños que se describen a continuación, denominados preexperimentales, les faltan dos o más de las seis características con que se han definido las características de la investigación experimental en consecuencia, algunas características de su validez interna son muy débiles y, por ello, los resultados son difíciles de interpretar. Por esta razón, no tienen suficiente fuerza para hacer inferencias causales. Sin embargo, se suele usar como procedimientos para generar ideas que, más adelante, puedan ser probadas con diseños sistemáticos.

1.1.1. Diseño de solo postest con un grupo

En este diseño, el investigador proporciona un tratamiento y a continuación hace una observación (es medida la variable dependiente); eso se puede representar en el diagrama siguiente:

Grupo A	Asignación no R	Pretest	Tratamiento X	Postest O ₁
------------	--------------------	---------	------------------	---------------------------

En este diseño, no se puede aplicar todas las características de la validez interna, porque no hay pretest y no se considera la comprobación con otros tratamientos. Tan solo podemos hacer aproximaciones por lo que respecta a las relaciones causales. Sin pretest resulta difícil concluir que la conducta haya cambiado en algo. Sin grupo de control también es difícil conocer la influencia de otros factores acaecidos en el mismo tiempo que se ha producido el tratamiento y que pueden haber influido en los valores de la variable dependiente. Por ejemplo, imaginemos un profesor de métodos de investigación que quiere hacer un estudio sobre los resultados obtenidos por los alumnos de sus clases. Parece razonable suponer que no conocen prácticamente nada del contenido del curso antes de iniciarlo y, en consecuencia, podemos deducir

que la observación del postest se corresponde solo al tratamiento (clase).

1.1.2. Diseño de pretest-postest con un grupo

Este diseño solo se distingue del anterior en el pretest que precede el tratamiento. Se pueden representar según el diagrama siguiente:

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Postest
A	no R	O1	X	O2

En este diseño, se aplica un pretest (O1) a un grupo de sujetos, después el tratamiento (X) y finalmente el postest (O2). El resultado es la valorización del cambio ocurrido desde el pretest hasta el postest, se ha popularizado como diseño pretes-postest. El investigador puede obtener una medida del cambio, sin embargo, no puede comprobar hipótesis alternativa.

1.1.3. Diseño de solo postest con dos grupos no equivalentes

Este diseño se asemeja al diseño de solo postest en un grupo. La diferencia es que en este caso hay un grupo control que no recibe el tratamiento. Este diseño puede representarse con el diagrama siguiente:

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Postest
A	no R		X	O ₁
A	no R			O ₂

A menudo se utiliza este diseño antes de implementar un tratamiento. La expresión de “grupos no equivalentes” se usa porque la selección de los sujetos no se produce en condiciones aleatorias que garantice totalmente la validez interna. Las diferencias iniciales entre los grupos de sujetos pueden influir en los resultados del postest.

1.2. DISEÑOS PROPIAMENTE EXPERIMENTALES

Denominado también diseño experimental “puro”. En este apartado presentamos dos diseños que se pueden denominar diseños experimentales verdaderos; incluyendo procedimiento para extraer diferencias intersujetos por medio de la formación de grupos al azar y la manipulación de las variables de tratamiento o variable independiente. Son los diseños que históricamente se han llamado “experimentales” en las ciencias físicas y biológicas.

1.2.1. Diseño del pretest-postest con grupo de control

En esta extensión del diseño pretest-postest con un grupo, se añade al grupo experimental (grupo A) un

segundo grupo denominado “grupo de control” (grupo B) o “de comparación” y los sujetos se asignan a cada grupo al azar. Se puede representar con el diagrama siguiente:

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Posttest
A	R		X	O ₁
A	R			O ₂

- a) El primer paso consiste en asignar los sujetos al grupo experimental (o de tratamiento) y al grupo de control, al azar. En estudio con un volumen relativamente pequeño de sujetos, es preferible ordenarlos a partir de calificaciones, actitudes u otros factores que estén relacionados con la variable dependiente. En el caso de los diseños de dos grupos, se pueden formar parejas de sujetos de características similares (emparejamiento de sujetos). El investigador asigna un sujeto a cada grupo. Otro procedimiento consiste en incluir sujetos con arreglo a una variable y entonces asignar aleatoriamente cada miembro del grupo experimental y al grupo control. En el caso de grupos pequeños, conviene comprobar que no hay diferencias iniciales. Si los grupos son numerosos como 200 personas o más, no hemos de esperar grandes diferencias entre los grupos si se han formado al azar. En general los investigadores suelen trabajar con

grupos de 30 sujetos o más cada uno, con la finalidad de asumir los supuestos estadísticos paramétricos. Estos supuestos tienden a cumplirse con muestras grandes ($n > 30$).

- b) El segundo paso consiste en aplicar a cada grupo un pretest sobre la variable dependiente (VD).
- c) El tercer paso consiste en administrar el tratamiento (variable independiente, VI) solo al grupo experimental, procurando que todas las otras condiciones sean equivalentes en los dos grupos, de manera que la única diferencia sea la influencia del tratamiento. A esto se le denomina *caeteris paribus* (todas las demás condiciones equivalentes).
- d) En el cuarto paso, cada grupo es sometido a un postest sobre la variable dependiente. Finalmente se analizan los resultados.

1.2.2. Diseño solo del postest con grupo control

La utilización del azar para formar el grupo experimental y de control los iguala antes de introducir la variable independiente. Si los grupos se han igualado por medio del azar, ¿es preciso aplicarles un pretest? Si los grupos se componen como mínimo de 15 individuos cada uno, no

es preciso; en tal caso no es indispensable aplicar un pretest para llevar a cabo un estudio experimental. La única diferencia con el diseño con el diseño pretest-postest con grupo de control es precisamente la ausencia del pretest. Este diseño se puede representar con el siguiente diagrama:

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Postest
A	R		X	O ₁
B	R			O ₂

Usaremos este diseño cuando no sea posible o conveniente hacer un pretest o una situación en la que el pretest pueda influir directamente en el efecto del tratamiento.

1.2.3. Diseño de Solomon

Para satisfacer las necesidades de control por una parte y la inconveniencia de aplicar un pretest por otra, Solomon ideó un diseño que lleva su nombre. Tiene cuatro grupos, dos experimentales y dos de control. El pretest se pasa a los dos grupos (uno experimental y el otro de control) mientras que a otros dos grupos (uno experimental y el otro de control) solo se le administra el postest. De esta forma, se puede controlar los efectos del pretest sobre el

postest. En el diagrama siguiente, se ilustra el diseño Solomon.

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Posttest
A (Experim.)	R	O ₁	X	O ₂
B (Contr.)	R	O ₃		O ₄
C (Experim.)	R		X	O ₅
D (contr.)	R			O ₆

El diseño Solomon reúne una serie de condiciones que lo convierten en uno de los más recomendables siempre que sea posible. Una variación de este diseño es la no asignación al azar de los sujetos, lo cual se puede hacer sin afectar gravemente a los resultados cuando los grupos son grandes y se asegura el mantenimiento de las condiciones caeteris paribus.

1.3. DISEÑOS CUASIEXPERIMENTALES

Los diseños experimentales proporcionan los argumentos más sólidos y convincentes para establecer efectos causales de la variable dependiente, por el hecho de que se controlan bien las fuentes de validez interna. A menudo, se dan circunstancias en las que conviene hacer inferencias causales y asimismo no se puede diseñar auténticos experimentos, en los cuales la necesidad de una elevada validez interna dificulta la validez externa que se pretende. La validez interna se refiere a la rigurosidad

del diseño mientras que la externa, a su poder de generalización. La razón más corriente que no permite usar un diseño experimental es la imposibilidad de asignar al azar a los sujetos a los grupos experimentales y de control, o el hecho de no poder disponer de un grupo de control porque no es conveniente o es demasiado costoso. Por suerte, tenemos un buen número de diseños utilizables en estas circunstancias. Estos diseños se denominan cuasiexperimentales porque, aun cuando no son verdaderos experimentos, proporcionan un control razonable sobre la mayor parte de las fuentes de invalidez y son más sólidos que los diseños preexperimentales. Hay muchos diseños cuasiexperimentales, pero solo presentamos a modo de ejemplo.

1.3.1. Diseño de pretest-postest con grupo de control no equivalente

Este diseño es uno de los más utilizados, sobre todo porque a menudo no es posible o conveniente aleatorizar los sujetos. El investigador usa, sin alterarlos, grupos de sujetos ya establecidos; una vez aplicado un pretest, administra un tratamiento a un grupo y posteriormente aplica un postest. La única diferencia entre este diseño y

el pretest-postest con grupo de control es la asignación no aleatoria de los sujetos a los grupos. Se puede representar como lo hacemos a continuación:

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Posttest
A	no R	O ₁	X	O ₂
B	no R	O ₃		O ₄

Las amenazas principales a la validez interna son que los grupos puedan diferir en lo que se refiere a características relacionadas con la variable dependiente, por ello, el investigador orientará como pueda los criterios de formación de los grupos para descartar hipótesis rivales. Un procedimiento usual consiste en comprobar la equivalencia de los grupos con respecto a la antigüedad como grupo, el tamaño, las calificaciones, las actitudes, el nivel socioeconómico o las puntuaciones del pretest.

1.3.2. Series temporales con un grupo

Este diseño requiere un grupo sobre el cual se hagan muchas observaciones y se otorguen series de puntuaciones, antes y después del tratamiento. Las observaciones previas se pueden considerar como pretest seriados, las posteriores como postest. Se puede representar así:

Grupo	Observaciones previas	Tratamiento	Observaciones posteriores
A	O ₁ O ₂ O ₃ O ₄ O ₅ O ₆	X	O ₇ O ₈ O ₉ O ₁₀ O ₁₁ O ₁₂

Se han de reunir diversas condiciones. En primer lugar, las observaciones deben de realizarse en periodos de tiempo equivalentes; en segundo lugar, se debe prever mortalidad experimental baja, y en el tercer lugar el tratamiento debe ser claramente identificable y replicable.

1.3.3. Series temporales con grupos de control

La inclusión de un grupo de control mejora el diseño anterior de manera considerable, se elimina la amenaza de la historia –influencia de las variables contextuales durante la aplicación del diseño- e incluso la instrumentación. Además, si la utilizamos el azar para formar los grupos, la selección no amenaza la validez interna del diseño. Puede representarse del siguiente modo:

Grupo	Observaciones previas	Tratamiento	Observaciones posteriores
A	O ₁ O ₂ O ₃ O ₄ O ₅ O ₆	X	O ₇ O ₈ O ₉ O ₁₀ O ₁₁ O ₁₂
B	O ₁₃ O ₁₄ O ₁₅ O ₁₆ O ₁₇ O ₁₈		O ₁₉ O ₂₀ O ₂₁ O ₂₂ O ₂₃ O ₂₄

1.3.4. Series temporales con repetición de estímulo

Denominadas también diseño de muestras equivalentes de tiempo con repetición de estímulo. Como la mayoría de los diseños anteriores, podemos plantear variaciones sobre el esquema básico presentado. En este caso, por ejemplo, podemos comparar el efecto de diversos tratamientos con un grupo control y obtener un diseño de series temporales interrumpidas de tratamiento alternativo.

GRUPO	TRATAMIENTO Y OBSERVACIONES
-------	-----------------------------

A	$X_1 O_1 X_0 O_2 X_1 O_3 X_1 O_4$
----------	-----------------------------------

X_1 → Variable experimental aplicada varias veces al grupo
 $O_1 O_2 O_3 O_4$ → Observaciones en el grupo de estudio

X_0 → Periodos de no aplicación de la variable o aplicación de otra experiencia

1.3.5. Diseños de sujeto único

En ciertas ocasiones le interesa al investigador descubrir relaciones de causa efecto a partir de casos individuales. En este caso, la muestra está formada por un solo sujeto; por eso suele hablarse de diseño $n = 1$. Esta situación es

muy frecuente en la investigación sobre sujetos con necesidades educativas especiales.

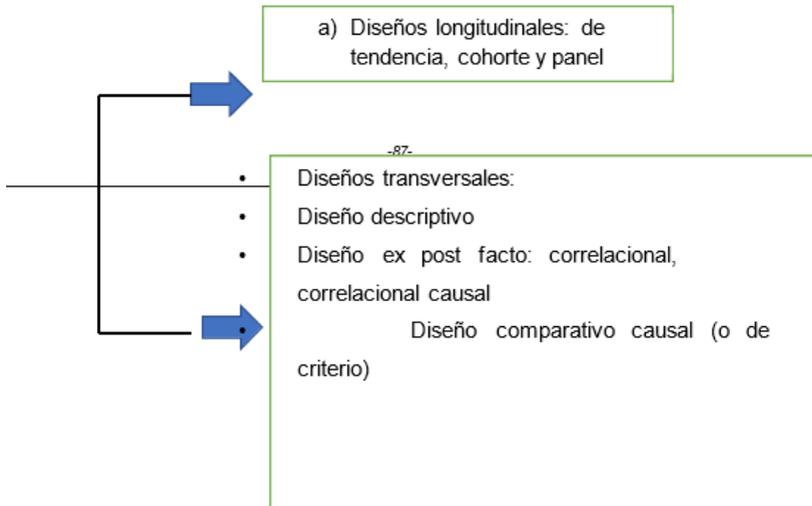
La metodología de sujeto único es una alternativa interesante para determinados tipos de investigación; ofrece ventajas porque respeta la realidad educativa dado que estas observaciones se realizan generalmente en escenarios naturales. En general permite, además de comprobar supuestos teóricos, poner a prueba programas de intervención educativa.

II. DISEÑOS DE INVESTIGACION NO EXPERIMENTALES

Este tipo de diseño se caracteriza porque no se manipula deliberadamente la variable independiente. El investigador para este tipo de investigaciones solo se limita a observar los fenómenos en una situación natural para luego analizarlos, del mismo modo no hace ninguna transformación de la realidad, su contacto es simplemente fenomenológico. Hernández et al. (2014) considera que es un estudio donde no se crea ninguna situación nueva, sino que solo las observa.

2. LOS DISEÑOS NO EXPERIMENTALES

Se subdivide en



2.1. LOS DISEÑOS LONGITUDINALES

El diseño longitudinal implica recoger datos de una muestra en diferentes momentos a través del tiempo con el objeto de analizar cambios o continuidad en las características de los sujetos que componen la muestra.

A modo de ejemplo, supongamos que estamos interesados en estudiar la evolución de la memoria en niños entre 11 y 16 años. El procedimiento que seguiríamos implicaría en primer lugar seleccionar una muestra representativa de sujetos de once años a los que

se les aplicaría la prueba pertinente para establecer las características básicas de su memoria, prueba que posteriormente iríamos repitiendo de forma periódica, hasta que alcanzaran la edad límite fijada para nuestra investigación. En este momento, dispondríamos de la información necesaria para elaborar una ajustada descripción de la evolución de la capacidad estudiada. Un estudio de este tipo puede diagramarse de la siguiente manera:



En el diagrama, M representa la muestra o grupos de sujetos a ser estudiados; T1 a T4 (en el diagrama, ya que pueden ser más) representan los momentos (tiempos) en que se hacen las observaciones; O1 a O4 vienen a ser las observaciones hechas en la variable de estudios. Las T consignadas en el diagrama pueden representar también edades, si se está estudiando, por ejemplo, los cambios que ocurren con la edad.

Los diseños longitudinales suelen dividirse en tres:

a) 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 a toda la población, o tomar una muestra representativa de ella cada vez que se observan o midan las variables. En consecuencia, se estudia el cambio midiendo en cada momento una muestra diferente, aunque equivalente, por lo que el cambio puede que se evalúe colectivamente y no de manera individual porque los integrantes de la muestra pueden cambiar.

Su característica distintiva es que la atención se centra en una población que no se mantiene ni única ni estable.

b) Diseños longitudinales de evolución de grupo Cohorte:

Según Hernández et al (2014) define como aquellos que examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos.

Se dan dos modalidades:

- ✓ Investigación con una sola cohorte
- ✓ Investigación con dos cohortes: una es grupo “control” y la otra “casos”.

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.

c) Diseños longitudinales panel:

Son similares a los diseños anteriores, solo que el mismo grupo de sujetos es medido u observado en todos los tiempos o momentos. Su atención se centra en los sujetos de manera individual y grupal, por lo tanto, son mediciones más precisas.

2.2. LOS DISEÑOS TRANSVERSALES

Si se toma en cuenta que los estudios longitudinales exigen seleccionar una muestra y analizar su evolución siguiendo a los individuos a lo largo del tiempo, esta situación genera enormes dificultades en términos de mantenimiento de la muestra (cada año, por una razón u otra, es relativamente fácil que se retiren sujetos de la investigación) y en términos de tiempo, ya que cualquier investigación precisa para su ejecución un dilatado plazo temporal.

Para analizar dichos inconvenientes, los investigadores pueden simular condiciones similares a las de los estudios

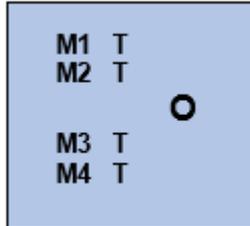
longitudinales y evitar sus problemas, mediante uso de los denominados estudios transversales.

En este tipo de estudio, se mantiene el objetivo de estudiar a la incidencia del paso del tiempo en el desarrollo de los sujetos, pero en lugar de efectuar el seguimiento de una muestra de sujetos de la misma edad a lo largo del periodo de tiempo cuyo efecto interesa investigar, se opta por analizar simultáneamente los componentes de una muestra de sujetos de diferentes edades de forma que cubran el arco del tiempo propuesto en el estudio.

Así, por ejemplo, en lugar de coger una muestra de estudiantes de 11 años para analizar los cambios en la naturaleza de su memoria durante cinco años, escogeríamos cinco grupos más o menos equivalentes en sus características básicas, con excepción en lo que hace referencia a la edad donde deberíamos seleccionarlos de forma que cubrieran las distintas edades comprendidas entre los 11 y los 16 años. ●

Evidentemente no realizaríamos el seguimiento de los mismos sujetos, con todo lo que comporta de control de las diferencias individuales, pero en cambio no sería necesario esperar cinco años para finalizar el estudio con

todo lo que supone de ahorro de tiempo y esfuerzo. El esquema de este diseño sería el siguiente:



Donde **M1 T** a **M 4 T** representan las muestras de cuatro edades, cuatro fases diferentes de un mismo proceso o ejecución de un programa considerados simultáneamente, y la **O**, representa la observación o medición que se hace de estas edades o fases diferentes en un mismo momento en el tiempo.

En este contexto se comentarán los diseños específicos más importantes.

2.3. DISEÑOS DESCRIPTIVOS

Aborda la investigación en su forma más elemental a la que puede recurrir un investigador. Estos estudios son propios de las primeras etapas del desarrollo de una investigación, proporcionan hechos, datos y preparan el camino para la configuración de nuevas teorías o investigaciones, implica observar y describir el

comportamiento de un sujeto, no hay manipulación, ni influencia de variable, se describe todas sus dimensiones”. (Hernández et al, 2014)

2.3.1. Análisis estadísticos en los estudios descriptivos

Habitualmente para describir una muestra de datos, el investigador procede en primer lugar a definir las variables, a medirlas y finalmente a extraer un conjunto de estadísticos que le permiten describir con cierta precisión la muestra.

Estos estadísticos acostumbran a ser las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y las de variabilidad (desviación, estándar, varianza y rango). También podemos describir los datos de una muestra apoyándonos en sistemas de representación gráfica (histogramas, polígonos de frecuencias, etc.) e incluso podemos utilizar formas más sofisticadas y proceder a generar puntuaciones derivadas.

Los estudios descriptivos dependen en gran manera de nuestra capacidad técnica para recoger datos sobre los fenómenos que se ha deseado estudiar. En la actualidad, la investigación educativa se rige por el uso de un conjunto

importante de instrumentación, entre ellas se destacan las pruebas estandarizadas de rendimiento, los instrumentos de observación en clase, las escalas de actitud, los cuestionarios, las entrevistas y el análisis de contenido.

Entre los diseños descriptivos, se señalan los siguientes:

2.3.2. DISEÑO DESCRIPTIVO SIMPLE

Como ejemplo, se propone un estudio para detectar el tipo de actividades educativas que desarrollan los adolescentes fuera del periodo escolar, el perfil de competencias docentes de una determinada especialidad en una institución universitaria o bien, sobre la opinión de los profesores respecto de una nueva ley educativa, o bien sobre la situación respecto a los modelos evaluativos que se aplican en una institución de educación superior, entre otros.

Centran su actuación en determinar el “qué es” de un fenómeno educativo y no se limitan a una mera recogida de datos, sino que intentan responder a cuestiones sobre el estado presente de cualquier situación en estudio y con implicaciones que van más allá de los límites establecidos por los propios elementos estudiados.

Puede ser representada de la siguiente forma:

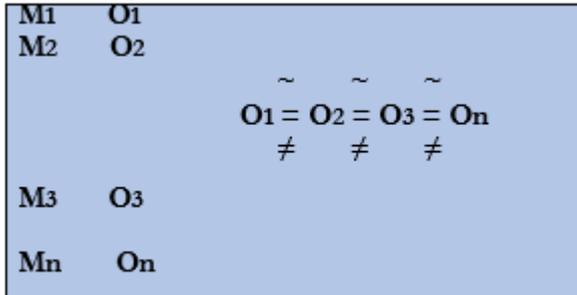
Donde M representa una muestra con quien vamos a realizar un estudio y O representa la información relevante o de interés que recogemos de la mencionada muestra.

2.3.3. DESCRIPTIVO COMPARATIVO

El diseño descriptivo comparativo parte de la consideración de dos o más investigaciones descriptivas simples; implica recolectar información relevante en varias muestras con respecto a un mismo fenómeno y luego caracterizar este fenómeno en base a la comparación de los datos recogidos, pudiendo hacerse esta comparación en los datos generales o en una categoría de ellos. Por ejemplo, queremos dar una descripción general del perfil académico profesional de los docentes de Educación Inicial de la UGEL 06 de Vitarte.

En este caso, recogemos información directa de las diversas redes educativas del nivel Inicial. Esta información será luego comparada una a una, estableciéndose cuáles son las características predominantes comunes y diferenciales de cada uno de ellos. Esto último nos lleva a la caracterización general de la UGEL en estudio.

Al esquematizar este tipo de investigación obtenemos el siguiente diagrama:



Donde M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , representan a cada una de las muestras; O_1 , O_2 , O_3 , O_4 , la información (observaciones) recolectada en cada una de dichas muestras. Los O_1 , ..., O_x en la parte lateral del diagrama nos indica las comparaciones que se llevan a cabo entre cada una de las muestras, pudiendo estas observaciones, resultados, o información ser iguales ($=$), diferentes (\neq) o semejantes (\sim) con respecto a la otra.

2.4. DISEÑOS EX POST-FACTO

La situación habitual en la investigación en ciencias sociales y humanas reside en la dificultad de generar y dominar los fenómenos sujetos a estudio, fundamentalmente porque lo más substantivos acostumbran a producirse al margen de la voluntad del

propio investigador. El caso más paradigmático lo constituyen aquellos fenómenos donde los hechos que los configuran ya se han producido, cuando nos aproximamos a su estudio (de donde procede la expresión genérica que califica a este tipo de investigación, *ex post-facto* – después de los hechos-) y difícilmente podremos ejercer su control basándonos en los principios que se aplican en la investigación experimental.

En estos casos, la posición del estudio y del planteamiento de la investigación se configura mediante entornos y diseños claramente diferenciados de los experimentales.

El uso del término *ex post facto* no es homogéneo en la bibliografía sobre métodos de investigación, algunos autores utilizan el término *ex post facto* para denotar toda investigación no experimental en las que se examinan relaciones entre variables.

2.4.1 DISEÑO CORRELACIONAL

Los estudios correlacionales abarcan aquellos estudios en los que estamos interesados en descubrir o aclarar las relaciones existentes entre las variables más significativas de un fenómeno y lo hacen mediante el uso de los coeficientes de correlación, el cual es un indicador

matemático que aporta información sobre el grado, intensidad y dirección de la relación entre variables.

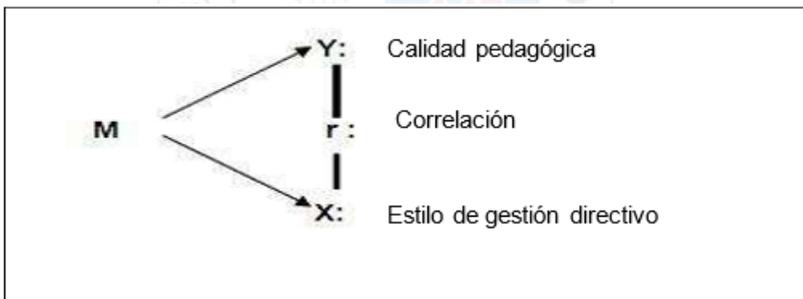
Para ilustrar lo anterior, imaginémosnos la relación entre inteligencias y rendimiento. Si midiéramos para un grupo de individuos su inteligencia y su correspondiente rendimiento y con los datos realizamos el cálculo estadístico de la correlación de Pearson, cabe por pura lógica, suponer que el cálculo arrojaría un valor que reflejaría una relación positiva de la mediana-alta intensidad entre ambas variables.

El coeficiente de correlación adquiere valores que van desde -1 hasta +1, teniendo el valor cero como intermedio. Un coeficiente cercano a cero nos indicaría la ausencia de la relación entre las variables. Supongamos como ejemplo que tratáremos de relacionar entre un grupo de alumnos de peso y el rendimiento académico, lo esperado y lo más probable es que el valor de la relación matemática sería muy bajo, prácticamente cero.

El diseño básico en la investigación correlacional es muy simple, implica únicamente recoger datos de dos o más variables para un conjunto de sujetos y proceder estadísticamente a calcular la correlación. En realidad, el

gran éxito y aceptación que tiene entre los investigadores esta opción metodológica se debe a la simplicidad de su diseño como estrategia investigativa, a la sencillez de los cálculos de los distintos coeficientes de correlación existentes y a la simplicidad interpretativa de los resultados obtenidos. Sin embargo, y a pesar de su simplicidad, hemos de recordar que la calidad de una investigación no depende de la complejidad de su aparato metodológico o de la sofisticación de sus técnicas de análisis, sino de la profundidad y racionalidad de los planteamientos teóricos que guían el diseño de investigación.

El diseño correlacional se representa así:



En este diagrama, M es la muestra en que se realiza el estudio y los subíndices (x, y) nos indican las observaciones obtenidas en cada una de las variables

distintas (para el caso diagramado); finalmente, r hace mención a la posible relación existente entre las variables estudiadas. (Hernández et al, 2014)

Esquema:

$X_1 \leftrightarrow X_2$

$X_2 \leftrightarrow X_3$

Donde

X_1, X_2, X_3 , son variables

\leftrightarrow es un conector que significa correlación entre dos variables.

2.4.2 Correlacional-causal

Para Hernández et al, (2014) estos diseños pueden limitarse a establecer relaciones entre variables sin precisar sentido de causalidad ni pretender analizar relaciones de causalidad.

$X_1 \rightarrow X_2$

$X_2 \rightarrow X_3$

Donde

X_1, X_2 , son variables

\rightarrow es un conector que nos indica causalidad

2.5. DISEÑO COMPARATIVO-CAUSAL

Denominado también de grupo de criterio, suponen un tipo de investigación donde el investigador está interesado en identificar relaciones de tipo causa- efecto, más propio de los estudios experimentales, pero que dada la naturaleza del fenómeno resulta imposible por algún motivo, manipular las variables.

Es evidente que, cuando se diseña la investigación, los hechos ya se han producido y por tanto no hay manipulación de la variable independiente; entramos de pleno en la lógica ex post-facto. La falta de control en la producción del fenómeno impedirá que se puedan establecer “formalmente” la relación causa-efecto, exclusiva de la investigación experimental, pero nadie podrá negar que esta metodología tiene la capacidad de establecer indicios claros de causalidad entre las variables estudiadas.

Un ejemplo real de este tipo de estudio sería el trabajo de Green y Jaquess (1987) que investigaron el efecto de trabajo a tiempo parcial sobre el rendimiento en estudiantes de secundaria.

Escogieron para ello una muestra de 44 estudiantes de

secundaria en la que había estudiantes que trabajan y otros que no. El factor que determinaba la pertenencia a cada uno de los grupos de comparación era evidentemente el hecho de trabajar o no trabajar.

Ejemplo. En la siguiente tabla 1, los datos reflejan las puntuaciones de los dos grupos en términos de GPA (puntuación de media de las notas).

Tabla 1

Prueba de T student

	Estudiantes empleados Media	Estudiantes no empleados Media	<i>T</i>	<i>p</i>
GPA	2,66	2,78	0,81	0,42

Fuente: Procesamiento con SPSS

Observar que, en la comparación de medias (prueba t de Student), las diferencias en rendimiento, expresadas en términos de las situaciones medias de las notas, no es significativo.

A partir de la información analizada, no podemos deducir el trabajo a tiempo parcial como un elemento fundamental en la aminoración del rendimiento de los estudiantes de secundaria.

Este tipo de diseño puede ser diagramado de la siguiente manera:



La variable experimental se designa con (X) para significar que es una variable independiente no manipulada en contraste con X, de los diseños experimentales, que sí denotan una variable independiente manipulable. (Pumacayo, 2014).

SESIÓN N°07

VARIABLES E INDICADORES

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Es un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico; es decir, que estas variables se dividen (si son complejas) en dimensiones, áreas, aspectos, indicadores, índices, subíndices, ítems mientras si son complejas solamente en indicadores, índices e ítems.

Ahora bien, una variable es operacionalizada con la finalidad de convertir un concepto abstracto en uno empírico, susceptible de ser medido a través de la aplicación de un instrumento.

Dicho proceso tiene su importancia en la posibilidad que un investigador poco experimentado pueda tener la seguridad de no perderse o cometer errores que son frecuentes en un proceso de investigación, cuando no existe relación entre la variable y la forma en que se decidió medirla, perdiendo así la validez, dicho de otro

modo (grado en que la medición empírica representa la medición conceptual).

La precisión para definir los términos tiene la ventaja de comunicar con exactitud los resultados.

A manera didáctica, explicaremos los siguientes puntos:

1. Variable
2. Características de las variables
3. Tipo de variable
4. Operacional o definición operacional
5. Dimensiones
6. Definición de dimensiones
7. Indicador
8. Nivel de medición variable
9. Unidad de medida
10. Índice
11. Valor

1. VARIABLE

- Una variable es una característica que se va a medir.
- Es una propiedad, un atributo que puede darse o no en ciertos sujetos o fenómenos en estudio, así como también con menor o mayor grado de representación en los mismos y, por tanto, con susceptibilidad de

medición.

- Su misma palabra define que “debe permitir rangos de variación”.
- Es el conjunto de valores que constituyen una clasificación.
- Debe traducirse del nivel conceptual (abstracto) al nivel operativo (concreto), dicho de otra forma, que sea observable y medible.
- Se deriva de la unidad de análisis y están contenidas en las hipótesis y en el título del estudio.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIABLES

- Las variables como entidades empíricas del problema de investigación presentan un conjunto de características significativas tales como las siguientes:
- Están contenidas esencialmente en el título, el problema, el objetivo y las respectivas hipótesis de la investigación. En virtud de ello, es que no se puede agregar nuevas variables de las que ya existen en los ítems mencionados.
- Son aspectos que cambian o adoptan distintos valores. Esto significa que las variables al ser medidas y observadas expresan diferencias entre los rasgos,

- cualidades y atributos de las unidades de análisis.
- Son enunciados que expresan rasgos característicos de los problemas medibles empíricamente. Estas variables en la práctica social pueden ser medidas y observadas con instrumentos convencionales, en mérito de que contienen rasgos, propiedades y cualidades.
 - Son susceptibles de descomposición empírica. Dicho de otro término, que las variables pueden desagregarse en indicadores, índices, subíndices e ítems.

A región seguido, consideramos algunas variables con cierta particularidad que adquieren distintos valores y presentan particularidades que es necesario precisar; variables de dos valores denominados dicotómicas.

Ejemplo: existencia: vivo o muerto; sexo: masculino o femenino; resultado de evaluación: aprobado o desaprobado.

Y las que presentan más de dos variables, situación social, servicios básicos, estado civil, grado de instrucción, relaciones familiares y entre otros.

3. TIPO DE VARIABLE

- Según el tipo de estudio:

En estudios de investigación donde se supone la determinación de una o más variables sobre otra, las investigaciones son de relación causa-efecto, y en ellos las variables son denominadas de diferente manera: independiente, que representa la causa eventual, dependiente o de criterio, que representa el efecto posible, e interviniente aquella que representa una tercera variable que actúa entre la independiente y la dependiente y que puede ayudar a una mejor comprensión de dicha relación.

Ejemplo: en un estudio donde se trata de probar la influencia de los medios de comunicación con un mayor nivel de instrucción de los individuos, se consideraría como variable dependiente el mayor nivel de instrucción, como variable independiente la exposición a los medios de comunicación y sería una variable interviniente el interés particular de los individuos por ciertos programas de los medios de comunicación.

- Según el origen de la variable:

Activa, cuando el investigador la crea o la diseña, y atributiva o preexistente, cuando ya está establecida o existe.

- Según el número de valores que representa:

Continua, representa valores de manera progresiva y admite fraccionamiento como la edad, y categórica o discreta, cuando solo toma algunos valores discretos o sea que no admite fraccionamiento tales como el género, la raza, el número de hijos o de embarazos; si la variable solo toma dos valores como el sexo, se denomina categórica dicotómica; pero si toma más de dos valores, se denominará politómica.

- Según el control de la variable por parte del investigador:

La variable que tiene efecto sobre la variable dependiente requiere que sea controlada por el investigador, por ejemplo, el número de cigarrillos que consume por día un fumador y su relación con la aparición prematura de la patología pulmonar. En este caso, la variable se denomina controlable o controlada. Cuando en el diseño o en el

análisis la variable no se considera, será una variable no controlada.

4. OPERACIONAL O DEFINICIÓN OPERACIONAL

Explica cómo se define el concepto específicamente en el estudio planteado, que puede diferir de su definición etimológica.

Equivale a hacer que la variable sea medible a través de la concreción de su significado y está muy relacionada con una adecuada revisión de la literatura.

5. DIMENSIONES

Cuando el concepto tiene varias dimensiones o clasificaciones o categorías, estas deben especificarse en el estudio; tal es el caso de la variable recursos, que puede hacer referencia a recursos técnicos, financieros, ambientales, humanos, entre otros.

6. DEFINICIÓN DE DIMENSIONES

Cada una de las dimensiones, categorías o clasificaciones debe ser definida conceptual y etimológicamente.

7. INDICADOR

Es la señal que permite identificar las características de

las variables. Se da con respecto a un punto de referencia. Son señales comparativas con respecto a contextos o a sí mismas. Su expresión matemática se nutre de la estadística, la epidemiología y la economía. El indicador tiene por función de señalar cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable.

- Se expresa en razones, proporciones, tasas e índices.
- Permite hacer “medible” la variable.

Son ejemplos de indicadores: indicadores económicos (el dólar estadounidense, un kilo de café, una onza de plata). Indicadores de pobreza (las migraciones, los desplazamientos forzados, el desempleo, los asentamientos humanos).

8. NIVEL DE MEDICION VARIABLE

La medición de una variable se refiere a su posibilidad de cuantificación o cualificación, y estas se clasifican según el nivel o capacidad en que permite ser medido el objeto en estudio. Según el tipo de operaciones matemáticas que se puedan realizar con los números asignados al medir la variable, se distinguen cuatro niveles de medición estadística:

- **Nominal**

Este nivel solo permite clasificar, es decir, la única relación existente entre los objetos a los cuales se les ha asignado un número es una relación de equivalencia. Por ejemplo, si en la variable sexo se ha asignado el numeral 1 para designar a los hombres y el número 2, para referirse a las mujeres, quiere decir que todos los miembros a los que se les asigne el numeral 1 son hombres, o sea, tienen una condición equivalente. La relación de equivalencia es reflexiva ($a=a$), es simétrica (si $a=b$ entonces $b=a$) y es transitiva (si $a=b$ y $b=c$ entonces $a=c$). De acuerdo con estas propiedades, las técnicas estadísticas posibles de usar con la escala nominal son la moda y el cálculo de frecuencias; también se pueden usar medidas no paramétricas como el chi cuadrado y la expresión binomial.

En cuanto a medidas de asociación, se puede usar el coeficiente de contingencia. Es necesario recalcar que los números asignados a las diferentes categorías de la variable cualitativa sirven para almacenamiento de datos, pero por ser de asignación arbitraria no indica que se trate de variables cuantitativas.

- **Ordinal**

Permite clasificar además ordenar, es decir, establecer una secuencia lógica que mide la intensidad del atributo. Por ejemplo, al medir el grado de satisfacción frente a un servicio de salud, se pueden establecer escalas tales como satisfacción plena, satisfacción media, poca satisfacción, o insatisfacción; esta escala difiere de la meramente nominal que permite establecer un orden o graduación entre las observaciones.

Las técnicas estadísticas apropiadas para las mediciones ordinales son la mediana, para describir las tendencias centrales; los coeficientes de Spearman, de Kendall y Gamma, para correlaciones y pruebas no paramétricas como Wilcoxon, Kolmorov-Smirnov, entre otras para pruebas de hipótesis. Al igual que el nivel nominal, los números asignados solo indican un orden o rango entre los objetos y en ningún momento indican relación numérica: tal como el ejemplo anterior, si al grado de satisfacción plena se le asigna el número 4 y 2 al grado de poca satisfacción, no indica esto que quien marcó el número 4 esté el doble de satisfecho que quien marcó el número 2.

La escala ordinal además de poseer las propiedades de la relación de equivalencia del nivel nominal posee también la relación mayor que, expresada en términos como más satisfecho, más estable, de mayor tamaño, de mayor preferencia, más peligroso, más útil, de mayor riesgo etcétera. Todas las escalas socioeconómicas pertenecen al nivel ordinal de medición, ya que las distancias entre clases sociales o estratos económicos no son iguales, si lo fueran pertenecerían al nivel intervalar.

- **Intervalar o Numérica**

Permite clasificar y ordenar, pero además los intervalos son iguales, o sea, que en este nivel de medición no solo es posible ordenar las escalas, sino que es posible conocer las distancias o grados que separan unas de otras.

La escala intervalar tiene las mismas propiedades formales de las escalas nominales y ordinales; es decir, las relaciones de equivalencia y de mayor qué; además, se le agrega la propiedad de poder determinar la razón que existe entre dos intervalos.

En este caso, existe una distancia numéricamente igual entre los objetos 2 y 3 que entre los objetos 3 y 4, porque

en ambos la razón equivale a 1. En una escala de este nivel, el punto cero y la unidad de medición son arbitrarios, como en el caso de la temperatura en que el grado cero no implica ausencia de temperatura, sino que se designó el cero en forma arbitraria.

Entre las operaciones matemáticas correspondientes a esta escala pertenecen pruebas de la estadística paramétrica tales como la media aritmética, la desviación estándar, la correlación de Pearson, la T de Student, el Chi cuadrado, entre otras.

- **De Razón o Proporción**

Posee las propiedades anteriores como clasificar, ordenar; los intervalos son iguales y, además, existe el cero absoluto o “verdadero”, lo que quiere decir que, si un objeto que se está midiendo tiene el valor cero, ese objeto no posee la propiedad o atributo que se está midiendo.

Esta escala constituye el nivel más alto de medición y admite para su análisis estadístico todas las técnicas y pruebas de los niveles anteriores, pero además admite la media geométrica, el cálculo del coeficiente de variación y las pruebas que requieran del conocimiento del punto cero de la escala.

NIVEL DE MEDICIÓN DE VARIABLES

ESCALA	TIPO DE VARIABLE	PROPIEDADES MATEMÁTICAS	PRUEBA ESTADÍSTICA	TÉCNICA ESTADÍSTICA
Nominal	Cualitativa Discreta	De equivalencia	No paramétrica	Moda cálculo de frecuencias, chi cuadrado, expresión binomial, coeficiente de contingencia
Ordinal	Cualitativa Discreta	-De equivalencia -Mayor que	No paramétrica	Las anteriores y se adiciona la mediana (tendencia central). Coeficientes de Spearman, Kendall, Gamma, Percentiles.
Intervalo	Cuantitativa Continua	-De equivalencia -Mayor que -Razón entre dos intervalos calculable.	No paramétrica y paramétrica	Las anteriores y se adiciona media aritmética, desviación estándar, correlación de Pearson, correlación múltiple.
Razón o proporción	Cuantitativa Continua	-De equivalencia -Mayor que -Razón entre dos intervalos calculable -Razón entre dos valores de la escala calculable.	No paramétrica y paramétrica	Las anteriores y se adiciona media geométrica, coeficiente de variación y otras.

9. UNIDAD DE MEDIDA

Se refiere a la respuesta que se espera en la medición planeada. Puede ser cuantitativa: en kilos, en metros, en litros, en porcentajes, en proporciones, en tasas.

Puede ser cualitativa: en grados de satisfacción (mucho, regular, poco); en calificaciones (excelente, regular, insuficiente); en grado de acuerdo (si y no) o (muy de acuerdo, en acuerdo, en desacuerdo); etcétera.

10. INDICE

Es la expresión del indicador, por ejemplo:

- Índice ocupacional: porcentaje de camas ocupadas.
- Índice de desempleo: porcentaje de desempleados.
- Índice de transición demográfica: porcentaje de atraso o avance de una sección del país.

11. VALOR

Es el resultado o número de resultados posibles que se obtiene de una variable.

Cuando una variable puede medirse a través de varios indicadores, algunos de ellos pueden tener mayor valor que otros y por tanto se hace necesario explicitarlo.

Por ejemplo: la variable “calidad docente” puede medirse a través de la hoja de vida del docente, el grado de capacitación o número de títulos académicos, un examen de conocimientos o una prueba pedagógica: pero es posible que se le asigne un mayor valor porcentual a la hoja de vida y al grado de capacitación que a los dos restantes.

EJEMPLO DE VARIABLES DIMENSIONES E INDICADORES

Tabla 2

Operacionalización de la variable hábitos de estudio

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA
VARIABLE (X): HÁBITOS DE ESTUDIO	Motivación	¿Tienes un horario y un plan de trabajo para cada día y te ajustas a él? ¿Encuentras aburrido el estudio y las clases de Matemática? ¿Dejas el estudio para las últimas horas de la noche? ¿Dejas la mayor parte del repaso y estudio para los últimos días antes del examen? ¿Escatimas el sueño viendo TV y te levantas por las mañanas cansado? ¿Lees todas las lecturas recomendadas en las clases del área de Matemática?	1, 2, 3, 4, 5,	Escala de Lickert
	Habilidades de	¿Terminas tus deberes y trabajos en el tiempo que te has propuesto? ¿Sueles participar e intervenir frecuentemente en las clases de	6, 7,	

	estudio	<p>Matemática?</p> <p>¿Le planteas tus dudas frecuentemente a tu profesor(a) de Matemática?</p> <p>¿Tienes dificultad en expresarte por escrito?</p> <p>Si el (la) profesor (a) de Matemática hiciera un examen imprevisto ¿lo aprobarías?</p> <p>¿Tienes como meta sacar notas superiores al aprobado en el área Matemática?</p>	8, 9,	Escala de Lickert
	Estrategias y técnicas	<p>¿Te cuesta ponerte a estudiar?</p> <p>¿Intentas situarte en los primeros puestos de la clase de Matemática?</p> <p>¿Guardas juntos los apuntes y materiales de la clase de Matemática?</p> <p>¿Sigues activamente las clases, con las guías, tomando apuntes y notas de todas o casi todas las asignaturas?</p> <p>¿Pasas a limpio, haces resúmenes y esquemas de la clase de Matemática?</p> <p>¿Tienes un lugar limpio y ordenado para estudiar que te permita concentrarte sin distracciones e interrupciones?</p>	10, 11, 12,	Escala de Lickert

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Operacionalización de rendimiento académico matemática

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTO
VARIABLE (Y): RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA	Razonamiento y Demostración	1. Promedio de notas en Razonamiento y demostración matemática.	LICKERT	REGISTRO DE EVALUACIÓN
	Comunicación Matemática	1. Promedio de notas en Comunicación matemática.		
	Resolución de problemas	1. Promedio de notas en Resolución de problemas.		

Fuente: Elaboración propia.

SESIÓN N°08

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1. Conceptualización

La hipótesis de investigación es un enunciado formal de las relaciones previstas entre dos o más variables. Cuando la hipótesis proviene de la generalización a partir de relaciones concretas observadas en la realidad, hablamos de hipótesis inductivas.

- “Las características de la visita de los familiares en una unidad de cuidados intensivos produce un aumento de la ansiedad en los pacientes en la hora posterior.”

Las hipótesis deductivas, sin embargo, emanan de la teoría que sirven de punto de partida al investigador para verificar la influencia de dichas proposiciones teóricas en su práctica.

- “La aplicación de un programa de psicoeducación a familiares de pacientes con trastorno bipolar mejora el cumplimiento terapéutico del paciente.”

Algunos elementos de la formulación de la hipótesis son

los que siguen:

1. El enunciado de relaciones: Las hipótesis se enuncian en tiempo presente, en forma declarativa, y describen la relación predicha entre dos o más variables.
2. La verificabilidad: La relación entre variables debe ser observable y mensurable en la realidad.
3. La consistencia teórica: Coherente con el marco teórico de la investigación y con los resultados que se espera obtener.
4. La plausibilidad: La hipótesis debe ser pertinente en relación con el fenómeno estudiado.

Clasificaciones de hipótesis

Las hipótesis pueden clasificarse, según diferentes categorías, en cuatro:

1. Hipótesis simple (a) o compleja (b): Una hipótesis simple enuncia una relación de asociación o de causalidad entre dos variables. La hipótesis compleja predice la relación de asociación o de causalidad entre tres o más variables, bien sean dependientes o independientes.
 - a) “La visita preoperatoria de la enfermera quirúrgica disminuye la ansiedad en el paciente sometido a

cirugía mayor ambulatoria.”

b) “El uso de ayudas mecánicas en la movilización de los pacientes reduce los tiempos de trabajo de enfermería y las lesiones de espalda en estos profesionales.”

2. Hipótesis direccional (a) o no direccional (b): La hipótesis direccional especifica la dirección esperada de la relación entre variables, mientras que la no direccional enuncia la relación entre variables, pero no predice la naturaleza de dicha relación.

a) “La práctica del yoga es beneficiosa para conseguir un patrón de sueño satisfactorio en personas de más de 65 años.”

b) “Existe una relación entre el consumo de éxtasis y las prácticas sexuales de los jóvenes madrileños.”

3. Hipótesis de asociación (a) o de causalidad (b): La hipótesis de asociación se ocupa de unas variables que existen o varían al mismo tiempo, pero para las que no, se propone una relación causa-efecto.

Las hipótesis de causalidad describen, sin embargo, la existencia de una relación en la que la variable independiente causa un efecto en la variable dependiente.

- a) “Existe una correlación negativa entre uso del transporte en hora punta y el estado anímico de los trabajadores que lo utilizan al inicio de su jornada laboral.”
 - b) “Si la pareja va a entrar al paritorio, la preparación al parto es más eficaz cuando se realiza en pareja que cuando lo realiza solamente la mujer embarazada.”
4. Hipótesis estadística (H0) o de investigación (H1): La hipótesis estadística, también llamada hipótesis nula, se representa por el símbolo H_0 y puede ser simple o compleja, de asociación o de causalidad.
- La hipótesis nula de asociación enuncia que no existe relación entre las variables (a).
- La hipótesis nula causal señala que la variable independiente no produce ningún efecto sobre la variable dependiente o que no existe diferencia entre los grupos estudiados (b).
- a. “No existe relación entre el hecho de fumar durante el embarazo y el bajo peso del niño al nacer.”
 - b. “No existe diferencia en las puntuaciones de ansiedad del grupo que se benefició de la relación

de ayuda y el grupo que no se benefició de ella.”

Con fines estadísticos, el rechazo de la hipótesis nula permite aceptar la hipótesis de investigación. La hipótesis de investigación (H_1) es lo contrario de la hipótesis nula y predice que la variable independiente tiene realmente un efecto en la variable dependiente. (Fortín, 1999).

- a. “Existe relación entre el hecho de fumar durante el embarazo y el bajo peso del niño al nacer.”
- b. “Los pacientes que se beneficiaron de la relación de ayuda tuvieron mejores puntuaciones en la prueba de ansiedad que el grupo que no se benefició de ella.”

La verificación de hipótesis constituye el eje central de la mayoría de las investigaciones empíricas.

Pero los resultados obtenidos nunca deben ser enunciados en términos absolutos.

La confirmación de una hipótesis aumenta la verosimilitud de una teoría, pero no la prueba. Los límites del método científico nos hacen ser escépticos acerca de los resultados de un determinado estudio y obligan a los investigadores a reproducir los estudios con el fin de poder comprender los fenómenos (Polit y Hungler, 2000)

EJEMPLOS DE FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS EN TESIS

HIPÓTESIS GENERAL

Influye significativamente la aplicación de la plataforma virtual Chamilo, como estrategia metodológica en la resolución de problemas de aprendizaje de geometría analítica en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE- Chosica-2014.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

H1. El nivel de aprendizaje de resolución de problemas de geometría analítica en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE, antes de aplicación del Chamilo como estrategia metodológica, se encuentra en un nivel bajo.

H2. El nivel de aprendizaje de resolución de problemas de geometría analítica en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE, después de aplicación del Chamilo como estrategia metodológica, se encuentra en un nivel alto.

H3. Existe diferencias significativas entre el nivel de

aprendizaje de resolución de problemas de los grupos control y experimental, en cuanto a las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE.

HIPÓTESIS PRINCIPAL

HG. *Existe relación estadísticamente significativa entre el locus de control y empatía en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- H1. *Los estudiantes de la carrera de enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal presentan predominantemente un locus de control externo.*
- H0. *Los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal presentan predominantemente un locus de control interno.*
- H2. *Los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal presentan predominantemente un nivel alto de empatía.*
- H0. *Los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal presentan predominantemente un nivel bajo de empatía.*

H3. *Existe una relación estadísticamente significativa entre locus de control y empatía, factor: comprensión emocional en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

H0. *No existe una relación significativa entre locus de control y empatía, factor: comprensión emocional en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

H4. *Existe una relación significativa entre locus de control y empatía, factor: filantropía en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

H0. *No existe una relación significativa entre locus de control y empatía, factor: filantropía en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

H5. *Existe una relación significativa entre locus de control y empatía, factor: egoísmo en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

H0. *No existe una relación significativa entre locus de control y empatía, factor: egoísmo en estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional Federico Villarreal.*

CAPITULO II

ASPECTOS PRÁCTICOS



SESION N°09

TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Conceptualización

Son procedimientos o actividades realizadas con el propósito de recabar la información necesaria para el logro de los objetivos de una investigación. Se refiere al cómo recoger los datos.

Están relacionados con la operacionalización que se hace de las variables / categorías / dimensiones; es decir, las instancias para llevar a cabo tal recolección de data en el estudio.

2. Principales técnicas de recolección de datos

- ✓ Observación.
- ✓ Entrevista.
- ✓ Encuesta.

• LA OBSERVACIÓN

La observación es el método fundamental de obtención de datos de la realidad, toda vez que consiste en obtener información mediante la percepción intencionada y selectiva, ilustrada e interpretativa de un objeto o de un fenómeno determinado.

Existen diversos tipos y clases de observación. Estos dependen de la naturaleza del objeto o fenómeno por observar, y de las condiciones en que esta se ha de llevar a cabo, modalidad, estilo e instrumentos.

La Observación: Tipos

La observación es un acto en el que entran en una estrecha y simultánea relación el observador (sujeto) y el objeto; dependiendo del tipo de investigación, el objeto tomaría el lugar del sujeto(s) observable(s).

Este método tiene como principal ventaja, que los datos se recogen directamente de los objetos o fenómenos percibidos mediante registros caracterizados por la sistematicidad de la recolección y por la maleabilidad de las condiciones en que se proyecta realizarla.

La observación tiene la característica de ser un hecho irrepetible en el área de las ciencias sociales, de ahí que el acontecimiento deba ser registrado en el acto, y solo en ese momento, porque los acontecimientos de la realidad social nunca son iguales, aun cuando el escenario aparentemente sea el mismo, los sujetos observables nunca serán los mismos ni su circunstancia.

Como método de recolección de datos, la observación consiste en mirar detenidamente las particularidades del objeto de estudio para cuantificarlas. En las ciencias sociales, el objeto de estudio lo constituyen conductas, actitudes, manifestaciones, entre otros mostradas por uno o varios individuos en su contexto.

Tipos

- Participante
- No Participante

Usada básicamente en la investigación cualitativa, puede ser natural o artificial debe su nombre a que el observador no interactúa con lo observado.

- ✓ Estructurada o Sistemática
- ✓ Estructurada o No Sistemática
- La entrevista

Se utiliza para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el investigador o entrevistador. Consiste en una conversación entre una o más personas en la cual uno es el entrevistador y el otro u otros son los entrevistados o informantes clave.

Validez de Contenido – Valoración del Instrumento

Refiere el análisis del instrumento para ver si abarca los aspectos importantes que se pretenden medir, efectuando con anterioridad una exhaustiva revisión bibliográfica y consultas a expertos a quienes se les plantea: Título, propósitos, instancias para la construcción del instrumento y la versión preliminar del instrumento.

Protocolo de valoración / Validación del Instrumento

- La encuesta

Es una técnica para obtener información, generalmente de una muestra de sujetos. La información es recogida usando procedimientos estandarizados de manera que a cada individuo se le hace la misma pregunta de, más o menos, la misma manera.

EJEMPLO DE TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO DE MOTIVACIÓN

(CUMAP: A. Palomino)

Seudónimo: Sexo: Edad:

Mención: Ciclo:

- Espero de usted que de manera voluntaria responda los ítems que abajo se presentan. No piense demasiado al responder, trate de ser sincero y no le tomará más de 10 minutos.
- Responda teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Rara vez(RV) = 1

A veces (AV) = 2

Siempre (SIE) = 3

N°	MOTIVACIÓN INTRINSECA	Rara vez	A veces	Siem -pre
01	Me agrada leer algún texto por iniciativa propia.			
02	Me interesa hacer reflexiones críticas sobre los textos que leo.			
03	Siento que el logro de mis objetivos obedece a mi esfuerzo y trabajo.			
04	Me agrada intervenir y brindar mis ideas en clase para ampliar el tema.			
05	Me siento bien al exponer temas que amplían mis conocimientos.			
06	Siento satisfacción cuando concluyo algo que empecé.			
07	Investigo temas de mi especialidad independiente de las tareas universitarias.			
08	Estudio porque me interesa aprender y no lo hago solo para los exámenes.			
09	Busco información o investigo más allá de lo que se hizo en clases.			
10	No me incomodan las críticas respecto a mis conocimientos, suelo escucharlas.			
11	Estudio todas las asignaturas de mi carrera porque serán de utilidad en mi futura profesión.			
12	Me siento a gusto en todas las clases porque todo depende de la importancia que le doy.			
13	Disfruto cuando investigo temas relacionados a mi especialidad.			
14	Asisto a clases porque me agrada aprender y compartir conocimientos.			
15	Me agrada ordenar las cosas y hacer limpieza en mi cuarto o en mi casa.			

N°	MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA	Rara vez	A veces	Siem- pre
01	Al realizar un buen trabajo, espero recibir una buena recompensa.			
02	Hago uso de la biblioteca para realizar las tareas que dejan los profesores.			
03	Si tengo la razón, no acepto críticas a mis conocimientos que expreso.			
04	Me agrada realizar las tareas que ayudan a incrementar mis calificaciones.			
05	Me empeño bastante en estudiar para aprobar los exámenes.			
06	Me cuesta bastante iniciar estudiar y hacer las tareas.			
07	Pienso que mis éxitos se los debo a mis padres y a mis profesores.			
08	Me siento muy bien cuando reconocen y valoran mi trabajo.			
09	Me gusta hacer bien mis exposiciones para evitar críticas.			
10	Siento que las cosas me salen mal porque no he tenido el apoyo suficiente.			
11	Estudio una asignatura porque la imparte un(a) buen(a) profesor(a).			
12	Me agrada estudiar para aprobar todas las asignaturas para luego descansar y no estar preocupado por ellas.			
13	Me gusta estudiar para salir bien en el examen y sobresalir.			
14	Estudio para poder obtener mi grado o título y tener un trabajo.			
15	Limpio y ordeno las cosas en mi casa para que se vean bien.			

SESIÓN N°10

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA

Para poder determinar el tamaño de la muestra, hay muchos criterios y variados métodos.

A. FISHER-ARKIN-COLTON

En dicha tabla, se toma en cuenta la población total y el porcentaje de error. A mayor tamaño de la muestra, corresponde un menor porcentaje de error; a menor tamaño de la muestra, corresponde mayor porcentaje de error: a esto llamamos margen de error. La tabla nos indica el tamaño de la muestra para que sea representativa de poblaciones finitas considerando márgenes de error desde $\pm 1\%$ hasta $\pm 10\%$ óptima. Ver tabla 4

Tabla 4

Método de Fisher-Arkin-Colton

Población total Ni	% DE ERROR DE					
	1%	2%	3%	4%	5%	10%
500					222	83
1,000				385	286	91

1,500			638	441	316	94
2,000			714	476	333	95
2,500		1,250	769	500	345	96
3,000		1,364	811	520	353	97
3,500		1,458	843	530	359	98
4,000		1,538	870	541	364	98
4,500		1,607	891	546	367	98
5,000		1,667	909	556	370	98
6,000		1,765	938	565	375	99
7,000		1,842	959	574	378	99
8,000		1,905	976	580	381	99
9,000		1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	100
20,000	6,667	2,222	1,053	600	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,091	2,439	1,099	621	398	100

Ejemplos

- Si tenemos un universo de 500 personas y trabajamos con el 5% de error, necesitamos una muestra de 222

personas; pero si trabajamos con margen de error del 10%, necesitaremos una muestra de 83 personas.

- Si tenemos una población de 3,000 personas y trabajamos con el 3% de error, necesitamos una muestra de 811 personas; pero si trabajamos con margen de error del 5%, necesitaremos una muestra de 353 personas.
- Según estos dos autores, en ambos casos la confiabilidad es óptima. Ahora, cuando no se precisa la cifra, significa que la muestra (N) debe ser tomada muy alrededor de la mitad o, en el mejor de los casos, para garantizar la máxima confiabilidad, debe tomarse una muestra que sea algo superior a la mitad de la población.

B. MEDIANTE CURVA NORMAL

Esto implica una fórmula matemática, en busca de su máxima confiabilidad, en tanto que la población sea finita.

Ejemplo 01

Si tenemos una Población de 1000 alumnos y necesitamos determinar el tamaño de la muestra, la fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{E^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = número determinado según la tabla de áreas bajo la curva normal tipificada de 0 a Z, que representa el límite de confianza requerido para garantizar los resultados.

En este caso, para nuestro ejemplo tomaremos el valor de 1,96.

p = probabilidad de acierto, en este ejemplo el valor será 0,5 el 50%.

q = probabilidad de no acierto, en este ejemplo el valor será 0,5 el 50%. E = error máximo permitido, que será del 5% e igual a 0.05 el 5%.

Reemplazando valores

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 1000}{(0,05)^2(999) + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}$$
$$n = \frac{960,4}{2,4975 + 0,9604} = \frac{960,4}{3,4579} = 277,7$$

Observación:

Los valores de p y q deben dar 1. También se puede tomar otros valores de 0.6 para p y 0.4 para q .

USO DE LA TABLA: AREA DE LA CURVA NORMAL Z

Por lo general se considera una confiabilidad de 95% a 99% que significa tener un error del 5% al 1% respectivamente.

Ejemplo 01 Si queremos calcular una muestra con el 95% de confianza

- Dividimos 95 entre 2 porque la tabla de la curva normal está dividida en dos partes, y logramos como resultado 47.5.
- Ahora, dividimos 47.5 entre 100 y el resultado es 0,4750.
- En seguida, buscamos los valores de Z en la tabla comparando la columna de la izquierda (1,9) y la fila superior (0,06): su valor es la suma de ambos y como resultado tenemos 1,96.
- Entonces, el valor de Z al 95% de confiabilidad en la tabla es 1,96.
- Ejemplo 02 Si queremos calcular una muestra con el

99% de confianza

- Dividimos 99 entre 2 porque la tabla de la curva normal está dividida en dos partes y logramos como resultado 49.5.
- Ahora, dividimos 49.5 entre 100 y el resultado es 0,4950.
- En seguida, buscamos los valores de Z en la tabla comparando la columna de la izquierda (2,5) y la fila superior (0,08): su valor es la suma de ambos y como resultado tenemos 2,58.
- Entonces, el valor de Z al 99% de confiabilidad en la tabla es 2,58.

Ejemplo 03 Si queremos calcular una muestra con el 94% de confianza

Respuesta: $Z = 1,88$

Ejemplo 04 Si queremos calcular una muestra con el 90% de confianza

Respuesta: $Z = 1,65$

Ejemplo 05 Si queremos calcular una muestra con el 93% de confianza

Respuesta: $Z = 1,81$

Ejemplo 06 Si queremos calcular una muestra con el 92% de confianza

Respuesta: $Z = 1,75$

Tabla 6

Distribución de Z

Z	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1,0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706

1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

Puedes usar la tabla superior para saber el área bajo la curva desde la línea central hasta cualquier línea vertical "a valor Z" hasta 3, en incrementos de 0.1.

Esto te dice qué parte de la población está dentro de "Z" desviaciones estándar de la media. En lugar de una tabla larga, hemos puesto los incrementos de 0.1 hacia abajo, y los de 0.01 de lado.

C. MEDIANTE PROBABILIDAD DE CONCURRENCIA

Cuando se hace una muestra probabilística, recuerda que estamos bajo un enfoque cuantitativo, uno debe preguntarse: dada una población N, ¿cuál es el menor

número de unidades muestrales (personas, organizaciones, capítulos de telenovela, etcétera) que necesito para conformar una muestra (n) que me asegure un error estándar menor de 0.01?

Para una determinada varianza (V^2) de y, ¿qué tan grande debe ser mi muestra? Ello se determina en dos fórmulas:

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

$$n = \frac{n'}{1 + n' / N}$$

Donde:

N = Tamaño de la población
 \bar{y} = valor promedio de una variable = 1
 n' = tamaño de la muestra provisional sin ajuste
 n = Tamaño de la muestra
 e = error estándar

V^2 = Varianza de la población. Su definición: cuadrado del error estándar (se)

S^2 = Varianza de la muestra expresada como la probabilidad de concurrencia. Es decir, $p(1-p)$

Ejemplo 01:

De una población de 1176 alumnos de las instituciones particulares del distrito del Rímac, se desea conocer la aceptación del blog como recurso didáctico en la web. Para ello, se desea tomar una muestra, por lo que se necesita saber la cantidad de alumnos que deben ser entrevistados para obtener una información adecuada con error estándar de 0.015 al 90% de confiabilidad.

Datos:

$$\begin{aligned} N &= 1176 \\ y &= 1 \\ e &= 0.015 \\ r^2 &= 0.000225 \\ s^2 &= 0.09 \\ n' &= ? \\ n &= ? \end{aligned}$$

Remplazando tenemos:

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

$$n' = \frac{0.09}{0.000225} = 400$$

Luego:

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} \quad n = \frac{400}{1 + 400/1176} = 298$$

Para nuestra investigación necesitaremos una muestra de 298 alumnos.

EJERCICIO PROPUESTO

De una población de 2056 alumnos de las instituciones estatales del distrito de Pueblo Libre, se desea conocer la aceptación del Facebook como recurso interactivo en la web.

Para ello, se desea tomar una muestra, por lo que se necesita saber la cantidad de alumnos que deben ser entrevistados para obtener una información adecuada con error estándar de 0.05 al 95% de confiabilidad.

Cuadro resumen

Determinar el nivel de confianza con que se desea trabajar (Z), donde Z = 1.96 para un 95% de confianza o Z= 1.65 para el 90% de confianza.

TABLA DE APOYO									
Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62.27%	50%
Z	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69	1.65	1.28	1	0.6745
Z ²	3.84	3.53	3.28	3.06	2.86	2.72	1.64	1.00	0.45
E	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.20	0.37	0.50
e ²	0.0025	0.0036	0.0049	0.0064	0.0081	0.01	0.04	0.1369	0.25

Población infinita	Población Finita
$n = \frac{p * q}{e^2}$	$n = \frac{z^2 * p * q * N}{Ne^2 + z^2 * p * q}$
Cuando no se sabe el número exacto de unidades del que está compuesta la población.	Cuando se conoce cuántos elementos tiene la población
En donde: Z = nivel de confianza.	N = Universo e = error de estimación.
p = Probabilidad a favor. q = Probabilidad en contra.	n = tamaño de la muestra

EJECICIOS DE REFORZAMIENTO

Una Universidad desea ofrecer una nueva carrera profesional; para ello debe calcular la proporción de estudiantes de último año de secundaria que piensa estudiar dicha carrera.

¿Qué tamaño, debe tener la muestra si su estimación debe estar a 0,025 del valor verdadero, con 99,60 % de confianza?

- a. El año anterior el 25 % de los estudiantes encuestados se inclinaba por una carrera similar.
- b. El número de estudiantes que cursan el último año de secundaria en la ciudad donde se realiza la investigación es de 12 000.

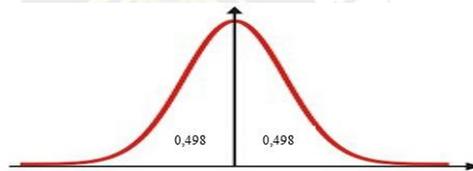
Resuelto Manualmente

a) $E = 0,025$

$$1 - \alpha = 0,9960 \quad 0,9960 \div 2 = 0,498$$

$$p = 0,75$$

$$q = 0,25$$



z	8
2,8	→ 0,498

$$\begin{array}{r} 2,80 + \\ 0,08 \\ \hline 2,88 \end{array}$$

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

$$n = \frac{2,88^2 \cdot (0,75)(0,25)}{0,025^2}$$

$$n = 2\,488,32$$

$$n = 2488$$

b) $N = 12\,000$

$$p = 0,75$$

$$q = 0,25$$

$$E = 0,025$$

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{E(N - 1) + z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(2,88)^2 * 0,75 * 0,25 * 12000}{(0,025)(12000 - 1) + (2,88)^2 * 0,75 * 0,25}$$

$$n = \frac{18662,4}{9,0546}$$

$$n=2061$$

¿Qué tamaño deberá tener una muestra para estimar dentro del 2%, la proporción de mujeres casadas que van periódicamente a consulta ginecológica, en una población de 20 000 mujeres y una seguridad del 99,9%?

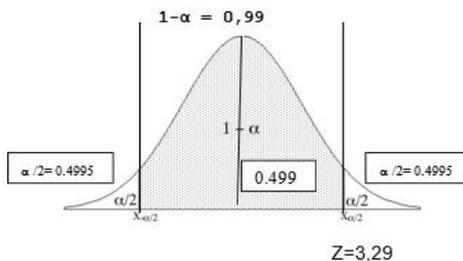
$$n = 2$$

$$E = 2\% = 0,02$$

$$N = 20\ 000$$

$$1 - \alpha = 0,99$$

$$\alpha = 0,01$$



$$P + q = 1$$

$$p = q = 0,5$$

$$E = |p - P| = 0,02$$

Formula:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{E(N-1) + z^2 * p * q} \quad n = \frac{(3,29)^2 * (0,5) * (0,5) * 20000}{(0,02)^2 (20000 - 1) + (3,29)^2 * (0,5 * (0,5))}$$

$$n = 5055,3$$

El tamaño de la muestra es 5055.

Supóngase que se desea determinar la calidad y el nivel de servicio que ofrece nuestra Unidad de Información Archivística, por lo que resulta necesario entrevistar a los distintos usuarios que acuden a nuestro archivo para así conocer su opinión. ¿Cómo calcularíamos el tamaño de la muestra?

- A. Establecer el nivel de confianza (95% y un error del 5%) o el (90% y un error del 10%)
- B. Se obtiene el marco muestral, en este caso la referencia con que contamos será el registro de visitantes a nuestra Unidad de Información del año pasado y que arroja la cifra de 43,700.

$$n = ?$$

$$e = 5\% = 0.05 \text{ o } 10\% = 0.1$$

Z = 1.96 (tabla de distribución normal para el 95% de confiabilidad y 5% error) o Z = 1.65 para el 90% de

confiabilidad y 10% error

N= 43,700 (universo)

p = 0.50

q = 0.50

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{Ne^2 + z^2 * p * q}$$

En seguida, especificaremos las operaciones para evaluar a “n” (tamaño de la muestra). Para esta estimación, supondremos que contamos con un 95% de confiabilidad y, por tanto, un porcentaje de error del 5%D (0.05).

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(1-0.5)(43,700)}{(43,700)(0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(1-0.5)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(43,700)}{(43,700)(0.0025) + (3.8416)(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.25)(43,700)}{(109.25) + (3.8416)(0.25)}$$

$$n = \frac{(41,969.48)}{(109.25) + (0.9604)}$$

$$n = \frac{(41,969.48)}{(110.2104)}$$

$$n = 380.81$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

Ahora bien, si nuestro criterio fuera otro como, por ejemplo, el considerar un margen del 90% de confiabilidad con su correspondiente porcentaje de error, en este caso sería del 10% (0.10).

Haciendo uso de la tabla de FISHER-ARKIN-COLTON, establezca el tamaño de la muestra de una población de 2500 estudiantes, al 4% de error.

¿Cuál es la muestra de una población de 2,723 estudiantes de la UNE si queremos trabajar con un nivel de confianza del 95%, con un error del 5% y con una probabilidad de éxito del 60% y una probabilidad de fracaso del 40%?

Hallar el valor de Z en la tabla de la curva normal para calcular una muestra con el 99% de confianza. (paso a paso)

Delimite la población, a su criterio, en una investigación sobre el uso del blog por los adolescentes.

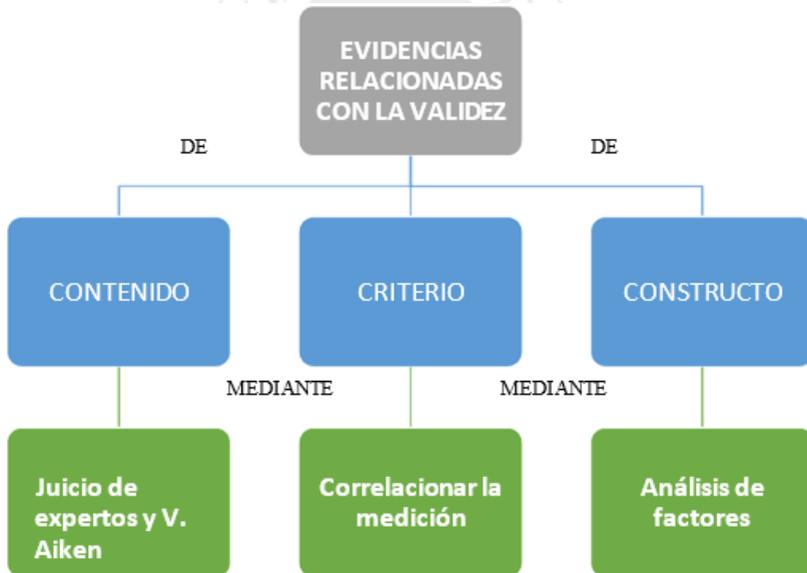
SESIÓN N°11

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

1. Validez del instrumento

Conceptualización

Según Hernández et al (2014), es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.



2. Confiabilidad

Según Hernández et al (2014), qué fiable, consistente, coherente es el instrumento en la hora de su aplicabilidad.

2.1 Confiabilidad: Coeficiente Alfa de Cronbach

Conceptualización

Se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y que sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y, por tanto, nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes. Alfa es, por tanto, un coeficiente de correlación al cuadrado que, a grandes rasgos, mide la homogeneidad de las preguntas promediando todas las correlaciones entre todos los ítems para ver que, efectivamente, se parecen. Su interpretación será que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de 0,80.

Su fórmula estadística es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_r^2} \right]$$

K: El número de ítems

$\sum S_i^2$: Sumatoria de Varianzas de los Ítems

S_r^2 : Varianza de la suma de los Ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Criterios De Confiabilidad Según George y Mallery (2003, p. 231)

- No es confiable (es inaceptable) 0 a 0,49
- No es confiable (es pobre) 0,50 a 0,59
- Baja confiabilidad (es cuestionable) 0,60 a 0,69
- Existe confiabilidad (aceptable) 0,70 a 0,75
- Fuerte confiabilidad (bueno) 0,76 a 0,89
- Alta confiabilidad (excelente) 0,90 a 1

Ejemplo 1

El cuadro de resultados de un instrumento de investigación que está compuesto de 3 ítems, que fue aplicado a una muestra piloto de 6 estudiantes de la población. Cada ítem es evaluado mediante la escala de Likert (1: Totalmente en desacuerdo, 2: Desacuerdo, 3: Neutral, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo). ¿Es confiable el instrumento?

A. Mediante formula estadística

n	ÍTEM I	ÍTEM II	ÍTEM III	SUMA DE ÍTEMS
1	3	5	5	13
2	5	4	5	14
3	4	4	5	13
4	4	5	3	12
5	1	2	2	5
6	4	3	3	10
VARP	1.58	1.14	1.47	S2

				T : 9.14
Sumatoria de las Varianzas de los ítems	S ² _i :	4.19		

- K: El número de ítems : 3
- $\sum S_i^2$: Sumatoria de Varianzas de los Ítems : 4.19
- S^2_T : Varianza de la suma de los Ítems : 9.14
- α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{3}{3-1} \left[1 - \frac{4.19}{9.14} \right]$$

$$\alpha = 0.81$$

Interpretación

Entre más cerca de 1 está α , más alto es el grado de confiabilidad.

MEDIANTE EL SOFTWARE SPSS

1. En vista de variables, ingrese los siguientes atributos.

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Aline
1	I	Numérico	8	0	ITEM I	Ninguno	Ninguno	8	Derecha
2	II	Numérico	8	0	ITEM II	Ninguno	Ninguno	8	Derecha
3	III	Numérico	8	0	ITEM III	Ninguno	Ninguno	8	Derecha

2. En vista de datos ingrese los siguientes valores.

	I	II	III
1	3	5	5
2	5	4	5
3	4	4	5
4	4	5	3
5	1	2	2
6	4	3	3

3. Clic en el menú Analizar
4. Seleccione la opción Escalas
5. A continuación, clic en Análisis de Fiabilidad
6. Aparecerá la siguiente ventana, donde deberá seleccionar las variables hacia el recuadro de elementos con el botón 



7. En la opción modelo, elegir alfa
8. Finalmente Aceptar
9. A continuación, se mostrará el resultado del coeficiente Alfa de Cronbach (α)

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	6	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	6	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.812	3

10. Interpretación:

Como se puede apreciar, el resultado tiene un valor $\alpha = 0.81$, lo que indica que este instrumento tiene una fuerte confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos.

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

- Los datos de una muestra piloto que han sido considerados para una prueba de validación, constituida por 10 ítems, para una de las variables de estudio. La muestra piloto integrada por 10 alumnos, esta resumida en la siguiente tabla, mediante la escala de Likert.

- 1 → (TD) Totalmente en desacuerdo
 2 → (D) En desacuerdo
 3 → (N) Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4 → (A) De acuerdo
 5 → (TA) Totalmente de acuerdo

LAS NTICS										
Alumnos / ítems	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
2	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5
3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
4	3	2	2	2	4	3	4	2	4	3
5	2	4	4	3	4	5	3	3	3	3
6	3	2	2	4	3	4	3	5	3	4

7	4	3	3	3	2	4	4	4	5	4
8	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3
9	5	4	4	3	4	4	3	3	4	4
10	2	4	3	4	3	5	4	4	4	3

- Se presenta el cuadro de resultados de un instrumento de investigación que está compuesto de 19 ítems, que fue aplicada a un grupo piloto de 19 estudiantes de la población. Cada ítem es evaluado mediante la escala de Likert (1: Nunca, 2: Algunas veces, 3: Casi siempre, 4: Siempre).
 - Calcule el coeficiente de Alfa de Cronbach.
 - ¿Es confiable el instrumento?

Nº./ítem	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19
1	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	4	2	2	1	3	2
2	3	2	2	1	3	3	2	3	2	2	4	4	3	4	1	2	3	2	2
3	3	4	4	3	1	3	1	1	2	4	1	4	4	4	2	1	1	4	1
4	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	1	4	4	4	3	1	1	4	2
5	2	2	3	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3
6	4	3	3	4	3	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
7	4	3	3	4	3	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
8	4	4	2	3	2	2	1	4	1	2	2	3	4	3	2	4	1	4	2
9	4	3	3	4	3	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
10	3	3	3	2	2	2	1	3	1	3	3	3	4	4	3	2	2	3	2
11	4	4	2	3	2	2	1	4	1	2	2	3	4	3	2	4	1	4	2
12	4	3	3	4	3	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
13	3	3	3	2	2	2	1	3	1	3	3	3	4	4	3	2	2	3	2
14	4	4	2	3	2	2	1	4	1	2	2	3	4	3	2	4	1	4	2
15	4	3	3	4	3	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3

16	4	3	3	4	3	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
17	4	2	3	3	3	4	4	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
18	4	3	3	4	3	4	2	4	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
19	4	3	3	4	4	4	2	3	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3

2.2 Confiabilidad: Kuder Richardson 20

El Kr20 es un indicador de la fidelidad (consistencia interna). El modelo de Kuder - Richardson es aplicable en las pruebas de ítems dicotómicos en los cuales existen respuestas correctas e incorrectas.

A continuación, se presenta un ejemplo ficticio de un examen de 10 preguntas en el que se calcula el coeficiente de la consistencia interna Kr20.

$$kr20 = \frac{k}{k-1} \left[\frac{S_T^2 - \sum p \cdot q}{S_T^2} \right]$$

S_T^2 = Varianza del total de las cuentas de la prueba

p = Proporción de respuestas correctas

q = Proporción de respuestas incorrectas

k = Número total de ítems de la prueba

ALUMNOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	TOTAL
JUAN	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
ADRIAN	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
JOSE	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	7

PABLO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ROSARIO	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5
ANA	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	6
MARIA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
PEDRO	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	6
OSCAR	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
HUGO	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
RC	10	9	8	7	7	5	5	4	3	2	V=4,22
Ri	0	1	2	3	3	5	5	6	7	8	
P	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	
Q	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	
p*q	0	0.09	0.16	0.21	0.21	0.25	0.25	0.24	0.21	0.16	S=1.78

$$kr_{20} = \frac{10}{10 - 1} \left[\frac{4.22 - 1.78}{4.22} \right]$$

$$kr_{20} = 0.64$$

Interpretación del Coeficiente de Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento se expresa mediante un coeficiente de correlación: rtt, que teóricamente significa correlación del test consigo mismo. Sus valores oscilan entre cero (0) y uno (1).

Una manera práctica de interpretar la magnitud de un coeficiente de confiabilidad puede ser guiada por la escala siguiente:

Escala de confiabilidad según Guilford

ESCALA	CATEGORÍA
0 - 0,20	MUY BAJA
0,21 - 0,40	BAJA
0,41 - 0,60	MODERADA
0,61 - 0,80	ALTA
0,81 - 1	MUY ALTA

Por lo general, un coeficiente de confiabilidad se considera aceptable cuando está por lo menos en el límite superior (0,80) de la categoría “Alta”.

No obstante, no existe una regla fija para todos los casos. Todo va a depender del tipo de instrumento bajo estudio, de su propósito y del tipo de confiabilidad de que se trate.

INTERPRETACIÓN

Para el ejemplo citado, la prueba tiene una confiabilidad alta por tener un valor de $Kr_{20} = 0.64$, es decir se encuentra en el intervalo siguiente:

0.61 – 0.80 ALTA

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

Se presenta el cuadro de resultados de un instrumento de investigación que está compuesto de 10 ítems, que fue aplicada a un grupo piloto de 10 estudiantes de la población.

Cada ítem es evaluado mediante preguntas de múltiple opción, en el que una opción es correcta y las otras son falsas (1: Correcta y 0: Incorrecta).

- a) Calcule el coeficiente de Kuder-RichardsonKR20.
- b) ¿El instrumento es confiable?

Estudiante	ítem 1	ítem 2	ítem 3	ítem 4	ítem 5	ítem 6	ítem 7	ítem 8	ítem 9	ítem 10
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
6	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1

2. Se presenta el cuadro de resultados de un instrumento de investigación que está compuesto de 5 ítems, que fue aplicada a un grupo piloto de 9 estudiantes de la población.

Cada ítem es evaluado mediante preguntas de múltiple opción, en el que una opción es correcta y las otras son falsas (1: Correcta y 0: Incorrecta).

a) Calcule el coeficiente de Kuder-RichardsonKR20.
(Resultado=0,68)

b) ¿El instrumento es confiable?

Estudiantes	P1	P2	P3	P4	P5	TOTALES
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	0	1	1	1	1	4
6	1	0	0	0	1	2
7	1	1	1	1	1	5
8	1	1	1	1	1	5
9	0	1	1	1	0	3

SESIÓN N°12

CONTRASTE DE HIPÓTESIS

1. Prueba de hipótesis paramétricas T-Pearson

a. Coeficiente de correlación de Pearson (r)

El valor del coeficiente de correlación de Pearson (r) determina si existe una relación lineal entre las variables de estudio. Sin embargo, no indica si esta relación es estadísticamente significativa. Para ello, se aplica la prueba de hipótesis del parámetro ρ (rho). Como en toda prueba de hipótesis, la hipótesis nula (H_0) establece que no existe una relación, es decir, que el coeficiente de correlación (ρ) es igual a 0. Mientras que la hipótesis alterna (H_1), propone que existe una relación significativa por lo que ρ debe ser diferente a cero.

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{[\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)}] * [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}$$

b. Contraste de hipótesis

Según Mason Lind y Marshall, mencionan que “existe un procedimiento de cinco pasos que sistematiza la prueba de hipótesis. Al llegar al paso 6, se tiene ya la capacidad de tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis”.

Ejemplo:

Si se dispone de un cuadro con información ordenada de las mediciones, con 2 métodos distintos, de presión sistólica de 25 pacientes con hipertensión, ¿se puede establecer que existe una relación lineal significativa entre ambos métodos?

PACIENTES	MÉTODO I (X)	MÉTODO II (Y)	X ²	Y ²	X*Y
1	142	119	20164	14161	16898
2	158	134	24964	17956	21172
3	145	132	21025	17424	19140
4	146	140	21316	19600	20440
5	235	232	55225	53824	54520
6	138	140	19044	19600	19320
7	238	217	56644	47089	51646
8	229	218	52441	47524	49922
9	255	211	65025	44521	53805
10	219	216	47961	46656	47304
11	128	123	16384	15129	15744
12	138	132	19044	17424	18216
13	154	132	23716	17424	20328
14	174	124	30276	15376	21576
15	137	136	18769	18496	18632
16	134	119	17956	14161	15946

17	148	129	21904	16641	19092
18	146	146	21316	21316	21316
19	156	135	24336	18225	21060
20	134	132	17956	17424	17688
21	138	121	19044	14641	16698
22	252	221	63504	48841	55692
23	176	174	30976	30276	30624
24	153	146	23409	21316	22338
25	238	234	56644	54756	55692
TOTALES	4311	3963	789043	669801	724809

Paso 1: Se debe hallar el coeficiente de Pearson (r)

Correlaciones			
		METODO I	METODO II
METODO I	Correlación de Pearson	1	.951**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	25	25
METODO II	Correlación de Pearson	.951**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	25	25

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

- Valor de r en SPSS salió 0.951, el coeficiente de correlación indica una relación lineal directa intensa.

Paso 2: Planteamiento de la Hipótesis Nula (Ho) y de la Hipótesis (H1):

$$H_0: \rho_{xy}=0$$

$$H_1: \rho_{xy} \neq 0$$

Paso 3: Establecer el nivel de confianza

95%

Paso 4: Selección del nivel de Significación: (asumimos)

$$\alpha=0.05$$

Paso 5: Elección del valor estadístico de prueba:

El estadístico de prueba que revela si la hipótesis nula (H_0) es o no verdadera es el siguiente:

$$T_c = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$$

grados de libertad (gl)= n-2

$$T_c = 0.95 \sqrt{\frac{25-2}{1-0.95^2}}$$

$$T_c=14,59$$

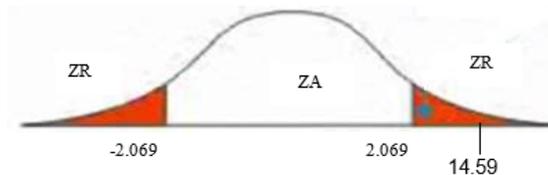
Obtención del valor t crítico o t de la tabla con $\alpha=0.025$

$$T_{n-2} = 2.069$$

Paso 6: Formulación de la regla de decisión

Para determinar si se rechaza o no la hipótesis nula (H_0), se compara el valor de T_c con el valor hallado en la tabla (T_{n-2}) según el nivel de significancia y el grado de libertad (gl)

Paso 7: Representación Gráfica



Paso 8: Adopción de la decisión

Debido a que el valor de T -calculado (T_c), es mayor al valor hallado en la tabla (T -Crítico), entonces, tomamos la decisión de rechazar la hipótesis nula (H_0) Y aceptar la hipótesis alterna.

Paso 9: Conclusión

Se concluye que sí existe una relación lineal significativa entre ambos métodos de estudio.

EJERCICIOS DE APLICACIÓN:

- En un salón de clase de 35 alumnos del IV ciclo de la Universidad Jaime Bausate y Meza, se tomó una muestra al azar de 10 alumnos. Se obtuvo la información del número de horas de estudio semanal (x) y las calificaciones (y) en un examen de estadística aplicada a la investigación. Los datos son los siguientes:

x	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5
y	08	10	11	14	13	15	13	13	15	17

Se pide:

- Halle el coeficiente de correlación de PEARSON.
 - Construya el diagrama de dispersión.
 - Construya el contraste de hipótesis e interprete.
- Existe relación significativa entre la variable inteligencia(x) y la variable rendimiento académico (y).

x	y
105	4
116	8
103	2
124	7
137	9
126	9
112	3
129	10
118	7
105	6

Se pide:

a. Realizar el contraste de hipótesis e interprete

Tabla 7

T- Pearson para una y dos colas

gl	Para dos colas			
	0,05	0,025	0,01	0,0005
	Para una cola			
	0,10	0,05	0,02	0,01
1	6,314	12,706	31,821	63,657
2	2,920	4,303	6,965	9,925
3	2,353	3,182	4,541	5,841
4	2,132	2,776	3,747	4,604
5	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,860	2,306	2,896	3,355
9	1,833	2,262	2,821	3,250
10	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,782	2,179	2,681	3,055
13	1,771	2,160	2,650	3,012
14	1,761	2,145	2,624	2,977
15	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,746	2,120	2,583	2,921
17	1,740	2,110	2,567	2,898
18	1,734	2,101	2,552	2,878
19	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,721	2,080	2,518	2,831
22	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,714	2,069	2,500	2,807
24	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,708	2,060	2,485	2,787
26	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,703	2,052	2,473	2,771

28	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,699	2,045	2,462	2,756
30	1,697	2,042	2,457	2,750
40	1,684	2,021	2,423	2,704
60	1,671	2,000	2,390	2,660
120	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	1,645	1,960	2,326	2,576

c. Prueba T para muestras independientes

Esta prueba permite comparar las medias de dos grupos de casos: los sujetos deben asignarse aleatoriamente a dos grupos, de forma que cualquier diferencia en la respuesta sea debida al tratamiento o falta de tratamiento y no a otros factores.

Aplicación practica

“NTICS, como estrategia metodológica para mejorar el Aprendizaje de las matemáticas en los alumnos del 4to grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Estatal San Diego- UGEL N° 03 Pueblo Libre- 2012”

Pasos:

. Planteamiento de la hipótesis:

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_o = \mu_1 = \mu_2$$

μ_1 : Enseñanza con NTICS en el cuarto grado de secundaria “E”

μ_2 : Enseñanza sin NTICS en el cuarto grado de secundaria “C”

H_a = El nivel de aprendizaje de las matemáticas, en los alumnos del cuarto grado de secundaria “E”, es diferente que el aprendizaje en los alumnos del cuarto grado de secundaria “C”.

H_o = El nivel de aprendizaje de las matemáticas, en los alumnos del cuarto grado de secundaria “E”, es igual al aprendizaje que el de los alumnos del cuarto grado de secundaria “C”.

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE SALIDA: CUARTO “E”

<i>n</i>	CUARTO GRADO DE SECUNDARIA “E”	EXAMEN DE SALIDA
1	Alvarado Balcazar, AmiraQori	16
2	Alvarado Laureano, Rocio Esmeralda	18
3	Asmath Rivera, Matías Agranh	19
4	Camargo Montoya, Guillermo Antonio	16
5	Carbajal Sala, Valentina Noubel	17
6	Carrera Salcedo, Mirela Naiara	18
7	Casas Cabello, Sebastián Eduardo	16
8	Castillo Mendoza , Astrid Gabriela	15
9	Contreras Loyola, MariangelStefanía	17

10	Coronado Figueroa, Sharon Lady	14
11	Echevarría Campos, Javier Antonio	18
12	Ganoza Valencia, Valentina Patricia	9
13	Guzmán García Yataco, Adriano Alessandro	17
14	Hernández Nuñez, Guillermo Abraham	15
15	Hidalgo Utcañe, Cielo Andrea	15
16	Joya Samamé, Ariana Paola	7
17	Lingan Perea, Flavia Valentina.	17
18	López Baltodano, Sebastian André	15
19	Maguiña Flores, Carlos	18
20	Obando Dordan, Mariana Belén	14
21	Quiroz Castillo, Jorge	15
22	Ramos Mogrovejo, Kirtih Govinda Vanamali.	9
23	Rufasto Huapaya, Johao Alessandro	16
24	Silva Peña, Ayrthon Alberto	16
25	Zacarias Rosas, Juan	10
26	Zanabria Rojas , Carlos	15
27	Zapata Funes, Seomara María	17
28	Zapata Rodríguez, Rodrigo	17
PROMEDIO		15.21

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE SALIDA: CUARTO "C"

<i>n</i>	CUARTO GRADO DE SECUNDARIA "C"	EXAMEN DE SALIDA
1	Arteaga Maguiña, Silvana Karolyn	12
2	Asto Pérez, Rodrigo Martín	11
3	Azorsa Castro, Jorge Eduardo	13
4	Cabanillas Chipa, Renzo Daniel	11
5	Castillo Urbina, Paola Viviana	11

6	Chavez Guzman, Dayana Antonella	12
7	Condori Diaz, Daniela Allinso	12
8	Cuadros Gutierrez, Ximenna	14
9	Espinoza Maguñña, Lilian Ruth	13
10	Fernandez Guerra, Fabrizio Ismael	14
11	Fudrini Arredondo, Italo Mauricio	15
12	Garcia Cornejo, Maritza Fernanda	13
13	Hernandez Nuñez, Carla Daniela	14
14	Huamán Ludeña, Elizabeth Antuanet	13
15	Jaime Echevarria, Sara Andrea	10
16	León Gonzales , Hugo	14
17	LeonHinostraza, Fiorella Lorenza	13
18	Mejía Buendía, Valentino Israel	15
19	Meza Carbajal, Rubi Alexandra	15
20	Munayco Laguna, José Andre	12
21	Puma Santa Cruz, José Luis	18
22	Rojas Condori, Willians Sebastián	14
23	Romero Palomino, Alexander Sammir	12
24	Ruiz Carranza, Gabriel Mario	15
25	Ruiz Garcia, Alejandra Betzable	11
26	Sanchez Alvarado, Claron Uriel	17
27	Sanchez Rodriguez, Alejandro Alexis	15
28	Zegarra Carranza, Ana	14
PROMEDIO		13.32

Establecer el nivel de significancia

Nivel de significancia $\alpha=0.05 = 5\%$

Elección de la prueba estadística

Como las varianzas son desconocidas y desiguales; además $n < 30$, entonces aplicamos la siguiente fórmula:

$$t_c = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}}$$

Donde:

T_c : "t" calculado

\bar{X}_1 : Promedio del primer grupo

\bar{X}_2 : Promedio del segundo grupo

S_1^2 : Varianza del primer grupo

S_2^2 : Varianza del segundo grupo.

n: Tamaño de la muestra del primer grupo

m: Tamaño de la muestra del segundo grupo.

En SPSS obtendremos el resultado de T calculado

a. En la ventana vista de variables, mencione las siguientes características:

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Colu	Alineació	Medida
1	GRUPO	Numérico	8	0	GRUPOS	1 = "GRUPO E"	Ninguno	6	Derecha	Escala
2	NOTA	Numérico	8	0	NOTAS DE ALUMNOS	Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Escala
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										

Etiquetas de valor

Etiquetas de valor

Valor:

Etiqueta:

Añadir 1 = "GRUPO E"

 2 = "GRUPO C"

Cambiar

Eliminar

Aceptar

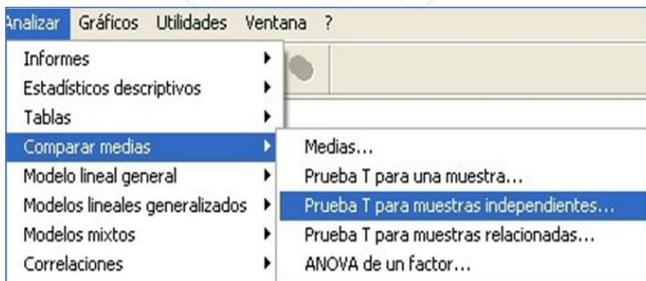
Cancelar

Ayuda

- b. En la ventana vista de datos, ingrese las notas de salida del grupo control y las de salida del grupo experimental. Tal como se muestra en el ejemplo.

	GRUPO	NOTA	var
1	1	16	
2	1	18	
3	1	19	
4	1	16	
5	1	17	
6	1	18	
7	1	16	
8	1	15	
9	1	17	
10	1	14	
11	1	18	
12	1	9	
13	1	17	
14	1	15	
15	1	15	
16	1	7	
17	1	17	
18	1	15	
19	1	18	
20	2	12	
21	2	11	
22	2	13	
23	2	11	
24	2	11	
25	2	12	
26	2	12	
27	2	14	
28	2	13	
29	2	14	
30	2	15	
31	2	13	
32	2	10	
33	2	14	
34	2	13	
35	2	10	
36	2	14	
37	2	15	
38	2	13	
39	2	13	
40	2	14	
41	2	13	
42	2	10	
43	2	14	
44	2	13	
45	2	15	
46	2	15	
47	2	12	
48	2	12	
49	2	18	
50	2	14	
51	2	12	

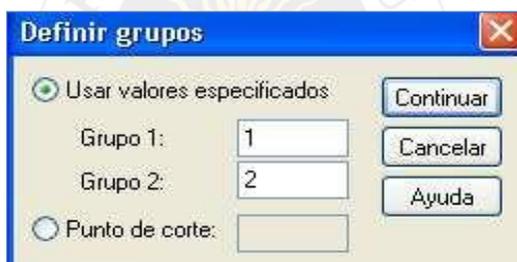
- c. Estando en la ventana vista de datos, pulsar clic en el menú Analizar; luego seleccione la opción Comparar Medias; y, finalmente, prueba T para muestras independientes.



d. A continuación, contrastar la variable nota.



e. Seleccione el comando definir grupos de la ventana anterior e ingrese los valores.



f. Clic en continuar. Luego seleccione el comando opciones e ingrese el intervalo de confianza al 95%.



- g. Clic en Continuar.
- h. Finalmente, Aceptar.
- i. A continuación, se abrirá una nueva ventana mostrando los siguientes resultados:

Estadísticos de grupo

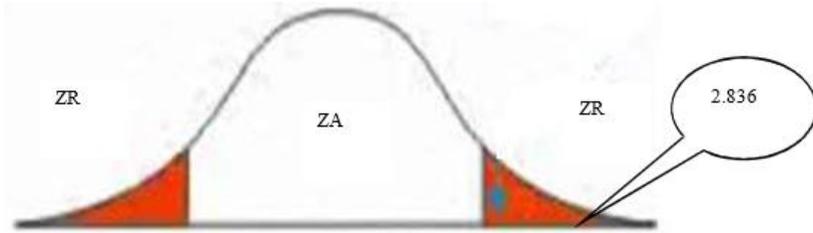
GRUPOS	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
GRUPO E	28	15.21	2.998	.567
NOTAS DE ALUMNOS	28	13.32	1.867	.353
GRUPO C				

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
NOTAS DE ALUMNOS	1.969	.166	2.836	54	.006	1.893	.667	.555	3.231
Se han asumido varianzas iguales			2.836	45.201	.007	1.893	.667	.549	3.237
No se han asumido varianzas iguales									

Por lo tanto, el $t_c = 2.836$

Regiones críticas: se establece la zona de rechazo y la zona de aceptación.



El valor de T crítico lo encontramos en la tabla T, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 54$ y tener en cuenta $\alpha/2 = 0.025$, asumiendo un nivel de confianza al 95%, entonces el valor de T crítico sería 2.009.

Decisión Estadística: Se acepta la H_a , puesto que T calculado = 2.836 es mayor que el T crítico = 2.009 y rechazamos la hipótesis nula.

Conclusión: A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que, la enseñanza de la matemática mediante el uso de las NTIC alcanza mejores niveles de efectividad en cuanto a la enseñanza tradicional.

EJERCICIO DE APLICACIÓN

1. Se obtiene los resultados de los exámenes de salida del grupo control y del grupo experimental. Se pide hallar la prueba de hipótesis para muestras independientes $n = 20$

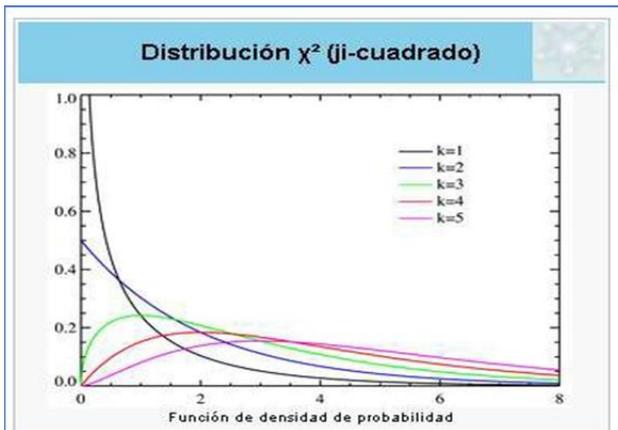
Nº	EXAMEN DE SALIDA GRUPO 1 EXPERIMENTAL	Nº	EXAMEN DE SALIDA GRUPO 2 CONTROL
1	16	1	16
2	18	2	12
3	19	3	13
4	16	4	11
5	17	5	8
6	18	6	14
7	16	7	12
8	15	8	15
9	17	9	13
10	14	10	14
11	18	11	12
12	9	12	9
13	17	13	17
14	15	14	12
15	15	15	12
16	7	16	7
17	17	17	13
18	15	18	11
19	18	19	11
20	20	20	10

d. Prueba de Chi cuadrado para una muestra



CONCEPTUALIZACIÓN

En estadística, la distribución χ^2 (de Pearson), llamada Chi o Ji cuadrados, es una distribución de probabilidad continua con un parámetro que representa los grados de libertad de la variable aleatoria.



Esta prueba puede utilizarse incluso con datos medibles en una escala nominal. La hipótesis nula de la prueba Chi-cuadrado postula una distribución de probabilidad totalmente especificada como el modelo matemático de la población que ha generado la muestra.

Para realizar este contraste, se disponen los datos en una tabla de frecuencias. Para cada valor o intervalo de valores, se indica la frecuencia absoluta observada o empírica.

Estadístico.

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde: O_{ij} : frecuencia observada de cada celda E_{ij} :

Frecuencia esperada de cada celda X^2 :

C_{pi} - Cuadrado calculado

Problema N°01

En un estudio, se seleccionan al azar 400 trabajadores y se les clasifica de acuerdo a su partido político. Se obtiene los siguientes resultados.

PARTIDO POLÍTICO (Y)	RAZA (X)				TOTAL
	Blanco		Afroamericano		
Demócratas	96	112.5	54	37.5	150
Republicanos	123	112.5	27	37.5	150
Independientes	81	75	19	25	100
TOTAL	300		100		400

Prueba de Chi Cuadrado para determinar si hay una relación entre raza y la preferencia por algún partido político.

Calculando la frecuencia esperada (por regla de tres)

Ejemplo.

$$\frac{300 * 150}{400} = 112.5$$

Pasos:

Planteamiento de la hipótesis (para establecer si hay correlación entre las variables)

Hipótesis Nula

Ho: no hay relación entre las variables

Hipótesis alternativa

Ha: hay relación entre las variables

Establecer el Nivel de Confianza 95%

Nivel de significancia de 5% $\alpha=0.05$

Elegir el estadístico (cálculo de X^2 calculado)

$$x^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

3*2= 6

	O	E	(O- E)	(O- E) ²	$\frac{(O- E)^2}{E}$
Blanco –Demócrata	96	112.5	-16.5	272.25	2.42
Afroamericano- Demócrata	54	37.5	16.5	272.25	7.26
Blanco –Republicano	123	112.5	10.5	110.25	0.98
Afroamericano- Republicano	27	37.5	-10.5	110.25	2.94
Blanco – Independiente	81	75	6	36	0.48
Afroamericano- Independiente	19	25	-6	36	1.44
					15.52

El resultado de χ^2 **Calculado = 15.52**

Cálculo de χ^2 Critico o de tabla

gl= (3-1)(2-1)= 2 como $\alpha=0.05$, entonces en la tabla

Grados de libertad	DISTRIBUCIÓN CHI CUADRADO										
	Probabilidad										
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,79	9,49	13,28	18,47
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	15,92	21,67	27,80
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59
	No significativa								Significativa		

gl = 2 con
 $\alpha=0.05$

Por lo tanto: χ^2 Tabla= 5,99

Conclusión DECISION

Como valor χ^2 calculado es igual a 15.52 y es mayor que el valor χ^2 critico 5.99 se rechaza la hipótesis nula y acepta la alterna.

Es decir, hay relación entre la raza y la preferencia por algún partido político.

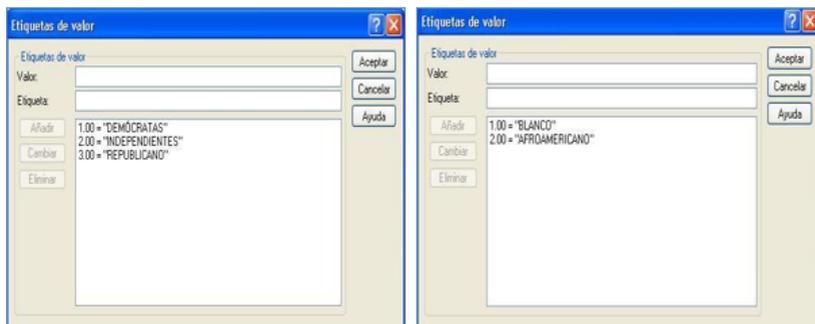


APLICACIÓN DESARROLLADO CON EL SOFTWARE ESTADÍSTICO SPSS 27

1. En vista de variables, elegir las siguientes características:

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Aline
1	PARTIDOS	Númerico	8	2	PARTIDOS	{1.00, DEM ...	Ninguno	8	Derecha
2	RAZA	Númerico	8	2	RAZA	{1.00, BLANC	Ninguno	8	Derecha

2. En valor de etiqueta digite lo siguiente:

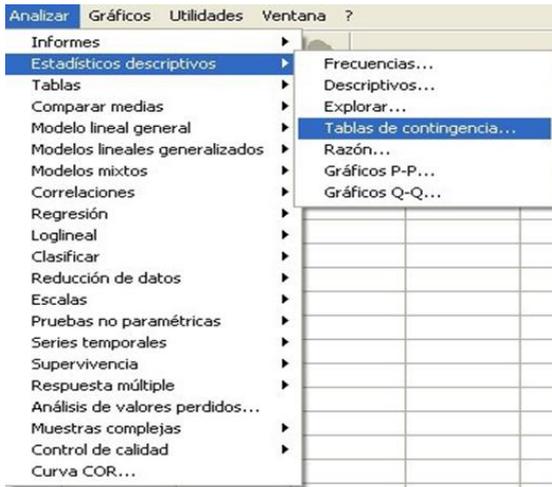


3. En vista de datos, ingresa los datos apareados de los 400 de la muestra tal como observa:

	PARTIDOS	RAZA	var
1	DEMÓCRA	BLANCO	
2	DEMÓCRA	BLANCO	
3	DEMÓCRA	BLANCO	
4	DEMÓCRA	BLANCO	
5	DEMÓCRA	BLANCO	
6	DEMÓCRA	BLANCO	
7	DEMÓCRA	BLANCO	
8	DEMÓCRA	BLANCO	
9	DEMÓCRA	BLANCO	
10	DEMÓCRA	BLANCO	
11	DEMÓCRA	BLANCO	
12	DEMÓCRA	BLANCO	
13	DEMÓCRA	BLANCO	
14	DEMÓCRA	BLANCO	
15	DEMÓCRA	BLANCO	
16	DEMÓCRA	BLANCO	
17	DEMÓCRA	BLANCO	
18	DEMÓCRA	BLANCO	
19	DEMÓCRA	BLANCO	
20	DEMÓCRA	BLANCO	
21	DEMÓCRA	BLANCO	
22	DEMÓCRA	BLANCO	

Vista de datos / Vista de variables /

4. Estando en vista de datos, seleccione las opciones tal como observa:



5. A continuación, seleccione las variables tal como se indica:



6. A continuación, seleccione el comando estadístico y active la casilla de Chi – cuadrado:

Tablas de contingencia: Estadísticos

Chi-cuadrado

Correlaciones

Nominal

Coeficiente de contingencia

Phi y V de Cramer

Lambda

Coeficiente de incertidumbre

Ordinal

Gamma

d de Somers

Tau-b de Kendall

Tau-c de Kendall

Nominal por intervalo

Eta

Kappa

Riesgo

McNemar

Estadísticos de Cochran y de Mantel-Haenszel

Contrastar la razón de ventajas común igual a:

Continuar

Cancelar

Ayuda

7. A continuación, elige el nivel de confianza y la muestra:

Pruebas exactas

Sólo la asintótica

Monte Carlo

Nivel de confianza: %

Número de muestras:

Exacta

Límite de tiempo por prueba: minutos

Continuar

Cancelar

Ayuda

Se utilizará el método Exacto en lugar del método Monte Carlo cuando los límites computacionales lo permitan.

Para los métodos que no son asintóticos, siempre se redondean o truncan los recuentos de casillas al calcular los estadísticos de las pruebas.

8. A continuación, clic en continuar y finalmente, aceptar.
9. Obtendrá los siguientes resultados:

RESULTADOS EN SPSS

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PARTIDOS * RAZA	400	100.0%	0	.0%	400	100.0%

Tabla de contingencia PARTIDOS * RAZA

Recuento

PARTIDOS	DEMÓCRATAS	RAZA		
		AFROAME		Total
		BLANCO	RICANO	
	INDEPENDIENTES	96	54	150
	REPUBLICANO	81	19	100
		123	27	150
Total		300	100	400

Pruebas de Chi-Cuadrado

	Valor	Gf	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. de Monte Carlo (bilateral)			Sig. de Monte Carlo (unilateral)		
				Intervalo de confianza al 95%			Intervalo de confianza al 95%		
	Sig.		Sig.	Intervalo de confianza al 95%			Intervalo de confianza al 95%		
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior
Chi-cuadrado de Pearson	15.520(a)	2	.000	.000(b)	.000	.007			
Razón de verosimilitudes	15.180	2	.001	.000(b)	.000	.007			
Estadístico exacto de Fisher	14.967			.000(b)	.000	.007			
Asociación lineal por lineal	12.928(c)	1	.000	.000(b)	.000	.007	.000(b)	.000	.007
N de casos válidos	400								

- a) 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 25.00.
- b) Basada en 400 tablas muestreadas con la semilla de inicio 2000000.
- c) El estadístico tipificado es -3.595.

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

- I. En una investigación se tiene una muestra de 184 trabajadores y se les clasifica de acuerdo a la ansiedad y carga laboral, y se obtiene las siguientes frecuencias:

ANSIEDAD	CARGA LABORAL		
	Bajo	Promedio	Alto
Bajo	40	20	18
Medio	30	15	15
Alto	10	16	20
TOTAL	80	51	53

Se pide:

- a. Hallar el contraste de hipótesis mediante Chi-Cuadrado.
- II. En un estudio se tiene las siguientes variables V1. Capacitación docente V2. Planificación curricular para un total de 9 encuestados.

V1.	V2.	
	Planificación Positiva	Planificación Deficiente
Capacitación Positiva	07	01

Capacitación Deficiente	00	01
Total	07	02

Se pide:

a. Hallar el contraste de hipótesis por Chi-Cuadrado.

III. En un estudio se tiene las siguientes variables V1.

Ansiedad V2. Ciclo de estudios para un total de 30 encuestados.

V1.	V2.		
	NO NERVIOSO	MODERAMENTE NERVIOSO	EXTREMADAMENTE NERVIOSO
I CICLO	07	01	08
II CICLO	09	03	02
Total	16	04	10

Se pide:

Hallar el contraste de hipótesis por CHI-CUADRADO.

IV. Existe una relación entre el factor económico y laboral en la deserción de los alumnos del X ciclo de la Carrera Profesional de Artística Plástico en la Escuela Superior de Formación Artística Pública “Ignacio Merino” de Piura, promoción 2009 y 2010.

V1	V2		Total
	Imagen personal	Proyecto de vida	
Fuente de trabajo	16	4	
Responsabilidad familiar	10	12	
TO			4
TA			2
L			

Se pide:

Hallar el contraste de hipótesis por Chi-Cuadrado. Para ello complete los espacios vacíos.

1. Planteamiento de la hipótesis (para establecer si hay correlación entre las variables)

H_G. Existe una relación entre el factor económico y laboral en la deserción de los alumnos del X ciclo de la Carrera Profesional de Artística Plástico en la Escuela Superior de Formación Artística Pública “Ignacio Merino” de Piura, promoción 2009 y 2010.

H₀ No Existe una relación entre el factor económico y laboral en la deserción de los alumnos del X ciclo de la Carrera Profesional de Artística Plástico en la Escuela Superior de Formación Artística Pública “Ignacio Merino” de Piura, promoción 2009 y 2010.

2. Establecer el Nivel de Confianza 95%

3. Nivel de significancia $\alpha=0.05$

4. Elegir el estadístico (cálculo de X² calculado)

$$x^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Casillas (x,y)	O	E	(O- E)	(O- E) ²	(O- E) ² E
Imagen personal-fuente de trabajo	16				
Proyecto de vida-fuente de trabajo	4				
Imagen personal-responsabilidad familiar	10				
Proyecto de vida-responsabilidad familiar	12				
					5.30

El resultado de χ^2 Calculado = 5.30

5. Cálculo de χ^2 - Crítico o de tabla

$gl = (2-1)(2-1) = 1$ como $\alpha=0.05$, entonces en la tabla:

DISTRIBUCIÓN CHI CUADRADO											
Grados de libertad	Probabilidad										
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,79	9,49	13,28	18,47
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,80
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59
No significativa										Significativa	

$gl = 1$ con $\alpha = 0.05$

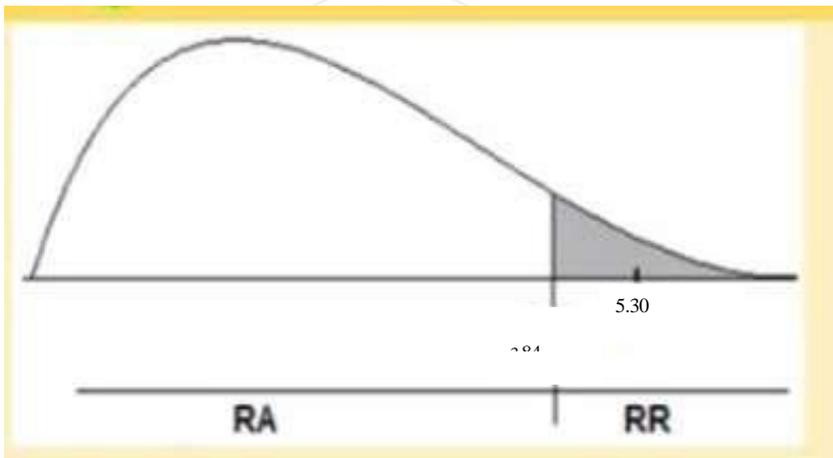
Por lo tanto: χ^2 Tabla= 3.84

6. DECISIÓN

Como valor χ^2 - calculado = 5.30 y es mayor que el valor χ^2 - crítico

3.84, se rechaza la hipótesis nula y acepta la alterna.

7. Representación grafica



8. Conclusión

Se concluye que existe una relación significativa entre el factor económico y laboral en la deserción de los alumnos del X ciclo de la Carrera Profesional de Artística Plástico en la Escuela Superior de Formación Artística Pública “Ignacio Merino” de Piura, promoción 2009 y 2010.

V. Verificar la relación entre las variables nivel socioeconómico y defecto del lenguaje matemáticamente y con el software estadístico SPSS 22.

V1. NIVEL SOCIOECONÓMICO	V2. DIFICULTAD DE LENGUAJE		Total
	Ausente	Presente	
Bajo	11	6	17
Medio	17	27	44
Alto	13	6	19
Total	41	39	80

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ander-Egg, E. (1990). *Técnicas de Investigación Social*, Humanitas, Bs.As.
2. Bauce, G. J. (2016). ¿Por qué el problema de Investigación? *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 47(1-2), 150-157.
3. Bunge, M. (1972): *La Investigación Científica*, C. Habana. Editorial Ciencias Sociales.
4. Bisquerra, A. (2022). *Metodología de la investigación educativa*. 6° Edición. España Editorial. La Muralla S.A.
5. Borsotti, C. (2005). *Apuntes sobre los conceptos científicos y su construcción*, Borrador para Discusión. Universidad Nacional De Luján, Departamento de educación, área metodología de la investigación.
6. Cronbach, J. (1951). Coefficient Alpha and The Internal Structure of The Test. *Psychometrika*, Pág. 16
7. Calot, G. (1998). *Curso de Estadística Descriptiva*. Editorial Thomson.
8. Carrasco (2009) *Metodología de Investigación Científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima. Editorial San Marcos. 226.
9. Cruzata, M. (2012). *Apuntes sobre Investigación Científica*. Post-Grado UNE.
10. Fernández-Díaz, M.J. (1985): *Paradigmas de La Investigación Pedagógica Educativa*, 1° Edición. Madrid. Editorial Anaya.
11. Fortín, M. (1999). *El proceso de la investigación: de la concepción a la realización*. México. Mcgraw-Hill.
12. Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. Mcgrawhill
13. Hurtado, I. y Toro. J. (2008) *Paradigmas y Métodos de*

Investigación. Venezuela.

- a. Edición: Episteme Consultores Asociados.
14. Kerlinger, F. (1994). Investigación del Comportamiento. México. Mcgraw Hill/Interamericana
15. Kuhn, S. (1992): La Estructura de las Revoluciones Científicas. México. Fondo De Cultura Económica
16. Kander, G., y Richardson, M. (1987). The Theory of Estimation of Test Reliability. Psychometrika, U.S. A. Editorial California.
17. Latorre, A.; Del Rincón, D. y Arnal, J. (2003) Bases Metodológicas de la Investigación Educativa. Barcelona. Ediciones Experiencia
18. Perelló, S. (2009). Metodología de la Investigación Social. Madrid. Dykinson
19. Polit, D. & Hungler B. (2000) Investigación Científica en Ciencias de la Salud. 6ª Ed. Madrid. Mcgraw-Hill.
20. Pumacayo, Z. (2014) Métodos y diseños de la investigación. Apuntes de diplomado de estadística. UNE, FAC.
21. Pick, S. y López, A. (1994) Cómo Investigar en Ciencias Sociales, Trillas, México
22. Ruiz, A. (2002) Metodología de la Investigación Educativa. (S.L.) UNOESC.
23. Sabino, C., (1996). El proceso de investigación, Lumen-Humanista, Bs.As.
24. Taylor, J. y Bogdan, R. (1986). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Buenos Aires: Editorial Paidós.
25. Tamayo, M. (1974) El trabajo científico, metodología. Bogotá, Gráficas Luz.
26. Tamayo, L. y Tamayo, M., (1998) El Proceso de la investigación Científica, Limusa S.A., México